

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

PERHIMPUNAN ILMU PEMULIAAN INDONESIA
(PERIPI)

Kedaulatan Benih Menuju Lumbung Pangan Dunia 2045



Editor:
Dr. P.K. Dewi Hayati
Ir. Sutoyo, MS
Muhammad Fadli, SP, MP

4 - 5 Oktober 2018
Padang, Sumatera Barat



PERTAMINA

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
PERHIMPUNAN ILMU PEMULIAAN TANAMAN
(PERIPI)
2018

Reviewer:

Prof. Dr.sc.agr. Ir. Jamsari, MP

Prof. Dr. Ir. Reni Mayerni, MP

Prof. Dr. Ir. Auzar Syarif, MS

Prof. Dr. Ir. Warnita, MS

Dr. P.K. Dewi Hayati

Dr. Rusfidra, SPt. MSi

Dr. Ir. Indra Dwipa, MS

Editor:

Dr. P.K. Dewi Hayati

Ir. Sutoyo, MS

Muhammad Fadli, SP. MP

PROSIDING

Seminar Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Tanaman (PERIPI) 2018
"Kedaulatan Benih Menuju Lumbung Pangan Dunia 2045"

Reviewer:

Prof. Dr.sc.agr. Ir. Jamsari, MP
Prof. Dr. Ir. Reni Mayerni, MP
Prof. Dr. Ir. Auzar Syarif, MS
Prof. Dr. Ir. Warnita, MS
Dr. P.K. Dewi Hayati
Dr. Rusfidra, SPt. MSi
Dr. Ir. Indra Dwipa, MS

Editor:

Dr. P.K. Dewi Hayati
Ir. Sutoyo, MS
Muhammad Fadli, SP. MP

Korektor:

Nurul Fadli, SP
Rahma Deni Syafitri, SP.MP
Nindya Novita Sari
Arief Munandar

Desain sampul:

INS Printing

Penerbit:

LPTIK Universitas Andalas

Sekretariat Komda PERIPI Sumbar:

Jurusan Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Andalas
Kampus Unand Limau Manih, Padang-25163

ISBN:

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, dan dengan perkenan-Nya Seminar Nasional PERIPI 2018 dengan tema "Kedaulatan Benih Menuju Lumbung Pangan Dunia 2045" pada tanggal 4 Oktober 2018 dapat dilaksanakan dengan baik di kota Padang dan Prosiding ini dapat diterbitkan. Tema tersebut dipilih karena ketersediaan benih unggul merupakan salah satu sarana produksi yang memegang peranan penting dalam peningkatan produksi, mutu dan standar kualitas produk pertanian baik di sektor tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan dan perikanan.

Benih menjadi salah satu komponen kunci dalam pencapaian perwujudan Indonesia sebagai lumbung pangan dunia pada 2045. Dengan demikian pengembangan varietas unggul baru, pengembangan kualitas benih dan juga aspek penggunaannya baik dari segi penyebaran benih maupun pengawasan dan pengendaliannya merupakan kerangka dasar untuk membangun kedaulatan benih di Indonesia.

Seminar Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia ini bertujuan untuk menghimpun pemikiran dan mempresentasikan hasil-hasil penelitian di bidang pemuliaan berkaitan dengan kemandirian benih dan pengelolaan sumber daya genetik tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dan peternakan, meningkatkan jejaring kerjasama penelitian antar anggota PERIPI, serta meningkatkan konsolidasi organisasi sekaligus memperluas kerjasama dengan seluruh *stake holder*.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada Ketua PERIPI Pusat yang telah mempercayakan even ini dilaksanakan di kota Padang, Pimpinan Universitas Andalas, Pemakalah, Peserta, Panitia, dan Sponsor yang telah berupaya menyukseskan Seminar Nasional PERIPI ini. Semoga Allah SWT meridai semua usaha baik kita. Aamiin ya Robbal 'alamiin.

Padang, 1 November 2018

Dr. Ir. Benni Satria, M.P
Ketua Pelaksana

SAMBUTAN KETUA PANITIA SEMNAS PERIPI 2018

**SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS**

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS ANDALAS

SAMBUTAN KETUA PERIPI PUSAT

sambungan

SUSUNAN PANITIA

DAFTAR HADIR PESERTA

No	Nama	Institusi
1	Achmad	Institut Pertanian Bogor
2	Ade Noferta	Universitas Andalas
3	Agus Sutanto	Balai Penelitian Tanaman Buah (Balitbu) Tropika, Solok
4	Agustiansyah	Universitas Lampung
5	Agustina E. Merpaung	Balai Penelitian Tanaman Sayur, Berastagi
6	Alce Ilona Noya	Universitas Papua Manokari
7	Andino Nurponco	Universitas Lampung
8	Andy Soegianto	Universitas Brawijaya
9	Aprizal Zainal	Universitas Andalas
10	Ardi	Universitas Andalas
11	Ardian	Universitas Lampung
12	Armaniar	Universitas Pembangunan Panca Budi
13	Aswaldi Anwar	Universitas Andalas
14	Auzar Syarif	Universitas Andalas
15	Ayu Kurnia Illahi	Universitas Andalas
16	Bagus Herwibawa	Universitas Diponegoro
17	Benni Satria	Universitas Andalas
18	Bina Beru Karo	Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Brastagi
19	Budi Waluyo	Universitas Brawijaya
20	Darmawan Saptadi	Universitas Brawijaya
21	Darti Rahmah	Universitas Andalas
22	Dedy Noviandy A. Mardya	Universitas Andalas
23	Desi Yulia Sari	Universitas Andalas
24	Desta Wirnas	Institut Pertanian Bogor
25	Devi Rusmin	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
26	Dewi Fatria	Balai Penelitian Tanaman Buah (Balitbu) Tropika, Solok
27	Dian Fitriani	Universitas Riau
28	Ediwirman	Universitas Taman Siswa
29	Efderilla	Universitas Andalas

No	Nama	Institusi
30	Eka Susila	Politeknik Pertanian Payakumbuh
31	Eko Pramono	Universitas Lampung
32	Enny Adelina	Universitas Tadulako
33	Erizal Jamal	Pusat Perlindungan Varietas dan Perlindungan Pertanian
34	Ermawati	Universitas Lampung
35	Erwin Yuliadi	Universitas Lampung
36	Etti Farda Husein	Universitas Andalas
37	Etti Swasti	Universitas Andalas
38	Evriani Mareza	Universitas IBA Palembang
39	Fachrina Wibowo	Universitas Pembangunan Panca Budi
40	Febby Lia Anggraini	Universitas Andalas
41	Ferry Lismanto Syaiful	Universitas Andalas
42	Firda Arlina	Universitas Andalas
43	Firman Hidayat	Universitas Muhammadiyah
44	Fitmawati	Universitas Riau
45	Fitri Eka Wati	Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
46	Florentina Kusmiyati	Universitas Diponegoro
47	Gusmiatun	Universitas Muhammadiyah Palembang
48	Gustian	Universitas Andalas
49	Hadrianus	Dinas Pertanian Kota Padang
50	Hafnes Wahyuni	Universitas Andalas
51	Helvi Ardana Reswari	Institut Pertanian Bogor
52	Hermansyah	Universitas Andalas
53	Hidayati	UIN Suska Riau
54	I Ketut Budaraga	Universitas Ekasakti
55	Ifan Aulia Candra	Universitas Andalas
56	Indra Dwipa	Universitas Andalas
57	Indra Syahputra	Sucofindo
58	Irawati Chaniago	Universitas Andalas
59	Irfan Suliansyah	Universitas Andalas
60	Isnaini	Universitas Riau
61	Izzatul Muhallin	Institut Pertanian Bogor

No	Nama	Institusi
62	Jamsari	Universitas Andalas
63	Jeannita Suwondo	Universitas Riau
64	Jefri Maldoni	Universitas Andalas
65	Jum Junidang	Balai Penelitian Tanaman Buah (Balitbu) Tropika, Solok
66	Karlin Agustina	Universitas IBA Palembang
67	Kukuh Setiawan	Universitas Lampung
68	Lailatul Fitri	Universitas Andalas
69	Lizawati	Universitas Jambi
70	Loli Opalofia	Universitas Andalas
71	M. Syamsoel Hadi	Universitas Lampung
72	Makful	Balai Penelitian Tanaman Buah (Balitbu) Tropika, Solok
73	Mela Rahmah	Universitas Andalas
74	Melati	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
75	Meriksa Sembiring	Universitas Pembanguna Panca Budi
76	Muhammad Fadli	Universitas Andalas
77	Muhammad Fatih	Universitas Andalas
78	Muhammad Nizar Hanafiah Nasution	Universitas Graha Nusantara, Padang Sidempuan, Sumatera Utara
79	Muhammad Ridha Alfarabi Istiqlal	Universitas Gunadarma
80	Muhammad Ridho Ombri	Universitas Andalas
81	Muhammad Syukur	Institut Pertanian Bogor
82	Muharama Yora	Institut Pertanian Bogor
83	Muhsanati	Universitas Andalas
84	Munzir Busniah	Universitas Andalas
85	Nalwida Rozen	Universitas Andalas
86	Nasrez Akhir	Universitas Andalas
87	Neliyati	Universitas Jambi
88	Netti Herawati	Universitas Andalas
89	Niar Nurmauli	Universitas Lampung
90	Nilla Kristina	Universitas Andalas
91	Noer Rahmi Ardiarini	Universitas Brawijaya
92	Noflindawati	Balai Penelitian Tanaman Buah (Balitbu) Tropika, Solok

No	Nama	Institusi
93	Nouke Lenda Mawikere	Universitas Papua Manokwari
94	Nur Afifah	Departemen Riset Pemuliaan dan Pengolahan Hasil Tanaman PT. Petrokimia Gresik
95	Nur Azizah	Universitas Andalas
96	Nurul Fadli	Universitas Andalas
97	Nurul Isnaini	Universitas Brawijaya
98	P.K. Dewi Hayati	Universitas Andalas
99	Purwantoro	Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Malang
100	Rahma Deni Syafitri	Universitas Andalas
101	Rahma El Candra	Universitas Andalas
102	Rahmad Zulfitra	Universitas Andalas
103	Ranja Sari Surya	Universitas Andalas
104	Rasiska Tarigan	Balai Penelitian Tanaman Sayur, Lembang
105	Reni Mayerni	Universitas Andalas
106	Riry Prihatini	Balai Penelitian Tanaman Buah (Balitbu) Tropika, Solok
107	Rosmaina	UIN Suska Riau
108	Rusfidra	Universitas Andalas
109	Ryan Budi Setiawan	Universitas Andalas
110	Sanna Paija Hasibuan	Universitas Andalas
111	Saraswati Prabawardani	Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Papua Barat
112	Sefriani	Universitas Andalas
113	Selfiria Andelin	Universitas Andalas
114	Septy Lopita	Universitas Andalas
115	Sherly Rahayu	PAIR BATAN
116	Silvia Permata Sari	Universitas Andalas
117	Sisi Afrianti	Universitas Andalas
118	Siti Fatonah	Universitas Riau
119	Sri Riahna	Departemen Riset Pemuliaan dan Pengolahan Hasil Tanaman PT. Petrokimia Gresik
120	Suci Indra Pratiwi	Universitas Andalas
121	Sukartini	Balai Penelitian Tanaman Buah (Balitbu) Tropika, Solok
122	Susilawati Barus	Balai Penelitian Tanaman Sayur, Lembang

No	Nama	Institusi
123	Sutoyo	Universitas Andalas
124	Syafiruddin Harahap	Universitas Graha Nusantara, Padang Sidempuan, Sumatera Utara
125	Tri Budiyantri	Balai Penelitian Tanaman Buah (Balitbu) Tropika, Solok
126	Trikoesoemaningtyas	Institut Pertanian Bogor
127	Trinovita Zuhara Jingga	Politeknik Pertanian Payakumbuh
128	Warid	Universitas Trilogi
129	Warnita	Universitas Andalas
130	Widya Erja Syafitri	Universitas Andalas
131	Wiwik Hardaningsih	Politeknik Pertanian Payakumbuh
132	Yayuk Nurmiaty	Universitas Lampung
133	Yesi Marlinda	Universitas Andalas
134	Yudiwanti Wahyu	Institut Pertanian Bogor
135	Yuli Marlisa	Universitas Andalas
136	Yulia Alia	Universitas Jambi
137	Yursida	Universitas IBA Palembang
138	Yusniwati	Universitas Andalas
139	Zasmeli Suhaemin	Universitas Taman Siswa
140	Zuchri	Universitas Andalas
142	Zulfadly Syarif	Universitas Andalas

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	i
Sambutan Ketua Panitia Semnas PERIPI 2018	ii
Sambutan Dekan Fakultas Pertanian Universitas Andalas	iii
Sambutan Rektor Universitas Andalas	iv
Sambutan Ketua Peripi Pusat	v
Susunan Panitia	vii
Daftar Hadir Peserta	viii
Daftar Isi	xiii
Ringkasan Pemakalah Utama	1
Prof. Dr. Erizal Mukhtar (PVT)	2
Prof. Dr. Ir. Aswaldi Anwar, MS	3
Prof. Dr. M. Syukur, SP. MSi	4
Prof. Dr.sc.agr. Ir. Jamsari, MP	5
Indra Syahputra, SP. MP	6
Dr. Rusfidra, SPT. MSi	7
Makalah Seminar Nasional PERIPI 2018	8
Bidang Tanaman Pangan (A)	9
Studi Seleksi Mutan Berumur Genjah Padi Beras Merah Lokal Sumatera Barat pada Tahap M2	10
Indra Dwipa, Irfan Suliansyah, Deliana Andam Sari	10
Pertumbuhan Padi Gogo Hibrida F1 pada Perbedaan Kondisi Tumbuh	19
Gusmiatun	19
Korelasi antar Berbagai Karakter Agronomis pada Jagung (<i>Zea mays</i> L.) di Tanah Bekas Tambang Batubara	27
Rahma Deni Syafitri, Benni Satria, P.K. Dewi Hayati	27
Aplikasi Berbagai Tingkat Dosis N dan P Pada Mutu Benih Kedelai di Tanah Ultisol	33
Agustiansyah ^{1*} , Paul B. Timotiwu ¹ , Yayuk Nurmiaty ¹ , Risma Rahmawati ²	33
Kemampuan Kompetisi Padi Varietas Inpari 30 terhadap Gulma Berbahaya pada Metode SRI	39
Wahyuni Umami*, Musliar Kasim, dan Nalwida Rozen	39
Efektifitas Fermentasi Kombinasi Limbah Pabrik Minyak Kelapa Sawit (LPKS) dan Limbah Ternak Sapi (LTS) terhadap Hasil Jagung Manis (<i>Zea mays</i> var. <i>saccharata</i> Sturt.)	45
Akhmad Rifai Lubis ¹ Armaniar ¹ dan Meriksa Sembiring ^{2*}	45

Persilangan <i>Full Diallel</i> Padi Varietas Ceredek Merah, Junjung, dan Inpari 21	54
Widya Erja Syafitri*, Etti Swasti, dan Aprizal Zainal.....	54
Pengaruh Durasi Fumigasi Prasinpan dengan Fosfin pada Viabilitas Benih Sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> [L.] Moench) selama Penyimpanan..	65
Eko Pramono ^{1*} , Agustiansyah ² , dan Dytri Anintyas Putri ²	65
Interaksi Genetik dan Lingkungan Galur-Galur Harapan Padi Merah Tipe Baru Kaya Protein pada Dua Lokasi yang Berbeda di Sumatera Barat.....	75
Sanna Paija Hasibuan*, Etti Swasti, dan Yusniwati.....	75
DEJA 1 dan DEJA 2 : Varietas Unggul Baru Kedelai Toleran Jenuh Air	81
Suhartina*, Purwantoro, dan Novita Nugrahaeni	81
Evaluasi Potensi Hasil Beberapa Genotipe Sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench)	96
Rahmah El Candra*, Juniarti, Benni Satria, dan Yusniwati.....	96
Perakitan Kultivar Jagung Komposit (Bersari Bebas) Berumur Genjah dan Produksi Tinggi.....	105
Fitri Ekawati ^{1*} dan Reni Elmiati ²	105
Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Kedelai (<i>Glycine max</i> L.) pada Ultisol	110
Dedy Novianady A. Mardya, Muhsanati, Netti Herawati	110
Penampilan Agronomis Dan Potensi Hasil Etanol Beberapa Genotipe Sorgum [<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench].....	120
M.Syamsoel Hadi ^{1*} , Luh Gita Pujawati Yanuar ² , Erwin Yuliadi ¹ , Kukuh Setiawan ¹ , Muhammad Kamal ¹ , F. X. Susilo ³ , dan Ardian ¹	120
Keragaman Genetik Kedelai Akibat Induksi Mutasi pada Tanah Salin Berdasarkan Marka RAPD	129
Florentina Kusmiyati*, Sutarno, M.G.A. Sas dan Bagus Herwibawa.....	129
Persilangan <i>Full Diallel</i> Dua Tetua Varietas Unggul Lokal Anak Daro dan Saqqanggam Panuah serta Satu Varietas Unggul Inpari 21.....	138
Selfiria Andelin*, Aprizal Zainal, Etti Swasti.....	138
Penampilan Agronomis Kultivar Padi Ladang Lokal pada Naungan 50%.....	145
Desi Yulia Sari*, Juita Destri Amsi, Gustian, Ryan Budi Setiawan, dan P.K. Dewi Hayati#.....	145
Mekanisme Serapan Anion dan Kation Jagung Hibrida dan Komposit Tercekam Salinitas	150
M Zulman Harja Utama*	150
Pengaruh Bubuk Lada dan Varietas Kedelai (<i>Glycine max</i> L.) pada Viabilitas Benih yang Disimpan Enam Bulan	158
Yayuk Nurmiaty*, Andino Nurponco Gunawan, Niar Nurmauli, Agustiansyah, dan Ermawati.....	158
Keragaman Padi Lokal Asal Rokan Hilir Riau Berdasarkan Karakter Agro-Morfologi.....	164
Siti Fatonah*, Fitmawati, Zutia Wulandari, Erwina Juliantari.....	164

Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Beberapa Aksesori Ubi Jalar Lokal Asal Papua	176
Rita Noviyanti ^{1*} , Saraswati Prabawardani ² , Barahima Abbas ² , Antonius Suparno ² , Nouke L. Mawikere ² , Alce I. Noya ² , Yohanis Amos Mustamu ²	176
Pendugaan Aksi Gen Kandungan Na, K dan Klorofil untuk Adaptasi Tanaman Kedelai terhadap Salinitas	182
Fachrina Wibowo* dan Armaniar	182
Pengaruh Pupuk NPK Majemuk terhadap Mutu Fisiologis Benih Kedelai yang Dihasilkan	189
Niar Nurmauli* dan Yayuk Nurmiaty.....	189
Variasi Genetik dan Penduga Nilai Heritabilitas Berbagai Genotipe Sorgum [<i>Sorghum bicolor</i> (L.)Moench] pada Kondisi Dua Sistem Tanam.....	195
Kukuh Setiawan ^{1*} , Nisa Nurlela Sari ² , Setyo Dwi Utomo ² , Agustiansyah ² , M. Syamsoel Hadi ² , M. Kamal ² , Erwin Yuliadi ² , dan Ardian ²	195
Studi Keragaman Karakter dan Teknik Persampelan Morfologi Malai Padi (<i>Oryza sativa</i> L.)	202
Sherly Rahayu ^{1*} , Azri Kusuma Dewi ¹ , Willy Bayuardi Suwarno ² , Munif Ghulamahdi ² , dan Hajrial Aswidinnoor ²	202
Pendugaan Parameter Genetik Delapan Varietas Kedelai di Kampung Wasegi Distrik Prati Kabupaten Manokwari.....	210
Nouke L. Mawikere ^{1*} , Purbokurniawan ² , Alce Ilona Noya ¹ , dan Darius Dare ²	210
Respon Penghambatan Pertumbuhan Dua Varietas Tanaman Ubi Kayu (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) pada Berbagai Konsentrasi Ethepon	221
Ardian ^{1*} , Artati S. Tumanggor ² , Erwin Yuliadi ² , Agus Karyanto ² , M. Syamsoel Hadi ² , dan Kukuh Setiawan ²	221
Uji Adaptasi Empat Galur Gandum (<i>Triticum aestivum</i> L) di Padangsidempuan Sumatera Utara.....	229
M. Nizar Hanafiah Nasution, Rasmita Adelina Harahap.....	229
Pengaruh Aplikasi Beberapa Konsentrasi <i>Paclobutrazol</i> dan KOH terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Kayu (<i>Manihot esculenta</i> Crantz)	234
Erwin Yuliadi ^{1*} , Prasasti Aritonang ² , Ardian ² , M. Syamsoel Hadi ² , dan Kukuh Setiawan ²	234
Karakter Fisiologi Daun Kedelai pada Naungan Kelapa Sawit dan Tanpa Naungan di Papua Barat.....	241
Alce Ilona Noya ^{1*} , Nouke L. Mawikere ¹ , Purbokurniawan ² , Deasy Mayawati ³	241
Karakterisasi Padi Ketan Lokal Asal Kabupaten Rokan Hilir Berdasarkan Karakter Morfologi dan Agronomi.....	247
Ngatiman ^{1*} , Isnaini ² , dan Elza Zuhry ²	247
Bidang Tanaman Hortikultura (B)	254

Evaluasi F1 Hasil Persilangan Kultivar Okra (<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench) Hijau dengan Beberapa Varietas Okra Introduksi	255
Febby Lia Anggraini*, Sutoyo, Gustian dan P.K. Dewi Hayati#.....	255
Efektifitas Seleksi Genotip Bunga Matahari (<i>Helianthus annuus</i>) Harapan Berkadar Minyak Tinggi Berdasarkan Pendekatan Analisis Lintas	260
Noer Rahmi Ardiarini ^{1*} , Sanu Dwi Orlimao ² , Darmawan Saptadi ¹ , Budi Waluyo ¹	260
Seleksi Galur-Galur Cabai Berdasarkan Penampilan Penciri Spesifik Karakter Agronomi dengan Biplot Analisis Komponen Utama	267
Budi Waluyo ^{1*} , Darmawan Saptadi ¹ , Noer Rahmi Ardiarini ¹ , Puji Shandila ² , Nur Indah Agustina ² , Chindy Ulma Zanetta ³	267
Pengaruh Jenis Pupuk Dan Retardan Paklobutrazol Terhadap Produksi Tanaman Cabai (<i>Capsicum annum</i> L.) Cv “Candlelight”	275
Ermawati dan Tri Dewi Andalasari.....	281
Respon Pertumbuhan Eksplan Biji Jambu Bol (<i>Syzygium malaccense</i> L.) pada Media MS Secara <i>In Vitro</i>	281
Jeannita Suwondo*, Dian Fitriani, Deti Novela dan Mayta Novaliza Isda.....	281
Optimasi Media Perkecambahan Biji dalam Konservasi Karamunting (<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>) secara <i>In Vitro</i>	286
Mela Rahmah ^{1*} dan Nesti Saputri ¹ , dan Yusniwati ²	286
Keanekaragaman Genus <i>Mangifera</i> di Pulau Bengkalis dan Pulau Rupat, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau	289
Fitmawati*, Endang Puji Purwanti, Erwina Juliantari.....	289
Evaluasi Beberapa Genotipe Bengkuang (<i>Pachyrrhizus erosus</i> L.) di Kota Padang	299
Darti Rahmah*, Benni Satria dan P.K. Dewi Hayati.....	299
Pengaruh Penyerbukan Terhadap Produksi Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	305
Sri Hadiati* dan Jumjunidang	305
Eksplorasi Markisa Liar (<i>Passiflora</i> sp.) di Kabupaten Solok	311
Muhammad Ridho Ombri*, Redha Sari, Tiara Pitaloka dan P.K. Dewi Hayati.....	311
Pengaruh Ukuran Siung dan Metode Simpan Benih terhadap Pertumbuhan Bawang Putih	318
Fatiani Manik ^{1*} , Rasiska Tarigan ¹ , Susilawati Barus ¹ dan Kuswandi ²	318
Evaluasi F1 Hasil Persilangan Beberapa Varietas Okra (<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench) dengan Kultivar Okra Merah ...	325
Suci Indra Pratiwi*, Nalwida Rozen, Gustian dan P.K. Dewi Hayati#.....	325
Peningkatan Viabilitas Benih Jahe Putih Besar melalui Aplikasi Bakteri Endofit	330
Melati*, Sri Rahayoeningsih, Devi Rusmin dan Joko Pitono.....	330
Fenologi Perkecambahan Jengkol (<i>Pithecellobium jiringa</i>)	341
Aprizal Zainal*, Gustian, Netti Herawati, Ariyani Alisah.....	341

Pengaruh Aplikasi Paclobutrazol di Lapangan Terhadap Mutu Rimpang Benih Jahe Putih Besar Selama Penyimpanan.....	348
Devi Rusmin* dan Melati.....	348
Pengaruh Pemberian Sungkup, Dosis Humic Acid, Interval Waktu Aplikasi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang Granola	355
Susilawati Barus* dan Rasiska Tarigan.....	355
Fenologi Perkecambahan Benih Tanaman Kabau (<i>Archidendron bubalinum</i>)	363
Efderilla*, Aprizal Zainal dan Etti Swasti	363
Pengaruh Berat Biji terhadap Pertumbuhan Semai Petai (<i>Parkia speciosa</i> Hassk.)	370
Ni Luh Putu Indriyani* dan Deni Emilda	370
Pengaruh Lama Penyimpanan Umbi Bawang Merah dan Paklobutrazol terhadap Serangan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah di Dataran Tinggi Karo	376
Rasiska Tarigan*, Fatiani Manik, Susilawati Barus.....	376
Fenologi Pembungaan Tanaman Dahlia (<i>Dahlia sp</i>)	384
Sisi Afrianti*, Etti Swasti, dan Sutoyo	384
Karakterisasi dan konservasi diversitas <i>Nephelium sp</i> Berbasis Komunitas di Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat.....	395
Noflindawati*, Edison Hs dan Ellina Mansyah.....	395
Karakterisasi Hasil Persilangan antara Salak Sidempuan dan Pondoh untuk Merakit Varietas Baru	403
Sudjijo dan Makful*.....	403
Respon Ukuran Benih dan Benih yang Berasal dari Pemakaian Paclobutrazol terhadap Pertumbuhan dan Produksi Benih Kentang G₄ (<i>Solanum Tuberosum</i>) Varietas Granola	414
Agustina E Marpaung ¹ , Bina Karo ¹ , Susilawati Barus ¹ dan Kuswandi ²	414
Evaluasi Daya Hasil Kacang Panjang (<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.) Berpolong Hijau dan Ungu di Kota Palembang	422
Karlin Agustina ^{1*} , Yursida ¹ , Evriani Mareza ¹ , Bowi Rapsanjani ¹ , Muhammad Syukur ² , dan M.R.A. Istiqlal ²	422
Induksi Kalus Pasak Bumi (<i>Eurycoma longifolia</i> Jack) Menggunakan BAP dan NAA Secara In-Vitro.....	429
Zulfahmi ¹ , Tuti Rahmana Nasution ² , Ervina Aryanti ¹ , Rosmaina ^{1*}	429
Karakterisasi Variabel Kualitatif 14 Genotipe Cabai Hias (<i>Capsicum</i> spp.) Koleksi Universitas Trilogi.....	437
Warid ^{1*} , dan Riska Rosmala Dewi ²	437
Viabilitas Empat Aksesori Benih Manggis Berdasarkan Perbedaan Karakter Genetik.....	447
Enny Adelina*, Nuraeni, dan Yohanis Tambing	447
Bidang Tanaman Perkebunan (C)	456
Karakterisasi Perkembangan Serat dan Anatomi Batang Lima Klon Tanaman Rami (<i>Boehmeria nivea</i> L. Gaud).....	457
Reni Mayerni, Netti Herawati, dan Ella Permata Sari.....	46657

Potensi Kolang Kaling dari Aren (<i>Arenga pinnata</i>) sebagai Sumber Pangan Masyarakat Tapanuli Bagian Selatan	466
Syafiruddin Harahap, M. Nizar Hanafiah Nasution*, Dini Puspita Nasution	466
Induksi Kalus Embriogenik Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.) Secara <i>In Vitro</i>	470
Rahmad Zulfitra*, Gustian, Benni Satria	470
Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Karet (<i>Hevea brasiliensis</i>) Klon PB 260	479
Nur Azizah ^{1*} , Aswaldi Anwar ² dan Ade Noferta ²	479
Induksi Kalus Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) pada Beberapa Konsentrasi Picloram Secara In-Vitro	489
Ranja Sari Surya, Gustian, Aprizal Zainal.....	489
Bidang Peternakan (D)	497
Penggunaan Ko-Kultur Sel Tuba Fallopii dan Folikel Untuk Meningkatkan Mutu Genetis Terhadap Maturasi Oosit Sapi Lokal Secara <i>In Vitro</i>	498
Ferry Lismanto Syaiful	498
Kualitas Semen Ayam Peranakan Pelung (<i>Gallus gallus domesticus</i>) dalam Pengencer Ringer Laktat Setelah Pendinginan	508
Nurul Isnaini*, Tedy Wibowo, dan M. Nur Ihsan.....	508
Keragaman Daerah Promotor Gen Myostatin pada Itik Lokal	516
Hidayati ^{1*} , Tahrir Aulawi ² , dan Ippo Sentia ²	516

RINGKASAN
PEMAKALAH UTAMA
Seminar Nasional PERIPI 2018

Prof. Dr. Erizal Mukhtar (PVT)

Prof. Dr. Ir. Aswaldi Anwar, MS

Prof. Dr. M. Syukur, SP. MSi

Prof. Dr.sc.agr. Ir. Jamsari, MP

Indra Syahputra, SP. MP

Dr. Rusfidra, Spt. MSi

Makalah Seminar Nasional PERIPI 2018

Bidang Tanaman Pangan (A)

A-01

Studi Seleksi Mutan Berumur Genjah Padi Beras Merah Lokal Sumatera Barat pada Tahap M2

Study of Mature Mutants of West Sumatera Local Brown Rice in M2 Stage

Indra Dwipa*, Irfan Suliansyah, Deliana Andam Sari

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas,
Padang, Sumatera Barat

*e-mail : 1965indradwipa@gmail.com

ABSTRACT

Brown rice is one of rice that is favored by the public because besides being a source of carbohydrates it also contains many health benefits. The main problem in cultivating brown rice today is the long growth due to harvesting activities requires long time. Mutation is one system that we can use to make plants growth time shorter. The research was conducted in Sungai Batang, Tanjung Raya District, Agam from August to December 2017. The material was seedlings of brown rice genotype Sigah yield at M1 stage with dose of radiation 200 Gy and 300 Gy, control seedlings. The research aimed to study the mutation of chlorophyll, the selection of mature mutant and characteristic of agronomy and mutant strain. The result showed that the mutation of chlorophyll occurred in M2 stage that consisted from Albina chlorophyll, alboviridis, striata, virescens, marginata, chlorina, viridhoxanta. The highest of frequency occurred in plant that dose of radiation 300 Gy (0,09%) and the plant with dose of radiation 200 Gy (0,08%). The mature mutant was obtained in M2 stage. From 322 of mutant candidate, 7 mature mutants were obtained. There was a different of agronomy characteristic of brown rice in M2 stage which was plant height. The different of yield were flowering time, age of yield, number of grain per panicle, and weight of 1000 grain.

Key words : *Frequency, radiation, mutation, Sigah, gamma rays*

ABSTRAK

Padi beras merah merupakan salah satu jenis padi yang digemari oleh masyarakat karena selain menjadi sumber karbohidrat juga banyak mengandung manfaat bagi kesehatan. Masalah utama dalam budidaya padi beras merah saat ini adalah pertumbuhannya yang lama akibat kegiatan pemanenan yang membutuhkan waktu yang cukup panjang. Mutasi pada tanaman merupakan diharapkan menjadi salah satu cara agar waktu pertumbuhan tanaman menjadi lebih singkat. Penelitian ini telah dilaksanakan di Jorong Sungai Batang, Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Agam pada bulan Agustus hingga Desember 2017. Bahan yang digunakan adalah benih hasil panen M1 padi beras merah genotype sigah dengan dosis iridiasi 200 Gy dan 300 Gy, benih control. Tujuan penelitian adalah melihat mutasi klorofil, melakukan seleksi mutan berumur genjah, mengetahui karakteristik agronomi dan hasil galur mutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutasi klorofil terjadi pada tahap M2 yang terdiri dari mutasi klorofil albina, alboviridis, striata, virescens, marginata, chlorina, viridoxhanta. Frekuensi mutasi tertinggi yaitu pada tanaman dengan dosis radiasi 300 Gy adalah 0,09 % dan tanaman yang diradiasi 200 Gy adalah 0,08%. Hasil seleksi pada tahap M2 diperoleh mutan yang berumur genjah. Dari 322 kandidat mutan yang diseleksi, diperoleh 7 mutan genjah. Terdapat perbedaan karakteristik agronomi padi beras merah pada tahap M2 yaitu karakter tinggi tanaman. Perbedaan karakter hasil yang diperoleh yaitu karakter umur berbunga, umur panen, jumlah bulir per malai dan berat 1000 butir.

Kata kunci : *Frekuensi radiasi, iridiasi, mutasi, Sigah, sinar gamma*

PENDAHULUAN

Beras merah merupakan salah satu jenis beras yang digemari masyarakat terutama masyarakat yang sadar akan kesehatan. Selain mengandung nutrisi yang tinggi dan bermanfaat bagi tubuh, beras merah mengandung kalori yang rendah dibandingkan beras umumnya (Varshini et al. 2013). Kandungan gizi beras merah per 100 gram, terdiri atas protein 7,5 g, lemak 0,9 g, karbohidrat 77,6 g, kalsium 16 mg, fosfor 163 mg, zat besi 0,3 g, vitamin B1 0,21 mg dan antosianin (Pletch and Hamaker 2018). Suliantini et al. (2011) menambahkan padi beras merah mengandung karbohidrat, lemak, protein, serat, mineral dan antosianin. Antosianin merupakan senyawa fenolik yang masuk ke dalam kelompok flavonoid dan berfungsi sebagai antioksidan. Peran antioksidan bagi tubuh adalah untuk mencegah penyakit hati (hepatitis), kanker usus, stroke, diabetes dan esensial bagi fungsi otak yang mengurangi penuaan otak. Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan kesehatan terutama masyarakat perkotaan, mengakibatkan terjadi peningkatan permintaan beras merah setiap tahun (Babu et al. 2009).

Kendala utama yang dihadapi dalam budidaya padi beras merah adalah lamanya waktu panen, ketersediaan benih yang sulit, dan terbatasnya varietas unggul. Terbatasnya varietas unggul menyebabkan petani menggunakan padi beras merah lokal. Badan Litbang Pertanian (2012) menyatakan bahwa sebagian varietas beras merah yang berasal dari beras merah lokal yang berumur panjang (5-6 bulan) dan hasil panennya lebih rendah 40-50% dari varietas unggul baru.

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang pertanian, salah satu upaya yang dilakukan untuk mengurangi lamanya waktu panen padi beras merah yaitu mutasi menggunakan iradiasi sinar gamma. Hasil eksplorasi Suliansyah et al. (2016) diperoleh 31 genotipe padi beras merah lokal Sumatera Barat. Salah satu genotipe padi beras merah lokal Sumatera Barat yang cukup banyak dibudidayakan oleh petani dan memiliki potensi produksi cukup tinggi adalah genotipe Sigah. Genotipe Sigah merupakan beras merah lokal yang berasal dari Kabupaten Pasaman Barat. Beras ini memiliki potensi produktivitas cukup tinggi yaitu 4,9 ton/ha (Suliansyah et al. 2016). Beras merah ini memiliki umur panen yang lama yaitu 4,5 bulan sehingga diperlukan upaya pemuliaan agar umur panen padi ini dapat diperpendek. Salah satu metode yang bisa digunakan adalah mutasi. Keuntungan dari metode ini adalah mendapatkan keragaman genetik dan dapat digunakan oleh pemuliaan tanaman dalam merakit varietas baru.

Mutasi adalah perubahan yang terjadi secara tiba-tiba dan acak pada materi genetik (genom, kromosom, gen) serta dapat diwariskan (Degwy 2013). Mutagen atau alat mutasi artifisial dibedakan atas dua kelompok yaitu mutagen fisik dan mutagen kimia. Mutagen fisik adalah iradiasi ion yang meliputi sinar X, sinar gamma, neutron, partikel beta, partikel alfa dan proton. Teknik ini dapat membentuk keragaman genetik dalam populasi alamiah dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber gen terbaik dalam perbaikan sifat tanaman (Haris et al. 2013).

Penerapan mutasi untuk menghasilkan padi cepat berbunga dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh Warman (2015) pada beras hitam lokal Sumatera Barat. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa mutan berbunga pada umur 92 hari yang awalnya berbunga pada umur 117 hari. Alfi (2016) melaporkan varietas Junjung juga menghasilkan mutan yang berbunga lebih cepat yaitu mulai dari 70 hari setelah semai padahal varietas Junjung berbunga secara normal pada umur 90 hari.

Suliansyah et al. (2016) telah melakukan iradiasi sinar gamma terhadap padi beras merah varietas Sigah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis iradiasi 200 Gy diperoleh 0,08% mutan. Untuk melihat segregasi dan melakukan seleksi awal kandidat mutan padi beras merah genotipe Sigah maka dilakukan penanaman M2. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari dan menyeleksi mutan berumur genjah padi beras merah lokal Sumatera Barat pada tahap M2.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-Desember 2017 di sawah irigasi Jorong Labuah, Nagari Sungai Batang, Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Agam pada ketinggian ± 500 mdpl.

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih hasil panen M1 padi beras merah (mulai galur M1 genotipe Sigah) dengan dosis iradiasi 200 Gy dan 300 Gy, benih control, pupuk urea, SP-36, KCl dan pestisida. Alat yang digunakan adalah cangkul, hand tracktor, seedbag, sprayer, meteran, timbangan, label, spidol, buku dan alat tulis.

Metode penelitian

Pada tahap M2 benih hasil panen dari tahap M1 dilakukan kegiatan persemaian secara kering. Benih yang digunakan yaitu benih hasil iradiasi dengan dosis 200 Gy dan 300 Gy genotype Sigah. Pada saat persemaian dilakukan pengamatan terjadinya pola mutasi klorofil untuk melihat adanya indikasi keragaman genetik akibat perlakuan iradiasi sinar gamma yang dilakukan terhadap benih. Setiap benih di persemaian diamati perubahan warna daunnya dan dikelompokkan kedalam kriteria yang telah dikemukakan oleh Gustafsson. Benih dipindahkan ke sawah umur 3 minggu setelah semai. Jumlah benih yang ditanam di sawah setiap galurnya yaitu 100 benih. Penanaman padi beras merah genotype Sigah pada tahap M2 di sawah dilakukan satu batang pada satu lubang tanam. Pengamatan padi berumur genjah dilakukan ketika padi mulai berbunga. Populasi padi di sawah yang telah muncul bunga diberi label dan dicatat untuk proses penyeleksian padi berumur genjah. Setiap populasi padi yang telah diberi label dengan kriteria berumur genjah di panen untuk dijadikan kandidat mutan berumur genjah dan dilakukan pengamatan karakteristik agronomi dan karakteristik hasil lainnya. Penelitian dilakukan dalam bentuk seleksi dan data diperoleh dalam bentuk deskriptif.

Pelaksanaan penelitian

Pengolahan lahan diawali dengan pemangkasan sisa batang padi dengan menggunakan mesin pemotong rumput. Selanjutnya dilakukan penggenangan sawah selama 1 minggu. Penggenangan sawah bertujuan untuk melunakkan tanah dan sisa batang padi setelah dipanen. Setelah penggenangan dilakukan pembajakan sawah dengan 2 tahap. Tahap pertama bertujuan menggemburkan tanah dengan membajak tanah hingga tapal batas bawah. Kemudian pada tahap kedua dilakukan penggaruan gumpalan tanah atau penyisiran tanah. Setelah sawah dibajak digenangi air selama 3 hari sebelum dilakukan penanaman. Pengolahan lahan dilakukan dengan menggunakan hand tracktor.

Pada tahap penelitian M2 diawali dengan persiapan benih sebelum disemaikan. Benih yang disemai diperoleh dari hasil panen M1 genotipe Sigah yang diiradiasi dengan dosis 200 Gy dan 300 Gy. Persemaian benih dilakukan di lahan persemaian kering.

Setiap galur tanaman M1 yang ditanam pada tahap M2 ini disemai dengan jumlah ± 300 bulir bernas untuk mendapatkan 100 bibit galur mutan di lapangan. Setelah benih disemai, benih ditutupi dengan serasah batang padi dan diberi label pada setiap galurnya. Setiap benih yang disemai disiram sebanyak 3 kali dengan menggunakan gembor. Pada tahap M2 dilakukan pengamatan pola mutase klorofil di persemaian hingga benih berumur 3 MSS di persemaian. Pengamatan mutase klorofil berdasarkan metode Gustafsson.

Pada penanaman benih di lapangan dibutuhkan ketersediaan bibit padi beras merah sejumlah 100 bibit setiap galurnya. Umur bibit yang dipindahkan ke lapangan adalah tiga minggu setelah semai. Penanaman padi di lapangan dilakukan dengan jarak tanam antar galur 20 dan 40 cm. setiap bibit ditanam pada satu lubang tanam dan setiap

baris 100 baris galur yang ditanam nantinya akan ditanam tanaman control. Jarak antara galur dan control 30 cm.

Pemupukan pertama dilakukan pada saat umur 7 HST dengan dosis 60 kg urea, 60 kg SP 36 dan 60 kg KCl. Ha. Pemupukan kedua dilakukan dengan dosis 30 kg urea diberikan pada umur 30 HST. Pemupukan ketiga pada saat 45 HST dengan dosis 30 kg urea. Pengendalian OPT dilakukan dengan menggunakan insektisida dengan bahan aktif Fentin asetat 60% untuk mengendalikan keong sawah.

Kegiatan seleksi umur tanaman padi beras merah genjah diamati saat pertama malai bunga muncul hingga malai tanaman kontrol berbunga 50%. Pengamatan malai bunga muncul dilakukan dengan interval 1 minggu dan setiap minggunya diberi label yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutasi klorofil

Mutasi klorofil tanaman padi dapat diamati secara visual di lapangan. Mutasi klorofil merupakan indikasi terjadinya keragaman genetic pada tanaman (Wu et al. 2007). Pengamatan mutasi klorofil dilakukan pada saat tanaman berumur 1 minggu hingga 3 minggu setelah semai dengan melihat perubahan warna daun pada setiap individu tanaman di persemaian. Pengamatan mutase klorofil berdasarkan metode Gustafsson dengan mengamati bentuk-bentuk perubahan warna daun akibat mutasi klorofil. Mutasi klorofil yang dikemukakan Gustrafsson dapat diamati pada kecambah tanaman M2 serelia (Monokotil). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tipe mutasi klorofil yang muncul yaitu albina, marginata, albovidis, striata, virescen dan viridoxhanta (Gambar 1).



Gambar 1. Mutasi klorofil pada tahap M2 padi beras merah genotipe *Sigah*

Pada tipe mutase albina terlihat warna daun putih seluruhnya dan mutan ini dapat dikategorikan mutan lethal. Mutan albina bertahan hidup di persemaian selama 1 minggu karena mutan ini tidak memiliki klorofil pada organ fotosintesisnya. Pada mutasi tipe Marganita, terlihat bahwa warna hijau di tulang daun meskipun daun berwarna putih. Mutan ini akan bertahan di lapangan karena masih memiliki kandungan klorofil pada organ fotosintesisnya.

Tipe mutasi klorofil clorina dicirikan dengan penampakan pada daun berwarna kuning. Sedangkan pada mutasi klorofil virescen dicirikan dengan warna hijau daun terdapat warna kekuningan di tulang daun. Mutasi klorofil tipe albovidis akan terlihat berwarna hijau pada bagian bawah daun dan warna putih pada bagian atas daun. Untuk tipe mutase viridoxhanta terlihat tanaman berwarna putih dan bagian atas tanaman tersebut berwarna hijau. Mutase klorofil yang terjadi pada padi beras merah genotipe

Sigah selanjutnya yaitu tipe striata. Mutase tipe ini dicirikan dengan daun berwarna putih dan terdapat strip hijau pada bagian kiri dan kanan tepi daun.

Tabel 1. Hasil mutasi klorofil berdasarkan dosis iradiasi sinar gamma

Dosis Mutasi	Tipe mutasi klorofil							Jml mutan	Total populasi	Jml mutan	Frek. mutan	Frek. mutasi
	Alb	clo	mar	Albo	stri	vire	viri					
200 Gy	674	76	26	0	31	15	20	842	66000	53	1,28%	0,08%
Frek, mutan	0,800	0,090	0,031	-	0,037	0,018	0,024					
300 Gy	161	45	14	1	8	10	0	239	24000	22	1,00%	0,09%
Frek. Mutan	0,674	0,188	0,059	0,004	0,033	0,042	0					
Kontrol	-	-	-	-	-	-	-	-	30000	-	-	-

Keterangan : Alb (albina), Clo (chlorina), Mar (marginata), Albo (Alboviridis), Stri (striata), Vire (Virescens), Viri (viridoxhanta), jml (jumlah), frek (frekuensi)

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada dosis 200 Gy iradiasi sinar gamma yang dilakukan diperoleh jumlah mutan sebanyak 842 mutan dari 66000 populasi. Dosis iradiasi sinar gamma 300 Gy diperoleh jumlah mutan sebanyak 239 mutan dari 24000 populasi. Frekuensi mutan tertinggi adalah mutan dengan dosis 200 Gy dan untuk frekuensi mutan tertinggi adalah tanaman yang diiradiasi dengan dosis 300 Gy. Tanaman yang diiradiasi dengan dosis 200 Gy memiliki frekuensi mutan sebesar 1,28% dan untuk dosis 300 Gy frekuensi mutan 1,00%. Jika berdasarkan tipe mutasi klorofil yang terjadi diketahui bahwa frekuensi mutan tertinggi adalah tipe mutasi klorofil albina (Tabel 1). Ismachin (2007) menyatakan bahwa mutasi klorofil mudah diamati karena terlihat oleh mata secara langsung. Mutasi klorofil dapat dijadikan indikasi perubahan genetic akibat adanya mutagen. Frekuensi dan spektrum mutasi klorofil akan meningkat seiring meningkatnya dosis iradiasi yang diberikan.

Seleksi mutan berumur genjah

Keragaman genetik yang luas dari suatu karakter akan memberikan peluang yang baik dalam proses seleksi. Keragaman genetik yang terbentuk dapat dijadikan dasar untuk melakukan kegiatan seleksi pada tahap M2. Seleksi yang dilakukan pada tahap M2 adalah mendapatkan kandidat mutan yang memiliki umur berbunga cepat dan umur panen cepat dibandingkan kontrolnya. Hasil pengamatan menunjukkan seleksi pada tahap M2 pada beras merah genotipe Sigah yang telah diiradiasi dengan sinar gamma diperoleh 322 kandidat mutan berumur genjah. Hasil seleksi menunjukkan bahwa mutan yang dikategorikan berumur genjah memiliki umur berbunga kurang dari 85 hari dengan umur panen 124 hari. Waktu keluarnya bunga berbeda satu sama lain. Umur muncul bunga pada tanaman M2 ini merupakan dampak positif dari iradiasi sinar gamma dan diharapkan dapat diturunkan mutan generasi berikutnya. Utami (2011) menyatakan bahwa sifat kuantitatif dari suatu keragaman tanaman yang telah diiradiasi menunjukkan bahwa pada saat pembungaan tanaman dapat menjadi genjah atau lebih dalam. Umumnya keragaman genetik yang terdapat pada kemunculan bunga tidak berpengaruh terhadap umur masak panen. Alfi (2016) menyatakan bahwa cepatnya tanaman berbunga akibat terjadinya perubahan genetik sebagai akibat dari mutase induksi yang dilakukan. Pada dosis iradiasi 200 Gy sinar gamma dapat memunculkan sifat mutan sebagai hasil dari perubahan genetik akibat mutase pada gen yang mengendalikan umur tanaman.

Pengamatan umur berbunga pada tahap M2 padi beras merah ditampilkan pada Tabel 2. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa 7 mutan memiliki umur berbunga 75-85 hari sedangkan kandidat mutan yang berumur genjah lainnya yang berbunga dari 86-95 hari sebanyak 315 kandidat mutan. Jumlah populasi yang digunakan pada penanaman tahap M2 padi beras merah genotip Sigah adalah 24000 tanaman. Tanaman kontrol diketahui berbunga pada saat umur 96-105 hari setelah semai. Frekuensi mutan berumur

genjah yaitu 0,13%. Kriteria kandidat mutan berumur genjah diamati hingga tanaman kontrol berbunga 50%.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil seleksi mutan umur berbunga genjah pada tahap M2

Dosis Mutasi	Tipe mutasi klorofil							Jml mutan	Total populasi	Jml mutan	Frek. mutan	Frek. mutasi
	Alb	clo	mar	Albo	stri	vire	virid					
200 Gy	674	76	26	0	31	15	20	842	66000	53	1,28 %	0,08 %
Frek. mutan	0,800	0,090	0,031	-	0,037	0,018	0,024					
300 Gy	161	45	14	1	8	10	0	239	24000	22	1,00 %	0,09 %
Frek. Mutan	0,674	0,188	0,059	0,004	0,033	0,042	0					
Kontrol	-	-	-	-	-	-	-	-	30000	-	-	-

Keterangan : FT = flowering time

Seleksi terhadap umur tanaman yang genjah diketahui bahwa terdapat 7 mutan yang termasuk kedalam kriteria genjah. Balai Besar Tanaman Padi (2012) menyatakan bahwa kategori tanaman padi berumur genjah adalah tanaman yang bisa dipanen pada umur 105-124 hari. Mutan tersebut berbunga sebelum 85 hari dan dapat dipanen pada umur 124 hari (Tabel 3.)

Tabel 3. Hasil seleksi kandidat mutan berumur genjah pada tahap M2 padi beras merah lokal Sumatera Barat

No	Galur	Baris	UB	UP	WP	TT	PM	JAP	JB/M	B.1000 (g)	B/R (g)	Hsl/ha
1	89	14	81	120	39	149	30	17	362	25,3	101,4	12.675
2	150	16	83	124	41	162	26	10	165	17,3	27,8	3.475
3	30	2	84	124	40	152	21	14	165	20,2	41,1	5.138
4	111	31	84	124	40	154	28	8	127	21,3	25,3	3.163
5	293	10	84	124	40	183	27,5	12	388	22,6	17,1	2.138
6	293	11	84	124	40	162	27	6	388	25,3	50,3	6.288
7	234	88	85	124	39	146	27	4	286	18,1	15,1	1.888
Kontrol			103	139	36	154	26	7,37	185	14,8	35,8	4.476

Keterangan : UB (umur berbunga), UP (umur panen), WP (waktu pengisian), TT (tinggi tanaman), PM (panjang malai), JAP (jumlah anakan produktif), JB/M (jumlah bulir/malai), B.1000 (bobot 1000 bulir), B/R (berat/rumpun), hasil/ha (hasil/ha).

Tabel 3 menunjukkan bahwa 7 kandidat mutan yang genjah memiliki tinggi tanaman yang berbeda satu sama lain. Tanaman tertinggi yaitu pada mutan galur 293 baris 10 yaitu 183. Tanaman yang tinggi memiliki resiko dilapangan seperti rawan rebah

dan menjadi sasaran hama burung. Mutan yang memiliki anakan banyak yaitu pada mutan 89 baris 14. Anakan yang banyak akan meningkatkan hasil panen. Pembentukan dan jumlah anakan dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti gangguan dari serangan keong mas. keong mas menyerang tanaman pada fase vegetative dan dikendalikan dengan pestisida.



Gambar 2. Perbedaan panjang malai kandidat mutan dengan tanaman kontrol

Jumlah anakan terlalu banyak dengan batang yang tinggi mengakibatkan tanaman mudah rebah. Selain itu tanpa asupan hara yang optimal akan menyebabkan banyak bulir yang hampa sehingga produksi tanaman menurun. Rendahnya hasil yang diperoleh pada tanaman yang batangnya tinggi akibat kehampaan bulir (Galur 293) dengan hasil 2.138 kg/ha (Tabel 3).

Kegiatan mutasi buatan biasanya meningkatkan kehampaan pada bulir sehingga kegiatan seleksi yang dilakukan menghasilkan mutan yang memiliki hasil tinggi. Panjang malai mutan kandidat berumur genjah beragam. Tanaman padi yang memiliki malai berukuran panjang diminat oleh petani. Malai terpanjang pada mutan galur 89 (30 cm) (Gambar 2) dan terpendek pada galur 30 (21 cm) (Tabel 3).

Iradiasi sinar gamma yang dilakukan terhadap benih genotipe Sigah menunjukkan bahwa perubahan fenotip tanaman di lapangan (Gambar 3). Mutan berumur genjah di lapangan terlihat berbeda dibandingkan tanaman kontrol yang tidak diberikan iradiasi sinar gamma. Berdasarkan pengamatan terlihat bahwa mutan memiliki anakan yang banyak serta memiliki waktu berbunga yang lebih cepat dibandingkan tanaman lainnya. Mutasi yang terjadi pada M2 menunjukkan telah diperolehnya suatu keragaman genetik yang baru melalui cara buatan. (Degwy 2013) menyatakan bahwa pemuliaan mutase secara efektif dapat merubah sedikit sifat atau tanpa merubah sifat lain yang disukai. Hal ini tentu bermanfaat untuk perbaikan varietas padi lokal yang sudah populer pada masyarakat daerah tertentu karena rasa nasinya disukai masyarakat setempat dan beradaptasi baik di daerah tersebut tetapi mempunyai kelemahan umur yang terlalu panjang dan tinggi tanaman yang terlalu tinggi sehingga mudah rebah terutama menjelang panen. Mutagen pada biji atau tunas dari suatu tanaman induk, dalam upaya memperbesar keragaman genetik, maka mutagen akan merusak sel. Sel yang rusak dapat berupa meristem maupun sel embrio. Bagian biji yang penting dalam pemuliaan adalah embrio karena disamping sel jaringan, embrio banyak mengandung sel yang efektif secara genetik (genetically effective cell/GEC). Pada GEC inilah genotipe tanaman ditentukan. Sinar X dan sinar gamma sebagai radiasi elektromagnetik, protonnya meresap ke dalam materi yang diiradiasi dengan suatu proses dimana sebagian atau seluruh energi proton berubah bentuk menjadi energi kinetic suatu electron. Elektron akan kehilangan energi setelah berinteraksi dengan atom atau molekul kemudian melepaskan electron lain. Pada tanaman M2 beberapa gen resesif akan muncul maka dapat dilakukan kegiatan seleksi terhadap berbagai macam mutan sesuai

dengan yang diharapkan. Untuk mendapatkan informasi genetik dari mutan hasil M2 disamping memanen tanaman mutan secara individu beberapa tanaman saudaranya (sister-plant) yaitu tanaman dalam suatu family dengan tanaman mutan juga dipanen secara individu. Mutasi yang terjadi pada iradiasi sinar gamma yang dilakukan adalah mutase kromosom.



Gambar 3. Penampakan contoh mutan berumur genjah pada tahap M2

Teknik mutase bertujuan untuk mempercepat program pemuliaan dibandingkan Teknik konvensional. Mutase yang juga dapat menimbulkan sifat baru yang tidak dimiliki oleh tanaman induknya. Teknik mutase bersifat komplementer dengan Teknik yang lain sehingga Teknik tersebut dapat digunakan bersamaan dengan Teknik lain seperti hibridisasi dan bioteknologi (Tai 2013).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutase klorofil terjadi pada tahap M2 yang terdiri dari albina, clorina, marginata, alboviridis, striata, virescen, viridoxhanta. Frekuensi mutasi tertinggi yaitu pada tanaman dengan dosis radiasi 300 Gy (0,09%). Tanaman yang diiradiasi dengan dosis 200 Gy memiliki frekuensi mutase sebesar 0,08%. Hasil seleksi pada tahap M2 diperoleh mutan yang memiliki umur genjah. Dari 322 kandidat mutan diperoleh 7 mutan yang genjah. Perbedaan karakteristik agronomi ditemukan pada padi beras merah pada tahap M2 yaitu karakter tinggi tanaman. Perbedaan karakter hasil juga ditemukan pada tahap M2 yaitu umur berbunga, umur panen, jumlah bulir per malai dan berat 1000 butir.

REFERENSI

- Alfi H. 2016. Perbaikan genetik padi local Sumatera Barat varietas Junjung melalui mutase induksi.[Disertasi]. Padang. Universitas Andalas. 172 hal
- Babu PD, Subhasree, Bhagyaraj R, Vidyalakshmi. 2009. Brown rice beyond the color reviving a lost health food. *Amer Euras J Agron* 2 (2): 67-72.
- Balai Litbang Pertanian. 2012. Inpago 7: Beras merahnya padi gogo. 4(10). Hal 2464
- Degwy IS. 2013. Mutation induced genetic variability in rice (*Oryza sativa* L.). *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. 5(23): 2789-2794
- Ischmachin M. 2007. Perkembangan pemuliaan mutase di Indonesia. Diklat Pemuliaan Mutasi. FPAI BATAN. Jakarta. 18 hal.
- Pletsch EA, Hamaker BR. 2018. Brown rice compared to white rice slows gastric emptying in humans. *Eur J Clin Nutr* 72:367-373.
- Suliansyah I, Dwipa I, Yusniwati. 2017. Pengembangan padi beras merah local

Sumatera Barat: Karakterisasi, ujian resisten

- Suliartini NWS, Sadimantara GR, Wijayanto T, Muhidin. 2011. Pengujian kadar antosinin padi gogo beras merah hasil koleksi plasma nuthfah Sulawesi Tenggara. *Crop Agro*. 4(2) : 43-48
- Tai TH. 2013. Induced mutation in rice (*Oryza sativa* L.). *Israel Journal of Plant Sciences*. 55: 137-145
- Utami PR. 2011. Seleksi generasi M2 yang berumur genjah hasil iradiasi beberapa kultivar padi local Sumatera Barat.[Thesis]. Padang. Universitas Andalas. 127 hal
- Varshini VPA, Azhagu SK, Vijay PP. 2013. Brown Rice: Hidden nutrients. *Biosci Technol* 4 (1): 503-507.
- Warman B, Sobrizal, Suliansyah I, Swasti E, Syarif A. 2015. Perbaikan genetik kultivar padi beras hitam local Sumatera Barat melalui mutase induksi. *Aplikasi Isotop dan Radiasi*. 11(2): 125-136
- Wu Z, Zhang X, He B, Diao L, Sheng S, Wang J, Guo X, Su N, Wang L, Ling J, Wang C, Zhai H, Wan J. 2007. A Chlorophyll-Deficient Rice Mutant with Impaired Chlorophyllide Esterification in Chlorophyll Biosynthesis1[W][OA]. *Plant Physiology*. 145: 29-40.

A-02

Pertumbuhan Padi Gogo Hibrida F1 pada Perbedaan Kondisi Tumbuh

Growth of F1 Hybrid Upland Rice on Different Growth Conditions

Gusmiatun

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang
Jl. Jendral Ahmad Yani 13 Ulu Palembang
*e-mail: gusmiatun69@yahoo.com

ABSTRACT

The productivity of local upland rice is generally low, resulting in the low interest of farmers to plant. This is the cause of the low contribution of upland rice in rice production nationally. A small percentage of farmers in South Sumatera continue to grow upland rice, they use local varieties for reasons of taste appropriate to preference. Therefore, it is necessary to have varieties that have production and taste quality according to taste to increase the interest of farmers to cultivate upland rice. This has been attempted in the first-phase study to produce F1 plants (JT-DR-G-416). This study aims to determine the potential of F1 results on a field scale, under different land conditions. This research was conducted by Indralaya District, Palembang from April to August 2017. The layout in the field was using Group Random Design with 10 treatments (5 varieties and 2 planting locations) and repeated 4 times. The varieties used are F1, varieties of comparison, ie the two elders (Jati Luhur and Dayang Rindu), superior varieties (Inpago-7 and Ciherang). The observed variables include plant height, number of tillers/clumps, number of grains/panicle, percent grain of content, the weight of 1000 grains and grain yield. The results showed that F1 plants were able to produce better production compared to both parents, namely Dayang Rindu and Jati Luhur varieties, especially on the weight of fresh grains per hill, the planting of upland rice in paddy fields gave higher yields $\pm 7.1\%$ when compared with planting in the fields.

Keywords : *F1 derivative, multi-condition, upland rice.*

ABSTRAK

Produktivitas padi gogo lokal umumnya rendah, mengakibatkan rendahnya minat petani untuk menanam. Hal ini menjadi penyebab rendahnya sumbangan padi gogo pada produksi padi secara nasional. Sebagian kecil petani di Sumatera Selatan tetap menanam padi gogo, mereka menggunakan varietas lokal dengan alasan rasa yang sesuai dengan preferensi. Untuk itu perlu adanya varietas yang memiliki produksi serta mutu rasa yang sesuai selera untuk meningkatkan minat petani membudidayakan padi gogo. Hal tersebut telah diupayakan pada penelitian tahap-1 sehingga dihasilkan tanaman F1 (JT-DR-G-416). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi hasil F1 pada skala lapangan, pada kondisi lahan yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan Kecamatan Indralaya, Palembang dari bulan April hingga Agustus 2017. Tata letak di lapangan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 10 perlakuan (5 varietas dan 2 lokasi tanam), dan diulang sebanyak 4 kali. Varietas yang digunakan adalah F1, varietas pembandingan, yaitu kedua tetua (Jati Luhur dan Dayang Rindu), varietas unggul (Inpago-7 dan Ciherang). Peubah yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan/rumpun jumlah malai/rumpun, jumlah gabah/malai, persen gabah isi, bobot 1000 butir dan hasil gabah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman F1 mampu menghasilkan produksi yang lebih baik dibandingkan kedua tetuanya yaitu varietas Dayang Rindu dan Jati Luhur, terutama pada berat gabah segar per rumpun, penanaman padi gogo di sawah memberikan hasil yang lebih tinggi $\pm 7.1\%$ bila dibandingkan dengan penanaman di ladang.

Kata kunci : *Hasil turunan F₁, multi kondisi, padi gogo.*

PENDAHULUAN

Padi merupakan sumber bahan pangan pokok untuk sebagian besar rakyat Indonesia, meskipun akhir-akhir ini beberapa provinsi telah menetapkan satu hari libur mengkonsumsi beras, tetapi kebutuhan beras nasional tetap naik, terbukti hingga saat ini Indonesia masih impor. Sumatera Selatan merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki Program Lumbung Pangan Nasional telah dapat memenuhi kebutuhan beras penduduknya, bahkan menurut data statistik tahun 2009, terdapat surplus lebih dari 450.000 ton. Selanjutnya pada tahun 2015 produksi padi juga mengalami peningkatan 15,73% dibandingkan tahun 2014 (BPS, 2016).

Banyaknya lahan pertanian beralih fungsi menjadi lahan perkebunan sawit, karet, serta permukiman penduduk pada belakangan ini menyebabkan ancaman bagi ketahanan pangan yang telah dicapai. Oleh karena itu, upaya memanfaatkan lahan kering sebagai perluasan areal tanam padi gogo merupakan alternatif yang diharapkan mampu mendukung ketahanan pangan. Di Sumatera, peluang pengembangan padi gogo selain pada lahan tradisional juga dapat sebagai tanaman tumpang sari sejalan dengan pembukaan lahan baru untuk perkebunan. Pertanaman padi gogo sebagai tanaman tumpangsari perkebunan karet muda dapat diusahakan sampai tahun ketiga dan sampai tahun keempat pada perkebunan kelapa sawit (Suryana, 2008; Yusuf, 2009). Bila tanaman karet dan kelapa sawit diremajakan setiap 25 tahun, maka pertanaman padi gogo sebagai tanaman tumpangsari dengan kedua jenis perkebunan tersebut dapat mencapai luasan 12%. (BBPTP, 2010).

Selain dengan memperluas areal panen, kunci peningkatan produksi padi gogo adalah dengan pengembangan varietas unggul melalui program pemuliaan tanaman, yaitu mengembangkan varietas unggul dengan produktivitas tinggi dan umur genjah (Riyanto, et al. 2011). Kontribusi varietas unggul terhadap peningkatan produksi padi lebih banyak dibandingkan dengan peningkatan luas panen. Pada periode 1971-2006 peningkatan produktivitas memberikan kontribusi sekitar 56,1%, sedangkan peningkatan luas panen dan interaksi keduanya memberikan kontribusi masing-masing 26,3% dan 17,5% (Sembiring, 2008). Varietas unggul padi gogo yang belakangan ini dilepas pemerintah antara lain varietas UNSOED-1 yang beraroma wangi dan berdaya hasil tinggi, varietas IR 79971-B-191-B-B serta IR 79771-B-227-B-B yang mampu menghasilkan gabah rata-rata sebanyak 8,4 ton per hektar (Litbang Pertanian, 2011).

Meskipun varietas-varietas baru yang dihasilkan telah membuktikan keberhasilannya terhadap peningkatan produksi, namun kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar petani khususnya di wilayah Sumatera Selatan tetap menanam varietas lokal dengan alasan karena padi lokal lebih adaptif kondisi lingkungan serta memiliki rasa sesuai dengan preferensi mereka. Oleh karena itu, pengembangan varietas baru harus tetap memperhatikan selera konsumen tempat varietas tersebut dikembangkan agar petani mau mengadopsi varietas baru yang dihasilkan. Pada penelitian pendahuluan, hal tersebut telah dilakukan dan dihasilkan hibrida F1 yaitu merupakan hasil persilangan dari varietas Jati Luhur dan varietas Dayang Rindu. Jati Luhur menjadi pilihan karena umurnya dangkal dan adaptif pada kondisi lingkungan setempat, sedangkan varietas Dayang Rindu memiliki keunggulan Aromanya yang khas dan disukai masyarakat lokal Sumatera Selatan (Gusmiatun, 2015).

Penampilan dan produksi suatu tanaman pada suatu lingkungan tumbuhnya merupakan hasil kerja antara faktor genetik dengan lingkungan. lingkungan yang berbeda dapat menghasilkan penampilan dan produksi yang berbeda pula, sehingga sampai seberapa jauh interaksi antara genotip dan lingkungan (G x E) merupakan suatu hal yang sangat penting untuk diketahui dalam program pemuliaan ataupun dalam rangka pengembangannya (Mangoendidjojo, 2000). Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penampilan genotipe padi gogo turunan pertama (F1) hasil penelitian pendahuluan, pada dua kondisi lingkungan yang berbeda yaitu sawah dan ladang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dalam satu musim tanam, di dua lokasi yang berbeda yaitu di ladang dan sawah. Tata letak di lapangan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan mencoba 5 varietas di setiap lokasi tanam, dan diulang sebanyak 4 kali.

Varietas yang digunakan adalah genotipe JT-DR-G-416, varietas pembanding (kedua tetua: Jati Luhur dan Dayang Rindu), serta varietas unggul Inpago-7. Peubah yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan/rumpun, jumlah gabah/malai, persen gabah isi, bobot 1000 butir dan berat segar gabah per rumpun. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah pengamatan, diuji dengan uji Beda Nyata Jujur..

HASIL DAN PEMBAHASAN

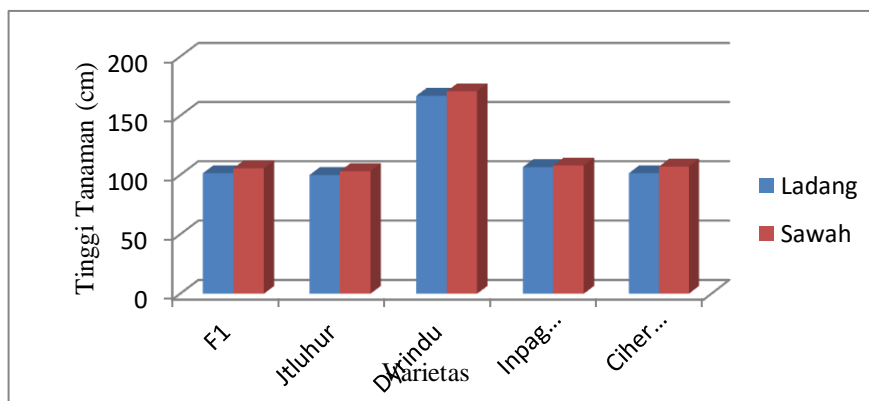
Tabel 1. Pertumbuhan dan Produksi 5 Varietas padi Gogo pada Kondisi Lahan yang Berbeda

Perlakuan	Tinggi Tanaman (Cm)	Jumlah anakan	Jumlah Malai	Jumlah gb/malai	Persen gabah Hampa (%)	Bobot 1000 butir (g)	Berat gabah/rumpun (g)
Ladang							
F1	101.5a	9.4b	9.4b	146ab	5.1b	24.5a	29.1a
Jati Luhur	100a	9.4b	9b	146ab	5.2b	26.5ab	29.3a
Dayang Rindu	166.9b	8.4a	8.4a	148abc	4.8b	25ab	28.9a
Inpago-7	106.6a	10c	9.4b	145a	5.1b	24.5b	29.6a
Ciherang	101.5a	9b	9b	147abc	5.2b	26ab	28.2a
Lahan Sawah							
F1	105.67a	10c	10c	151bcd	4.44b	25.5ab	30b
Jati Luhur	103.27a	10.3c	10c	152cd	4.17ab	27b	30.4a
Dayang Rindu	170.7a	9.4b	9.4b	150abcd	4.44b	25.5ab	30.5a
Inpago-7	108a	10c	10c	149abc	4.2ab	25ab	30.5a
Ciherang	107a	13d	12d	155d	3.1a	27.5b	34b
BNJ.0.05	20	0.51	0,45	5.02	1.11	2.5	3.22

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering dan mudah diamati, sebagai indikator pertumbuhan dan sebagai parameter untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan, namun demikian sangat dipengaruhi oleh faktor genetik. Pada penanaman di sawah, rata-rata tinggi tanaman lebih tinggi $\pm 3,63$ cm dibandingkan jika ditanam di di ladang. Hal ini karena lingkungan tumbuh di sawah lebih mampu menyediakan air selama pertumbuhan vegetatif tanaman. Meskipun demikian secara genetik tinggi tanaman yang dihasilkan lebih dipengaruhi oleh perbedaan varietas yang di tanam.

Hasil pengukuran, varietas yang pertumbuhannya paling tinggi adalah Dayang Rindu, yaitu mencapai 166–171 cm (Gambar 1). Berdasarkan deskripsi varietas padi gogo yang dikeluarkan oleh BAPELUH Musi Rawas, varietas Dayang Rindu tingginya dapat mencapai 182.3 cm. Sedangkan tinggi tanaman F₁ hampir sama dengan tetua Jati Luhur, baik di sawah (± 104 cm) maupun di ladang (± 100 cm). Pada dekripsi, tinggi tanaman varietas Jati Luhur mencapai 95-100 cm (BPPP, 2011).

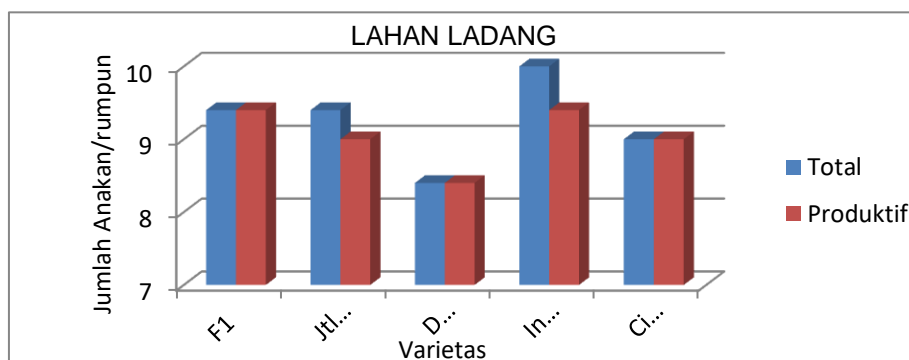


Gambar 1. Tinggi Tanaman beberapa Varietas Padi Gogo pada Lahan Ladang dan Sawah.

Jumlah Anakan per Rumpun

Jumlah anakan per rumpun, terutama anakan produktif dipengaruhi oleh genetik/varietas, meskipun demikian, varietas yang digunakan pada penelitian menghasilkan jumlah anakan per rumpun yang hampir sama yaitu antara 8 – 10 anakan.

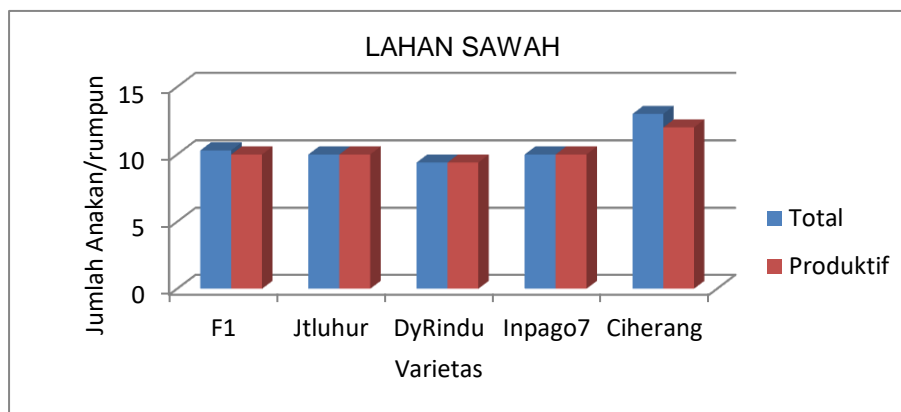
Selain varietas, faktor lingkungan juga ikut berperan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman padi yang dibudidayakan di ladang jumlah anakan yang dihasilkan lebih sedikit (8 – 10 anakan) (Gambar 2) dibandingkan dengan di sawah (9 – 13 anakan) (Gambar 3). Hal ini diduga akibat faktor keterbatasan air untuk pertumbuhan padi di ladang. Menurut Edi, dkk (2015), bahwa jumlah anakan yang dihasilkan tanaman padi tidak dapat maksimal jika tanaman mengalami kekurangan air. Kondisi ini dapat dilihat pada varietas pembanding/Ciherang, jika dibudidayakan di ladang maka jumlah anakan total per rumpun menurun dari 13 menjadi 9 anakan. Sedangkan penurunan pada tanaman F₁ yaitu dari 10 anakan menjadi 9 anakan. Menurut Husana (2010), jumlah anakan akan maksimal apabila tanaman memiliki sifat genetik yang baik di tambah dengan keadaan lingkungan yang menguntungkan atau sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.



Gambar 2. Jumlah Anakan Total & Produktif per Rumpun beberapa Varietas Padi pada Lahan Ladang

Jumlah Malai/rumpun

Jumlah malai per rumpun berkaitan dengan jumlah anakan produktif, karena setiap anakan yang menghasilkan malai disebut sebagai anakan produktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir seluruh anakan yang ada (anakan total), dapat menghasilkan malai (anakan produktif), baik di lahan ladang maupun sawah. Demikian juga dengan tanaman F₁, menghasilkan anakan produktif sebanyak 9 – 10 anakan (Gambar 3).

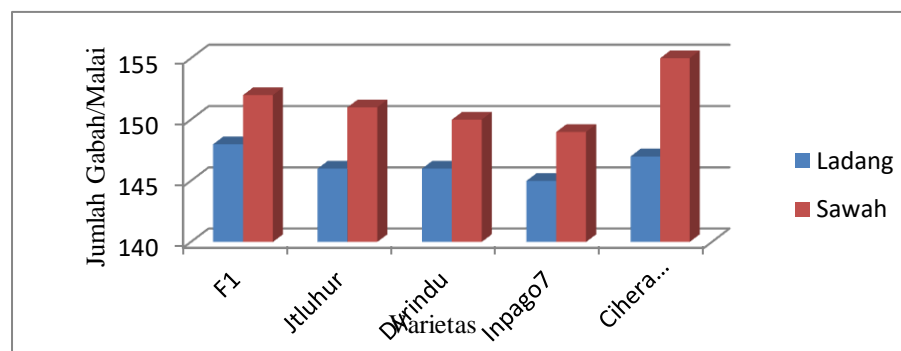


Gambar 3. Jumlah Anakan Total & Produktif per Rumpun beberapa Varietas Padi pada Lahan Sawah

Menurut Wagiyana, dkk (2009), jumlah anakan produktif ditentukan oleh jumlah anakan yang tumbuh sebelum mencapai fase primordial, namun kemungkinan ada peluang bahwa anakan yang membentuk malai terakhir bisa saja tidak akan menghasilkan malai yang bulir-bulirnya terisi penuh semuanya, sehingga berpeluang menghasilkan gabah hampa. Pembentukan anakan juga dipengaruhi oleh sifat genetik dan keadaan lingkungan yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman, tanaman yang tinggi lebih banyak menggunakan asimilatnya untuk pembentukan batang dan daun dibandingkan untuk pembentukan anakan (Asfaruddin,1997). Hal ini terlihat pada varietas Dayang Rindu, yang memiliki tinggi tanaman tertinggi, menghasilkan jumlah anakan paling sedikit, yaitu 8 – 9 anakan. Menurut IRRI (1996), kriteria jumlah anakan tergolong rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi apabila jumlah anakan masing-masing adalah <5, 5-9, 10-19, dan 20-25 batang.

Jumlah Gabah per Malai

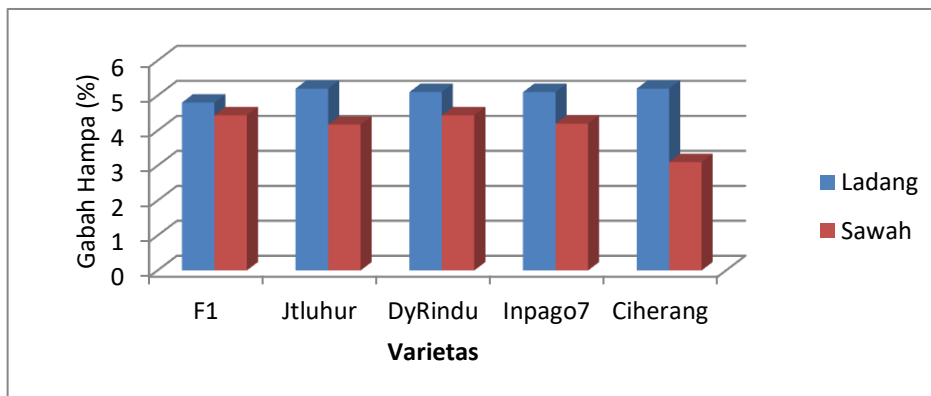
Banyaknya gabah pada setiap malai berbeda pada lingkungan tumbuh yang berbeda, penanaman di lahan sawah menghasilkan gabah lebih banyak dibandingkan dengan di ladang. Demikian halnya dengan perbedaan varietas yang ditanam, dengan jumlah terbanyak dihasilkan oleh varietas Ciherang yang di tanam di lahan sawah, yaitu sejumlah 155 butir per malai. Sedangkan penanaman F₁ di ladang menghasilkan 148 butir, dan di sawah menghasilkan 151 butir per malai (Gambar 4). Tanaman padi yang tumbuh di lingkungan sawah mendapat suplai air dan unsur hara yang cukup selama pertumbuhan tanaman, sehingga tidak mengalami hambatan selama fase reproduksi. Menurut Lakitan (2008), ukuran gabah rata-rata untuk kultivar tanaman tertentu tidak terlalu dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, tetapi jumlah gabah per individu tanaman dapat terpengaruh oleh lingkungan secara nyata. Lingkungan yang dimaksud, antara lain cahaya, suhu udara, ketersediaan air, dan CO₂. Apabila unsur ini dalam keadaan terbatas akibat maka hasil fotosintesa yang dihasilkan juga akan sedikit



Gambar 4. Jumlah Gabah per Malai beberapa Varietas Padi pada Lahan Ladang & Lahan Sawah

Persentase Gabah Hampa (%)

Rata-rata Persen gabah hampa untuk semua varietas yang ditanam, baik di ladang maupun di sawah adalah rendah, dengan nilai yang lebih besar pada penanaman di ladang yaitu 5.08% dibandingkan dengan penanaman di sawah, yaitu 4.07% (Gambar 5). Demikian juga dengan tanaman F₁, jika di tanam di ladang menghasilkan gabah hampa 5,1%, jika di tanam di sawah menjadi 4,4%.

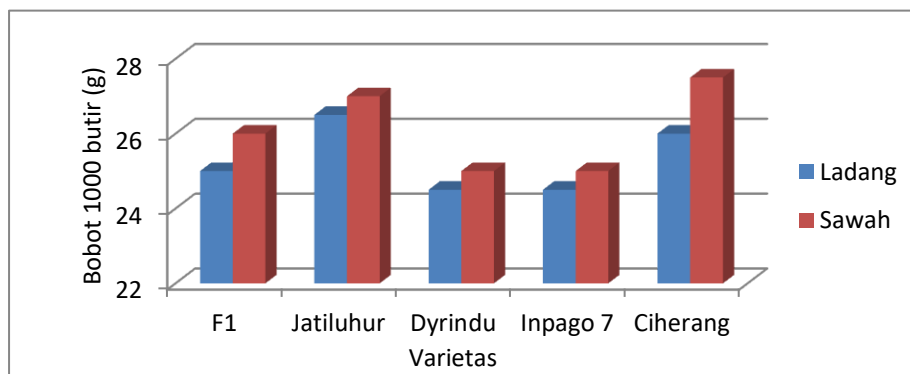


Gambar 5. Persen Gabah Hampa per Malai beberapa Varietas Padi pada Lahan Ladang & Lahan Sawah

Persen gabah hampa yang rendah menggambarkan adanya kemampuan sumber (*source*) untuk menyuplai asimilat ke limbung (*sink*) (Murata dan Matsushima, 1978). Selain itu, rendahnya gabah hampa disebabkan kondisi tanaman di lapangan terjaga dari serangan hama walang sangit karena tanaman ditutup dengan jaring transparan. Menurut Abdullah *et al.* (2008), bahwa persentase gabah hampa yang rendah (5-15%), merupakan salah satu kriteria dari sifat yang harus dimiliki untuk padi yang berpotensi hasil tinggi.

Bobot 1000 Butir (g)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua varietas yang diuji menghasilkan rata-rata bobot 1000 butir yang tidak berbeda dengan deskripsi varietasnya; baik yang di tanam di ladang maupun di sawah, yaitu 25-28 g (Gambar 6). Hal ini menunjukkan bahwa selama pengisian bulir, tanaman tidak mengalami kekurangan unsur hara dan air. Menurut Roesmarkam dan Yuwono (2002), dalam pembentukan biji, tanaman membutuhkan unsur hara dan air dalam jumlah yang cukup. Berat 1000 butir akan meningkat bila kelengasan air tanah tetap terjaga selama proses pertumbuhan tanaman, tentu disertai kondisi tanah dengan ketersediaan unsur hara yang cukup. Air merupakan bahan yang berfungsi sebagai transport fotosintat dan unsur hara dari sel ke sel dan dari organ ke organ (Andoko, 2005; dalam Febria, 2010).



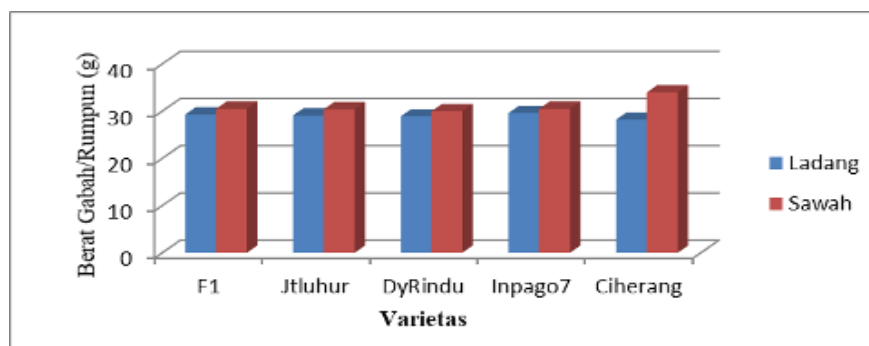
Gambar 6. Bobot 1000 butir (g) beberapa Varietas Padi pada Lahan Ladang & Lahan Sawah

Tinggi rendahnya berat biji tergantung dari banyak atau tidaknya bahan kering yang terkandung dalam biji. Bahan kering dalam biji diperoleh dari hasil fotosintesis yang selanjutnya dapat digunakan untuk pengisian biji (Masdar, 2007). Berat 1000 butir juga dipengaruhi oleh faktor genetik, sehingga berat yang dihasilkan oleh semua varietas hampir sama.

Berat Gabah/Rumpun (g)

Penanaman padi di sawah, menghasilkan gabah yang lebih berat pada setiap rumpun tanaman dibandingkan dengan penanaman di ladang, rata-rata berat gabah untuk setiap rumpun adalah 31.08 g; Sedangkan padi yang ditanam di ladang adalah 29.02 g. Hal ini terjadi untuk semua varietas yang diuji. Hasil tertinggi untuk penanaman di sawah sebesar 34 g gabah per rumpun, dihasilkan oleh varietas Ciherang. Untuk penanaman di ladang sebesar 29.6 g gabah per rumpun dari varietas Inpago-7. Sedangkan F_1 memiliki produksi yang tidak berbeda jauh antara di ladang (29,1 g) maupun di sawah (30 g) (Gambar 6).

Berat gabah per rumpun dipengaruhi oleh faktor lingkungan, (yaitu saat terjadinya peyerbukan), jumlah anakan, dan adanya serangan hama penyakit. Perbedaan kemampuan tanaman dalam memanfaatkan faktor-faktor lingkungan seperti air, karbon dioksida, suhu, energi matahari dan sebagainya akan mempengaruhi kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis. Dengan demikian karbohidrat, protein, lemak dan asam-asam organik lainnya yang dihasilkan dari proses fotosintesis akan berbeda, selanjutnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktifitas tanaman, dalam hal ini pembentukan gabah (Sumardi, *at al.*, (2005).



Gambar 7. Berat Gabah setiap Rumpun (g) dari Beberapa Varietas Padi pada Lahan Ladang & Lahan Sawah

Pada penanaman di sawah, ketersediaan air yang cukup digunakan untuk melakukan proses fotosintesis dan mentranslokasikan hasil fotosintat ke organ sink (gabah). Air merupakan bahan yang berfungsi sebagai transport zat-zat (fotosintat dan unsur hara) dari sel ke sel dan dari organ ke organ.

KESIMPULAN

1. Tanaman F_1 dapat beradaptasi lebih baik dibandingkan kedua tetuanya, yaitu Jati Luhur dan Dayang Rindu.
2. Penanaman F_1 di lahan kering/ladang dapat menghasilkan gabah sebesar 29.02 g, sedangkan di lahan sawah menghasilkan 31.08 g pada setiap rumpun tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada KEMENRISTEKDIKTI yang mendanai penelitian ini.

REFERENSI

- Abdullah, B., S. Tjokrowidodo, dan Sularjo. 2008. Perkembangan dan prospek perakitan padi tipe baru di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 27 :1-9.
- Andoko, A. 2005. *Budidaya Padi Secara Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hlm.
- Asfaruddin, 1997. Evaluasi ketenggangan galur-galur padi gogo terhadap keracunan

- aluminium dan efisiensinya dalam penggunaan kalium. Tesis. Program pascasarjana IPB. Bogor.
- BAPELUH Kab. Musi Rawas. 2012. Deskripsi Padi Varietas Dayang Rindu.Heriawan.Musi Rawas.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan, 2010. Peta Zona Agro-Ekologi Provinsi Sumatera Selatan. BPTP Sumatera Selatan. Palembang.
- Badan Pusat Statistik . 2016. Banyuasin Dalam Angka.
- Edi, S., Midverizanti dan D. Novriati. 2015. Kajian Pertumbuhan dan Potensi Hasil Beberapa Varietas Lokal Padi Gogo Tahan Cekaman Kekeringan. Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2015 2015. Palembang.
- Gusmiatun. 2015. Performance of Agronomical Characteriistics of Rainfed Rice Varieties at Ogan Ilir District, South Sumatra Province. International Journal of Engineering Research and Science & Technology .South Sumatera Province.International Journal of Engineering Research and Science & Technology.ISSN 2319-5991.Vol 5, No.2, May 2016.Pp 27-35'
- Husana, Y. 2010. Pengaruh Penggunaan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi.
- IRRI. 1996. Standard evaluation system for rice (SES). 4th ed. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.
- Lakitan, B. 2008. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada, Jakarta. 205 hal.
- Murata, Y. And S. Matsushima 1978 "Rice" In Evans. L.T. (Ed.) Crop Physiology. Cambridge: University Press. Cambridge. P. 73-99.
- Pemerintah Provinsi Sumatera Selatan (2011). Provinsi SumateraSelatan yang dapat mendukung Program Lumbung Pangan Nasional[Online]. Available: <http://www.sumselprov.go.id>.
- Soemardi. 2000. Sistemmatika dan Morfologi padi . Di akses pada 03 april 2017.
- Suryana, A. 2008. Petunjuk Teknis lapang.Pengelolaan Tanaman Terpadu(PTT) Padi Gogo. Badan Penelitiandan Pengembangan Pertanian.Departemen Pertanian. hal. 7.

A-03

Korelasi antar Berbagai Karakter Agronomis pada Jagung (*Zea mays* L.) di Tanah Bekas Tambang Batubara

Correlation among Various Agronomic Characters in Maize Planted on Coal Mine Tailing Soil

Rahma Deni Syafitri^{1*}, Benni Satria², P.K. Dewi Hayati²

¹Program Studi S2 Agronomi Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas

²Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang,

*e-mail : syafitrirahmadeni@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to see the correlation among agronomic characters on maize varieties planted on coal mine tailing soil. This research was conducted from March 2018-May 2018 at the Research Station and Plant Physiology Laboratory Faculty of Agriculture, Andalas University using factorial two factors 6x4 in a completely randomized design. The first factor was Mycorrhiza with 6 arbuscular mycorrhizal fungal treatments while the second factor was variety with 4 corn varieties. Data were analyzed statistically with the F-test at the 5% significance level significant differences and further tested using Duncan's Multiple Range Test also at 5% level, then regression and correlation analysis were performed. Results showed that a dose of 25 gram per plant gave the best yield in all varieties. Regression analysis shows that there is an effect of dose of micorhyza at each variable observed. There are high correlation between the percentage of Arbuskular Mycorrhizal Fungi infection at the vegetative stage with those at the harvest stage. Grain yield was correlated with plant height, ear height and cob length.

Keywords : *corn varieties, arbuscular mycorrhizal fungi, coal mine tailings*

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat korelasi antara berbagai karakter agronomis jagung yang ditanam pada lahan bekas tambang batubara. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret 2018 sampai bulan Mei 2018 di UPT Kebun Percobaan dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Limau Manis, Padang. Penelitian ini dilakukan secara faktorial dua faktor 6x4 dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor I terdiri atas 6 taraf perlakuan sedangkan faktor ke 2 terdiri atas 4 taraf perlakuan dan 3 ulangan. Data dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dan F hitung lebih besar dari F tabel 5%, maka dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Tes (DMRT) pada taraf 5% dan kemudian dilakukan analisis regresi dan korelasi. Dosis 25 gram FMA merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan pada semua varietas yang diuji. Analisis regresi menunjukkan terdapat pengaruh dosis FMA terhadap masing-masing parameter yang diamati. Hasil analisis korelasimenunjukkan terdapat hubungan yang kuat antara persentase infeksi akar tanaman jagung oleh FMA pada saat vegetatif dengan persentase infeksi akar saat panen. Karakter bobot biji berkorelasi erat dengan karakter tinggi tanaman dan letak tongkol serta panjang tongkol.

Kata kunci : *varietas jagung, fungi mikoriza arbuskula, tambang batubara.*

PENDAHULUAN

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman pangan dunia terpenting selain gandum dan padi. Beberapa penduduk di Indonesia juga menggunakan jagung sebagai bahan pangan, pakan untuk ternak dan industri. Kebutuhan akan konsumsi jagung di Indonesia terus mengalami kenaikan, hal ini dapat dilihat dari segi terdapatnya permintaan pasar domestik ataupun internasional yang sangat besar untuk kebutuhan pangan dan pakan.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2017) produksi jagung pada tahun 2016 sebanyak 23,58 juta ton, sedangkan pada tahun 2017 sebanyak 26 juta ton hingga sampai saat ini Indonesia masih melakukan impor. Salah satu kendala rendahnya produksi jagung disebabkan oleh terbatasnya ketersediaan lahan pertanian akibat adanya alih fungsi lahan yang menyebabkan banyaknya terdapat lahan kritis. Lahan bekas tambang batubara merupakan salah satu lahan kritis yang berpotensi untuk dijadikan sebagai lahan pertanian.

Di Sumatera Barat kota yang memiliki lahan bekas tambang batubara yang sudah tidak dimanfaatkan lagi yaitu Kota Sawahlunto. Total luas lahan penambangan batubara di Kota Sawahlunto mencapai 1.000,03 hektar (Dinas Energi Sumber Daya Mineral, 2013). Ratusan hingga ribuan hektar lahan sisa penambangan batubara telah berubah menjadi lahan tidak produktif (Subowo, 2011; Sari, 2012). Permasalahan pada tanah bekas tambang batubara jika dijadikan sebagai areal pertanian adalah tingkat kesuburannya yang rendah, kerusakan struktur fisik dan terdegradasinya unsur hara (Qomariah, 2003; Subowo 2011; Kumar, 2013)

Ditinjau dari aspek teknis, areal bekas tambang batubara dapat digunakan untuk budidaya pertanian jika telah dilakukan perbaikan kondisi lahan dengan cara melakukan reklamasi pada areal lahan bekas tambang batubara (Subowo, 2011). Simarmata (2004) menyebutkan salah satu strategi dan upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA). Mikoriza berperan penting dalam meningkatkan toleransi tanaman terhadap unsur logam beracun, ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cara melepaskan P yang terfiksasi oleh Al dan Fe sehingga P dapat tersedia bagi tanaman (Bolan, 1991; Cho *et al.*, 2006; Subramanian, 2006; Setiadi dan Setiawan, 2011).

Selain penggunaan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA), diperlukan penggunaan varietas tanaman jagung yang sesuai untuk dibudidayakan pada tanah bekas tambang batubara agar nantinya mendapatkan hasil yang bagus. Hasil jagung merupakan produk dari proses pertumbuhan yang terjadi dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Efisiensi seleksi dapat ditingkatkan melalui penggunaan kriteria seleksi yang didasarkan pada sifat-sifat yang berkaitan erat terhadap hasil. Dalam pemuliaan tanaman keterkaitan antar sifat diukur melalui analisis korelasi, baik secara fenotipik maupun genotipik. Saat ini, hanya varietas bersari bebas Sukmaraga yang tahan terhadap lahan masam (Balitsereal, 2010). Namun belum ada varietas hibrida komersial yang dapat tumbuh baik dalam kondisi lahan masam. Berdasarkan latar belakang di atas, penulis telah melakukan penelitian dengan judul "korelasi parameter pertumbuhan dengan hasil varietas jagung (*Zea mays* L.) pada tanah bekas tambang batubara.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari 2018 sampai bulan Mei 2018 yang bertempat di UPT Kebun Percobaan dan laboratorium fisiologi tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Limau Manis, Padang. Seleksi beberapa varietas jagung terhadap dosis mikoriza pada lahan bekas tambang batubara dilakukan di lapangan untuk melihat penampilan agronomis kemudian dilanjutkan dengan metode teknik pewarnaan akar (root staining) (Philip dan Heymen, 1979) di laboratorium. masing-masing dengan pemberian perlakuan berbagai dosis FMA. Penelitian ini dilakukan secara faktorial dua faktor 6x4 dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor I terdiri atas 6 taraf perlakuan (dosis FMA 0 g/polybag, 5 g/polybag, 10 g/polybag, 15 g/polybag, 20 g/polybag, 25 g/polybag), inokulan FMA yang digunakan jenis multispora

dengan jenis *Glomus* sp, *Gigaspora* sp, dan *Cytospora* sp yang diperoleh dari koleksi di Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Sedangkan faktor ke 2 terdiri atas 4 taraf perlakuan (varietas Bisi-2, NK-99, P 3.2, Sukmaraga) dan 3 ulangan. Kemudian dilakukan analisis regresi dan korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Presentase Akar Terinfeksi FMA (Fungi Mikoriza Arbuskula)

Hasil analisis secara statistik dengan uji F pada taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi dosis FMA dan varietas serta faktor tunggal dosis berpengaruh nyata terhadap persentase akar terinfeksi FMA pada saat pertumbuhan vegetatif (Tabel 1) dan setelah dilakukan pemanenan (Tabel 2).

Tabel 1. Persentase Akar Terinfeksi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada Saat Pertumbuhan Vegetatif Varietas Jagung

Dosis FMA (g)	Varietas Jagung			
	Bisi-2	NK-99	P 3.2	Sukmaraga
0	21,3Af ± 4,2	20,5Af ± 1,6	20,5Af ± 1,6	21,6Ae ± 2,8
5	37,33Ae ± 6,5	34,5Abe ± 7,7	36,6Ae ± 2,3	39,33Ad ± 6,5
10	44,5Ad ± 3,5	48,5Ad ± 0,7	44,0Ad ± 2,8	42,5ABd ± 2,1
15	61,8Bc ± 3,5	67,0Ac ± 3,5	60,6BCc ± 3,5	70,6Ac ± 7,0
20	78,8Ab ± 0,7	79,0Ab ± 1,4	80,0Ab ± 1,4	81,16Ab ± 1,4
25	89,0Aa ± 3,7	92,5Aa ± 2,5	88,6Aa ± 5,1	88,8Aa ± 2,5

KK = 5,15%

Keterangan: Angka yang diikuti huruf besar yang sama pada baris yang sama dan angka angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 1 dapat dilihat persentase akar terinfeksi FMA pada saat pertumbuhan vegetatif varietas jagung yang dievaluasi. Pada perlakuan FMA 25 gram merupakan dosis terbaik yang didapatkan. Hal tersebut dapat dilihat dari persentase akar terinfeksi FMA pada perlakuan FMA 25 gram memiliki kriteria sangat tinggi. Varietas NK-99 merupakan varietas yang memiliki persentase infeksi akar tertinggi yaitu sebesar 92,5%. Hal ini sejalan dengan pertumbuhan pada masa vegetatif dan generatif masing-masing varietas tanaman jagung bahwasanya pertumbuhan terbaik terdapat pada perlakuan FMA 25 gram. Berbeda dengan perlakuan FMA 0 gram memiliki kriteria infeksi yang rendah.

Presentase infeksi tanaman jagung setelah dilakukan pemanenan dosis perlakuan FMA terbaik juga terdapat pada perlakuan FMA 25 gram. Pada masing-masing varietas memiliki persentase infeksi yang lebih besar dibandingkan dengan presentase akar terinfeksi FMA pada saat pertumbuhan vegetatif. Hal tersebut sejalan dengan nilai korelasi yang sangat kuat antara presentase FMA pada saat pertumbuhan vegetatif tanaman jagung dengan presentase FMA pada saat telah dilakukan pemanenan yaitu sebesar 0,97. Terdapatnya korelasi yang sangat kuat antara dua variabel yang diamati tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak dan semakin lama mikoriza yang diaplikasikan pada akar tanaman jagung, maka semakin tinggi pula tingkat asosiasi akar dengan mikoriza dan kolonisasi yang terjadi. Tanaman jagung merupakan tanaman semusim dan banyak memiliki akar serabut sehingga mikoriza dapat bersimbiosis baik dengan akar tanaman.

Faktor lain yang menyebabkan terdapatnya korelasi yang sangat kuat antara dua variabel tersebut karena terdapatnya infektivitas mikoriza yang diaplikasikan. Infektivitas merupakan kemampuan sebagai daya jamur untuk menginfeksi dan mengkoloni akar tanaman. Mikoriza yang digunakan berasal dari rhizosfer tanaman jagung sehingga terdapat kompetibel antara tanaman jagung yang di evaluasi dengan mikoriza yang diberikan. Infektivitas mikoriza dipengaruhi oleh spesies cendawan, tanaman inang, interaksi mikrobial, tipe perakaran tanaman inang, dan kompetisi antara cendawan mikoriza yang disebut dengan faktor biotik dan faktor lingkungan tanah yang disebut dengan faktor abiotik (Solaiman dan Hirata 1995).

Tabel 2. Persentase akar terinfeksi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada saat setelah dilakukan pemanenan jagung

Dosis FMA (g)	Varietas Jagung			
	Bisi-2	NK-99	P 3.2	Sukmaraga
0	23,3Af ± 4,2	21,6Ae ± 1,6	21,0Ae ± 1,6	19,8ABf ± 2,8
5	38,0BCe ± 6,5	42,0Bd ± 7,7	48,8Ad ± 2,3	46,3Ae ± 6,5
10	46,8Ad ± 3,5	49,0Ac ± 0,7	43,8ABc ± 2,8	43,3Bd ± 2,1
15	72,1Ac ± 3,5	72,0Ab ± 3,5	72,0Ab ± 3,5	67,6Bc ± 4,0
20	89,8Ab ± 0,7	92,3Aa ± 1,4	91,6Aa ± 1,4	87,6Bb ± 1,4
25	96,0Aa ± 3,7	94,6Aa ± 2,5	92,3Ba ± 5,1	92,5Ba ± 2,5
KK = 3,36				

Keterangan: Angka yang diikuti huruf besar yang sama pada baris yang sama dan angka- angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil analisis regresi linear presentase terinfeksi akar oleh FMA pada masa vegetatif menghasilkan persamaan $Y = 2,8x + 21,7$ sedangkan pada saat telah dilakukan pemanenan menghasilkan persamaan $Y = 3,0x + 23,2$ ini menunjukkan nilai regresi yang positif. Dari persamaan tersebut dapat dijelaskan bahwa semakin meningkatnya dosis FMA maka semakin meningkat pula presentase FMA yang terjadi baik pada saat masa pertumbuhan vegetatif maupun pada saat telah dilakukan pemanenan.

Korelasi Parameter Pertumbuhan dengan Hasil Varietas Jagung (*Zea mays* L.)

Hasil Korelasi parameter pertumbuhan dengan hasil varietas jagung pada lahan bekas tambang batubara dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Korelasi Parameter Pertumbuhan dengan Hasil Varietas Jagung pada Lahan Bekas Tambang Batubara

Variabel	Tinggi letak tongkol	Panjang tongkol	Diameter tongkol	Bobot biji per tongkol
Tinggi tanaman	0,79****	0,30***	-0,13**	0,49***
Tinggi letak tongkol		0,29***	-0,09**	0,41***
Panjang tongkol			0,10**	0,38***
Diameter tongkol				0,04**

Keterangan : *=Tanpa Korelasi; **=Korelasi sangat lemah; ***=Korelasi cukup kuat;
****=Korelasi Kuat; *****=Korelasi sangat kuat; *****=Korelasi sempurna.

Pada Tabel 3 dapat dilihat koefisien korelasi parameter pertumbuhan dengan hasil varietas jagung pada lahan bekas tambang batubara. Semua sifat berkorelasi positif dengan hasil tanaman jagung. Berdasarkan derajat keeratannya, tinggi tanaman memiliki keeratan dengan hasil paling tinggi ($r=0,49$), diikuti berturut-turut oleh tinggi letak tongkol ($r=0,41$) dan panjang tongkol ($r=0,38$).

Hubungan antara sifat pertumbuhan dengan komponen hasil memiliki arah yang positif dan negatif. Hubungan sangat kuat ditunjukkan oleh tinggi tanaman dengan tinggi letak tongkol ($r=0,79$). Menurut Moedjiono dan Mejaya (1994) tingkat kerebahan tanaman jagung mempunyai hubungan dengan tinggi tanaman dan tinggi letak tongkol. Tanaman yang tinggi cenderung lebih mudah rebah dibandingkan dengan tanaman yang pendek. Kemudian panjang tongkol dan diameter tongkol memiliki korelasi yang cukup kuat dengan bobot biji per tongkol tanaman jagung.

Panjang tongkol dan diameter tongkol mempengaruhi produksi jagung karena semakin besar panjang tongkol dan diameter tongkol yang dimiliki, maka semakin besar ruang untuk tumbuh dan berkembangnya biji jagung. Peningkatan berat biji diduga berhubungan erat dengan besarnya fotosintat yang dialokasikan ke bagian tongkol. Semakin besar fotosintat yang dialokasikan kebagian tongkol semakin besar pula penimbunan cadangan makanan yang ditranslokasikan ke biji sehingga dapat meningkatkan berat biji, namun sebaliknya semakin menurun fotosintat yang dialokasikan kebagian tongkol maka semakin rendah pula penimbunan cadangan makanan yang ditranslokasikan ke biji sehingga dapat menurunkan berat biji.

KESIMPULAN

Pemberian perlakuan FMA mampu meningkatkan pertumbuhan varietas tanaman jagung yang dievaluasi dengan dosis terbaik terdapat pada perlakuan 25 gram FMA. Hasil analisis korelasi menunjukkan varietas tanaman jagung yang bereproduksi tinggi dicirikan dengan variabel tinggi tanaman, panjang tongkol, dan diameter tongkol.

REFERENSI

- Bolan, N. S. 1991. A Critical Review On The Role Of Mycorrhizal Fungi In The Uptake Of Phosphorus By Plants. *Plant And Soil* 134: 189-207p.
- Cho, K., H. Toler, J. Lee , B. Ownley, J. C. Stutz, J. L. Moore, R. M. Augé. 2006. Mycorrhizal symbiosis dan response of sorghum plants to combined drought dan salinity stresses. *J. Plant Phy.* 163: 517-528.
- Moedjiono dan M.J. Mejaya. 1994. Variabilitas Genetik Beberapa Karakter Plasma Nutfah Jagung Koleksi Balitan Malang. *Jurnal Zuriat* 5(2) : 27-32.
- Qomariah R. 2003. Dampak Kegiatan Pertambangan Batubara Tanpa Ijin (PETI) terhadap Kualitas Sumberdaya Lahan dan Sosial Ekonomi Masyarakat di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. [Tesis]. Bogor (ID) : Sekolah Pascasarjana IPB.
- Sari, R. M. 2012. Produksi dan nilai nutrisi rumput gajah *Pennisetum purpureum* cv. taiwan yang diberi dosis pupuk N,P,K berbeda dan CMA pada lahan kritis tambang batubara. Ilmu Peternakan. Universitas Andalas. Padang.Andalas. Padang.
- Setiadi, Y dan A. Setiawan. 2011. Studi status fungi mikoria arbuskula di areal rehabilitasi pasca penambangan nikel. *Jurnal silvikultur.* 3 (1): 88-95.
- Subowo, G. 2011. Penambangan Sistem Terbuka Ramah Lingkungan Dan Upaya Reklamasi Pasca Tambang Untuk Memperbaiki Kualitas SumberdayaLahan Dan Hayati Tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan.*Vol. 5 No. 2:83-94.
- Subowo, G. 2011.Penambangan system terbuka ramah lingkungan dan upaya reklamasi pasca tambang untuk memperbaiki kualitas sumberdaya lahan dan hayati tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol. 5 No. 2, Desember 2011. ISSN 1907-0799.
- Subramanian, K. S., P. Santhanakrishnan, P. Balasubramanian. 2006. Response of Field

Grown Tomato Plants to Arbuscular Mycorrhizal Fungal Colonization Under Varying Intensities of Drouhght Stress. *Scientia Horticulturae*. 107 (3): 245-253.

A-04

Aplikasi Berbagai Tingkat Dosis N dan P Pada Mutu Benih Kedelai di Tanah Ultisol

Application of Various Doses of N and P Fertilizer on The Quality of Soybean Seeds on Ultisol Soil

Agustiansyah^{1*}, Paul B. Timotiwu¹, Yayuk Nurmiaty¹, Risma Rahmawati²

1Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Jl. Prof.
Soemantri Brodjonegoro, No 1, Bandar Lampung 35145

*e-mail: agustiansyah.1972@fp.unila.ac.id

ABSTRACT

The aims of the research are (1) to determine influencing of N and P doses in Ultisol, (2) to know optimum N and P doses to produce high quality of soybean seed. The research has done on April-August 2017 in Laboratory of Seed and and Plant Breeding Faculty of Agriculture, University of Lampung. Seed of Wilis variety treated with N and P fertilizer is used to be sample. The results of this research are (1) N and P doses until 150 kg/ha increased quality of seeds (viability, index vigor, seed weight), (2) doses 150 kg/ha urea + 150 kg/ha SP-36; urea 150 kg/ha + 100 kg/ha SP-36 and doses of urea 150 kg/ha + 50 kg/ha SP-36 produced viability of 98.7%; 98%, and 98%, respectively. Combination of Nitrogen and Phosphate 150 kg/ha urea and SP 36 120 kg/ha is maximum to produce weight of 100 soybean seeds (12,8 g).

Keywords : *Seed weight, viability, vigor, nitrogen, phosphate*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui pengaruh peningkatan dosis N dan P pada mutu benih kedelai yang diproduksi pada tanah Ultisol (2) mengetahui dosis N dan P optimum untuk menghasilkan mutu benih kedelai yang tinggi. Penelitian dilaksanakan pada April-Agustus 2017 di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Benih yang diuji mutunya merupakan hasil panen kedelai varietas Wilis yang telah diberi perlakuan pemupukan N dan P bertingkat. Perlakuan pemupukan disusun secara faktorial (4x2) dalam Rancangan Kelompok Teracak Sempurna (RKTS) dengan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah dosis P (0; 50; 100; 150 kg/ha SP-36). Faktor kedua adalah dosis N yaitu 0; 75 dan 150 kg/ha urea. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa (1) Peningkatan dosis N dan P sampai 150 kg/ha akan meningkatkan mutu benih (bobot 100 butir benih, bobot kering kecambah normal, viabilitas dan indeks vigor benih), (2) Pemupukan N dengan dosis urea 150 kg/ha + 150 kg/ha SP-36, urea 150 kg/ha + 100 kg/ha SP-36 dan dosis urea 150 kg/ha + 50 kg/ha SP-36 menghasilkan viabilitas masing-masing sebesar 98,7%; 98%, dan 98%). Pemupukan N dengan dosis 150 kg/ha urea dan 120 kg/ha SP-36 menghasilkan bobot 100 butir maksimum (12,8 g).

Kata kunci : *Bobot benih, viabilitas, vigor, nitrogen, fosfat*

PENDAHULUAN

Kedelai [*Glycine max* (L.) Merr] merupakan salah satu komoditas pangan penting di Indonesia. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan semakin beragamnya pemanfaatan kedelai maka permintaan kedelai juga terus meningkat, sehingga perlu didukung dengan peningkatan produksi. Perluasan areal tanam dan peningkatan produktivitas merupakan salah satu usaha yang dapat ditempuh yang didukung oleh penyediaan benih kedelai yang bermutu.

Kendala yang dihadapi dalam perluasan areal tanam adalah ketersediaan benih yang terbatas khususnya di luar pulau Jawa. Di Lampung, kedelai sering ditanam di lahan kering berupa tanah Ultisol. Masalah yang dihadapi pada tanah Ultisol adalah defisiensi hara makro (N, P, K), toksisitas/keracunan hara mikro (Al dan Mn), pH tanah yang rendah (<5,5), populasi mikroorganisme tanah yang menguntungkan sedikit (Mulyani *et al.*, 2006; Utama, 2008). Pemupukan yang berimbang antara nitrogen dan fosfat salah satu cara untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman optimum pada tanah masam disamping pengembangan varietas yang dapat beradaptasi pada tanah masam (Kuswantoro *et al.*, 2014; Adie dan Krisnawati *et al.*, 2016).

Benih bermutu dihasilkan melalui proses produksi yang optimum. Proses produksi yang optimum dapat dicapai melalui penerapan prinsip-prinsip agronomi dan genetika. Salah satu prinsip agronomi yang sangat mempengaruhi mutu kedelai adalah pemupukan terutama di lahan marjinal seperti tanah Ultisol. Pemupukan pada tanaman harus diberikan dengan dosis yang tepat. Pemupukan yang dilakukan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan nutrisi terutama N dan P bagi tanaman sehingga biji yang dihasilkan dapat dijadikan benih bermutu fisiologis tinggi (daya kecambah, indeks vigor, berat kering kecambah normal) maupun mutu fisik tinggi (bobot 100 butir benih).

Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa dosis P yang tepat mampu meningkatkan bobot 100 butir benih jagung (Iqbal & Chauhan, 2003), bobot 100 butir benih kapas diikuti dengan meningkatnya viabilitas dan bobot kering kecambah (Sawan *et al.*, 2007). Pemupukan nitrogen meningkatkan kualitas benih seperti viabilitas, panjang tajuk, dan bobot kering kecambah normal benih gandum (Seadh *et al.*, 2009). Tarakegn & Kibret (2017) melaporkan bahwa terdapat interaksi antara fosfat dan nitrogen dalam meningkatkan tinggi tanaman, bobot 100 butir, dan produksi kedelai per hektar.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan (1) mengetahui pengaruh peningkatan dosis N dan P yang diberikan pada mutu benih kedelai, (2) mengetahui apakah terdapat dosis N dan P yang tepat untuk menghasilkan mutu benih kedelai yang maksimum.

BAHAN DAN METODE

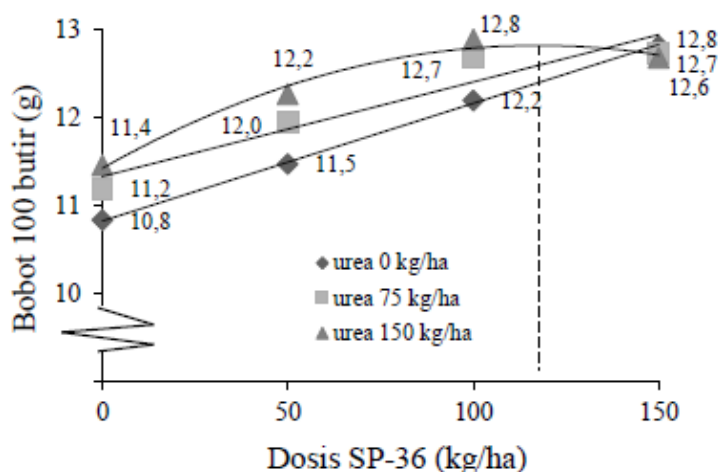
Penelitian dilaksanakan pada April-Agustus 2017 di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Benih yang diuji mutunya berasal dari tanaman kedelai varietas Willis hasil panen 12 Juli 2017 yang telah diberi perlakuan pemupukan N dan P bertingkat. Karakteristik tanah yang digunakan adalah pH 4,3; Nitrogen 0,24%, kandungan P 6,88 ppm (Hasil analisis di Laboratorium Ilmu Tanah Fak. Pertanian Unila). Rancangan perlakuan pemupukan disusun secara faktorial (4x3) dalam Rancangan Kelompok Teracak Sempurna (RKTS). Faktor pertama adalah dosis fosfat yang terdiri atas 4 taraf, yaitu 0 kg/ha SP-36, 50 kg/ha SP-36, 100 kg/ha SP-36, dan 150kg/ha SP-36. Faktor kedua adalah dosis nitrogen yang terdiri atas 3 level, yaitu 0 kg/ha urea, 75 kg/ha, dan 150 kg/ha urea. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali.

Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Polinomial orthogonal pada taraf $\alpha = 5\%$. Pengamatan meliputi variabel bobot 100 butir, persentase perkecambahan, indeks vigor, dan bobot kering kecambah normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot 100 butir dan berat kering kecambah normal

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan N dan P sangat berperan dalam meningkatkan bobot 100 butir benih pada tanah Ultisol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot 100 butir yang dihasilkan meningkat sejalan dengan meningkatnya dosis pemupukan N dan P. Bobot 100 butir benih tertinggi dicapai pada dosis SP 36 120 kg/ha pada dosis N 150 kg/ha urea (Gambar 1). Hasil ini sejalan dengan penelitian Khan *et al.* (2014) yang menunjukkan pemberian 150 kg/ha fosfat disertai 100 kg/ha nitrogen menghasilkan bobot 100 butir jagung tertinggi. Berdasarkan deskripsi Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (2016) bobot 100 butir kedelai varietas Willis mencapai ± 10 gram. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ditanam di tanah Ultisol, tanaman kedelai masih dapat berproduksi secara optimum dengan cara meningkatkan dosis P dan N yang diberikan. Ketersediaan N di dalam tanah akan mempengaruhi serapan tanaman terhadap P. Pemberian nitrogen dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman sehingga tanaman mampu menyerap P lebih efektif (Wang *et al.*, 2007).

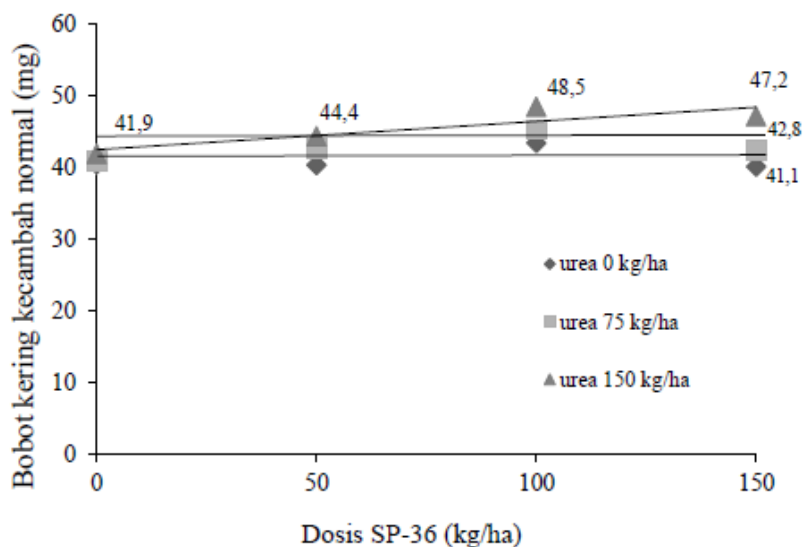


Gambar 1. Hubungan antara peningkatan dosis P dan dosis N pada bobot 100 butir benih kedelai yang diproduksi pada tanah ultisol.

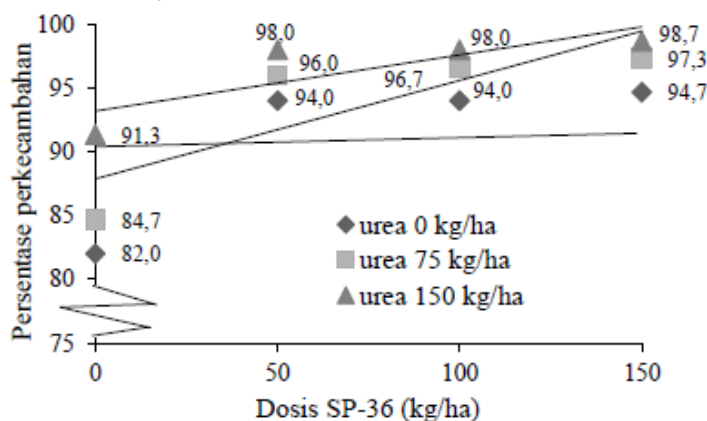
Peningkatan dosis pupuk N yang disertai peningkatan P juga akan meningkatkan bobot kering kecambah normal (Gambar 2). Hal ini ditunjukkan bahwa pemberian urea 75 kg/ha dan 150 kg/ha urea disertai penambahan dosis SP-36 hingga 150 kg/ha mampu meningkatkan bobot kering kecambah normal. Ararso (2011) mengungkapkan hal serupa, bahwa penambahan P hingga dosis 138 kg/ha dan nitrogen 138 kg/ha meningkatkan panjang akar dan bobot kering kecambah jagung.

Persentase perkecambahan dan indeks vigor

Pemupukan kedelai dengan fosfat hingga dosis 150 kg/ha SP-36 tanpa disertai dengan pemupukan urea menunjukkan persentase perkecambahan yang tidak meningkat (91,3%). Peningkatan dosis SP-36 hingga 150 kg/ha disertai pemupukan nitrogen sampai dosis 75 kg/ha dan 150 kg/ha urea mampu meningkatkan persentase perkecambahan benih kedelai. Meskipun mengalami peningkatan, persentase perkecambahan benih antarperlakuan menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda (Gambar 3).

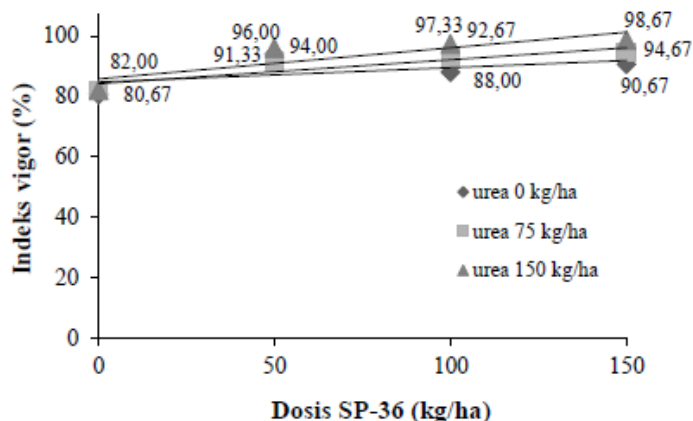


Gambar 2. Hubungan antara peningkatan dosis SP-36 dan dosis urea 0, 75, dan 150 kg/ha dengan bobot kering kecambah normal



Gambar 3. Hubungan antara peningkatan dosis SP-36 dan dosis urea 0, 75, dan 150 kg/ha pada viabilitas benih

Peningkatan dosis pemupukan fosfat yang disertai peningkatan dosis nitrogen juga meningkatkan indeks vigor benih kedelai yang diproduksi pada tanah ultisol. Indeks vigor benih tertinggi hanya 90,67% pada benih tanpa pemupukan nitrogen walaupun telah dipupuk fosfat mencapai dosis SP 36 150 kg/ha. Sementara jika disertai dengan pemupukan urea 75 kg/ha dan 150 k/ha dapat mencapai 94,7% dan 98,7% pada dosis SP36 150 kg/ha (Gambar 4). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Kakon *et al.* (2015) yang menunjukkan adanya interaksi antara fosfat dan nitrogen dalam meningkatkan indeks vigor benih dan Pramono (2012) yang menunjukkan adanya pengaruh interaksi fosfat dan nitrogen terhadap kecepatan perkecambahan benih buncis. Ararso (2011) melaporkan bahwa pemberian fosfat 138 kg/ha dan nitrogen 138 kg/ha mampu meningkatkan indeks vigor dan kecepatan perkecambahan benih jagung.



Gambar 4. Hubungan antara peningkatan dosis SP-36 dan dosis urea 0, 75, dan 150 kg/ha untuk indeks vigor.

Berdasarkan hasil penelitian, mutu benih kedelai yang dihasilkan pada tanah Ultisol, tetap tinggi. Namun konsekuensi dari karakter tanah Ultisol yang kurang menguntungkan tersebut harus diimbangi dengan pemupukan dengan dosis yang lebih tinggi. Menurut Mussadad (2008) pemberian pupuk untuk budidaya kedelai berdasarkan rekomendasi yang bersifat umum yaitu 25-75 kg/ha urea + 50-100 kg/ha SP-36 + 50-100 kg/ha KCl.

Fosfat dan nitrogen memiliki peran peting dan saling berkaitan satu sama lain. Keduanya merupakan komponen penyusun senyawa-senyawa penting. Nitrogen adalah komponen penyusun protein, asam nukleat, dan koenzim (barker & bryson, 2007). Fosfat diperlukan dalam jumlah yang relatif besar oleh kacang-kacangan untuk pertumbuhan dan fiksasi nitrogen. Perkembangan akar, tangkai dan kekuatan batang, bunga dan pembentukan benih, dan produksi, kualitas tanaman, dan ketahanan terhadap penyakit tanaman adalah atributnya terkait dengan nutrisi fosfor (servani *et al.*, 2014). Fosfat di dalam benih disimpan sebagai fitin. Selama perkecambah, sebagian besar proses metabolisme benih bergantung pada hidrolisis fitin. Fosfat juga merupakan penyusun nukleotida, asam nukleat, fosfolipid, dan fosforprotein. Nukleotida seperti adp dan atp menyimpan dan melepaskan energi kimia selama proses perkecambah (copeland & mcdonald, 2001).

KESIMPULAN

1. Peningkatan dosis N dan P sampai 150 kg/ha akan meningkatkan mutu benih (viabilitas, indeks vigor, bobot 100 butir benih, dan bobot kering kecambah normal).
2. Pemupukan N dengan dosis urea 150 kg/ha + 150 kg/ha SP-36, urea 150 kg/ha + 150 kg/ha SP-36 dan dosis urea 150 kg/ha + 50 kg/ha SP-36 menghasilkan viabilitas tertinggi (98,7%, 98%, dan 98%). Pemupukan N dengan dosis 150 kg/ha urea dan 120 kg/ha SP-36 menghasilkan bobot 100 butir maksimum (12,8 g).

REFERENSI

- Adie, M.M, A. Krisnawati. 2016. Identification of soybean genotype adaptive and productive tp acid soil agro-ecosystem. Biodiversitas. 17 (2): 565-570.
- Ararso, G. G. 2011. Influence of Nitrogen and Phosporu Fertilizers on Seed Yield and Quality of Maize (*Zea Mays L.*) at Bedele, South-Western Ethiopia. Thesis post-graduate of Haramaya University.

- Balitikabi. 2016. Hasil Utama Penelitian Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2016. www.balitikabi.libang.pertanian.go.id. Diakses pada tanggal 30 Desember 2017 pukul 19.30 WIB.
- Barker, A.V. and G. M, Bryson. 2007. Nitrogen. In Barker, A.V. and Pilbeam, D. J. Handbook of Plant Nutrition. Taylor & Francis Group. USA. 660 p.
- Copeland. L. O. and M. B. Mc. Donald. 2001. Principles of Seed Science and Technology 4th Edition. Burgess Publishing Company. Minneapolis. Minnesota. 478 p.
- Kakon, S. S., M.S.U., Bhuiyan, S.M.A, Hossain, 2015. Influence of nitrogen and phosphorus on yield and seed quality of french bean. Bangladesh Agron. J. 18(2): 1-8.
- Khan, F., S. Khan, S. Fahad, S, Faisal, S. Hussain, S.Ali, and A. Ali. 2014. Effect of different levels of nitrogen and phosphorus on the phenology and yield of maize varieties. American Journal of Plant Sciences. 5: 2582-2590.
- Kuswanto H, F.C. Indriani, N.R. Patriawaty, A. Sulisty, W.Y. Han, Y.H. Cho, I. Y. Baek. 2014. Performance of acid-adaptive soybean expected lines in South Lampung, Indonesia. Agrivita. 36(2): 153-157.
- Iqbal R. M. and H.Q.I Chauhanm. 2003. Effect of phosphorus levels on yield components, grain yield, and harvest indeks of two maize varieties. Asian Journal of Plant Science. 2(10): 800-803.
- Mulyani, A., Sukarman, A. Hidayat. 2009. Prospek perluasan areal tanam kedelai di Indonesia. Hlm. 27 – 38 dalam Jurnal Sumberdaya Lahan Vol.3 No. 1. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Mussadad, A. 2008. Teknologi produksi kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, dan ubi jalar. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang.
- Pramono, E. 2012. Viabilitas benih yang dihasilkan dari pertanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) yang dipupuk dengan dosis urea dan SP-36 berbeda. Prosiding SNSMAIP III. 143-148.
- Sawan, Z. M.,A.H, Fahmy, and S.E. Yousef. 2007. Cotton seed yield, seed viability and seedling vigour as affected by nitrogen, potassium, phosphorus, zinc, and a plant growth retardant. The African Journal of Plant Science and Biotechnology 1 (1): 16-25.
- Seadh, S. E.,M.I. EL-Abady, A.M. El-Ghamry, and S. Farouk. 2009. Influence of micronutrients foliar application and nitrogen fertilization on wheat yield and quality of grain and seed. J. Biological Sci. 9 (8): 851-858.
- Servani, M., H.R. Mobasser, A. Sobkhizi, M. Adibia, M. Noor. 2014. Effect of phosphorus fertilizer on plant height, seed weight and number of nodes in soybean. International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences. 4(2):696-700.
- Tarakegn, M. A. And K. Kibret. 2017. Effect of rhizobium, nitrogen, and phosphorus fertilizer on growth, nodulation, yield, and yield attributes of soybean at pawe northwestern ethiopia. World Scientific News 67 (2): 201-218.
- Utama, MZH. 2008. Physiological aluminium tolerance mechanism in leguminous soil cover species against nitrate, ammonium and nitrite metabolism. Bul Agron 36: 175-179.
- Wang, Y. P., B.Z. Houlton, and C.B, Field. 2007. A model of biogeochemical cycles of carbon, nitrogen, and phosphorus including symbiotic nitrogen fixation and phosphatase production. Global Biogeochemical Cycles. 21: 1018-1029.

A-05

**Kemampuan Kompetisi Padi Varietas Inpari 30 terhadap Gulma Berbahaya
pada Metode SRI**

**Competition Ability of Rice Variety Inpari 30 to Important Weeds in SRI
Method**

Wahyuni Umami^{*}, Musliar Kasim, dan Nalwida Rozen

Fakultas Pertanian Universitas Andalas;

*e-mail: umamiwahyuni@gmail.com

ABSTRACT

Experiments have been conducted in the Research Station of Faculty of Agriculture, Limau Manih, Padang, from February to May 2018. The study aims to identify noxious weed and how the competition ability of rice varieties Inpari 30 against the weed to see the effects on the results. Weeds that have Summed Dominance Ratio (SDR) and the highest biomass in this study is a weed *Cyperus rotundus*, *Scirpus juncooides* Roxb., *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl, *Monochoria vaginalis* dan *Richardia brasiliensis* Gomez. The highest percentage of empty grains obtained when weeds *Cyperus rotundus* and *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl has SDR and a high weed biomass. However, the highest yield per hectare obtained when *Richardia brasiliensis* Gomez had the highest weed biomass.

Keywords : *Inpari 30, weeds, SDR, biomass*

ABSTRAK

Penelitian dengan judul kemampuan kompetisi padi varietas impera 30 terhadap gulma berbahaya pada metode SRI telah dilakukan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Limau Manih, Padang, sejak bulan Februari sampai Mei 2018. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi gulma berbahaya dan bagaimana kemampuan kompetisi padi varietas Impari 30 Ciherang terhadap gulma tersebut dengan melihat pengaruhnya pada hasil. Gulma yang memiliki Summed Dominance Ratio (SDR) dan biomassa paling tinggi pada penelitian ini adalah gulma *Cyperus rotundus*, *Scirpus juncooides* Roxb., *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl, *Monochoria vaginalis* dan *Cammelina difusa*. Persentase bulir hampa tertinggi diperoleh pada saat gulma *Cyperus rotundus* dan *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl memiliki SDR dan biomassa gulma yang tinggi. Namun produksi per ha tertinggi diperoleh pada saat *Cammelina difusa* memiliki biomassa gulma tertinggi.

Kata kunci : *Inpari 30, Gulma, SDR, Biomassa Gulma*

PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman makanan pokok di Indonesia. Peningkatan jumlah penduduk menuntut adanya peningkatan produksi. Peningkatan produksi padi dapat dilakukan dengan menggunakan varietas unggul dan menerapkan metode SRI. Menurut Sutaryo et al., (2015) padi varietas Impari 30 adalah padi yang memiliki produksi yang tinggi yaitu 7.3 ton/ha, memiliki persentase bulir hampa yang lebih rendah dibanding varietas yang lain yaitu 9% dan tahan terhadap naungan. Padi yang tahan naungan biasanya memiliki kemampuan kompetisi lebih tinggi dengan gulma dibanding varietas padi lainnya.

Produksi padi masih bisa ditingkatkan jika diberikan teknologi budidaya yang baik seperti penanaman metode SRI. Penanaman padi metode SRI akan menghasilkan komponen pertumbuhan vegetatif dan komponen hasil yang lebih baik (Lita et al., 2013). Namun penanaman padi dengan kondisi lahan yang lembab menyebabkan tingginya kompetisi gulma dengan padi. Antralina (2012) menyatakan gulma mampu menurunkan hasil padi metode SRI hingga 1-2 ton. Berdasarkan pengamatan Antralina et al., (2014) diperoleh jenis gulma berbahaya pada penanaman padi SRI yang mampu menurunkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi yaitu *Fimbristylis miliacea* (46,13) dan *Cyperus rotundus* (13,33), *Scirpus juncoides* Roxb. (14,70), *Alternanthera sessilis* (L) (13,72), *Portulaca oleracea* (17,26) *Monochoria vaginalis* (11,31), *Echinochloa crusgalli* (14,70). Hal ini yang menjadi alasan penulis untuk melihat jenis gulma berbahaya yang ada pada penanaman SRI di daerah Padang dan bagaimana kemampuan kompetisi padi varietas Impera 30 dengan gulma berbahaya tersebut.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah traktor, benih padi Inpari 30, *seed bed*, pupuk urea. Pengamatan gulma setelah perlakuan dilakukan pada umur padi 100 HST. Luas areal petakan yang digunakan sebagai tempat pengamatan gulma adalah 1 m². Pengamatan dilakukan pada semua petakan dengan cara mencatat jenis, luas areal penutupan tanah, jumlah dari setiap gulma dan penimbangan berat kering gulma di akhir penelitian. Data jenis, jumlah dan biomassa dari setiap gulma digunakan untuk mencari nilai SDR. Nilai SDR dari setiap gulma akan menunjukkan seberapa besar penekanan pertumbuhan gulma akibat perlakuan lama penggenangan lumpur dan pemberian mulsa jerami. Persentase gabar hampa diperoleh dengan cara menghitung semua jumlah gabah hampa dari 9 malai, kemudian diambil rata - ratanya untuk dianalisis lebih lanjut. Perhitungan produksi per ha dilakukan dengan mengkonversi bobot gabah yang diperoleh dari petak panen ke dalam luasan areal 1 ha. Gabah per petak panen dikumpulkan kemudian dikering anginkan selama 54 jam yang diperkirakan akan diperoleh kadar air 14%. Rumus yang digunakan adalah :

$$\text{Produksi per ha} = \frac{\text{Luas areal 1 ha}}{\text{Luas areal petak panen}} \times \text{hasil tanaman pada petak panen}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Summed Dominance Ratio (SDR) dan Biomassa Gulma

Tabel 1 menunjukkan bahwa lima jenis gulma yang memiliki nilai SDR yang paling tinggi adalah gulma jenis teki khususnya *Cyperus rotundus*, *Scirpus juncoides* Roxb., *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl, *Monochoria vaginalis* dan *Richardia brasiliensis* Gomez. Jika dibandingkan dengan gulma berbahaya pada penanaman padi metode SRI dengan jenis gulma dominan pada areal penelitian maka ditemukan 4 jenis gulma yang sama yaitu *Cyperus rotundus*, *Fimbristylis miliacea* (L.), *Scirpus juncoides* Roxb. dan *Monochoria vaginalis*. Keempat jenis gulma ini termasuk ke dalam jenis gulma berbahaya bagi budidaya tanaman padi metode SRI karena gulma ini memiliki perkembangbiakan yang sangat cepat baik secara vegetatif dan generatif, kanopi yang rimbun sehingga mampu menutup tanaman padi di fase awal pertumbuhan serta mengeluarkan senyawa alelokimia. Hal lain yang dapat digambarkan oleh nilai SDR

yang tinggi adalah tingkat penguasaan gulma yang tinggi terhadap faktor biotik dan abiotik di lahan tersebut.

Tabel 1. Nilai SDR berbagai Jenis Gulma di Areal Penanaman Padi Metode SRI

Jenis Gulma	Summed Dominan Ratio (%)				Rata - Rata
	Kelompok				
	1	2	3	4	
<i>Cyperus rotundus</i>	33.50	25.50	25.75	25.00	27.44
<i>Scirpus juncooides</i> Roxb.	9.75	17.50	14.00	10.00	12.81
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	13.25	14.75	11.00	9.25	12.06
<i>Monochoria vaginalis</i>	7.00	7.75	6.25	14.75	8.94
<i>Cammelina difusa</i> Burm. f.	5.50	4.50	6.25	9.75	6.50
<i>Cyperus pedunculatus</i>	2.50	4.75	8.50	9.25	6.25
<i>Cyperus iria</i> L.	6.50	7.25	7.25	2.50	5.88
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel.	6.75	4.50	4.75	2.50	4.63
<i>Hedyotis corymbosa</i>	5.25	2.50	3.25	3.25	3.56
<i>Eclipta prostrata</i>	4.00	3.00	0.00	4.75	2.94
<i>Brachiaria reptans</i>	1.25	2.75	2.50	3.00	2.38
<i>Hygrophilla auriculata</i>	1.00	1.25	2.25	4.75	2.31
<i>Asistasia gangetica</i>	0.00	1.25	2.75	0.00	1.00
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	0.00	0.00	4.00	0.00	1.00
<i>Limnocharis flava</i>	3.00	0.00	0.75	0.00	0.94
<i>Ageratum conizoides</i>	0.75	1.25	0.75	0.00	0.69
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomez	0.00	1.25	0.00	1.25	0.63
<i>Polygala paniculata</i>	0.00	1.00	0.00	0.00	0.25

Menurut Holom *et al.*, (1970) *Cyperus rotundus* merupakan salah satu gulma paling buruk di dunia. Hal ini disebabkan gulma ini tidak mati pada saat mendapatkan penggenangan, dapat tumbuh baik pada kondisi lahan SRI yang lembab, dan perkembangbiakan sangat cepat dan banyak. Gulma teki memiliki kemampuan kompetisi yang sangat baik. Hal ini disebabkan mampu berkembangbiak dengan sangat cepat secara generatif dan vegetatif, menghasilkan senyawa alelokimia yang mampu menurunkan jumlah, luas dan kandungan klorofil daun tumbuhan lain serta menurut alelokimia pada teki ini dapat menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma daun lebar seperti *Mimosa pigra*, *Mimosa invisa*, *Casia alata*, dan *Porophyllum ruderale*.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Kusuma *et al.*, (2017) menunjukkan senyawa yang diduga mempengaruhi pertumbuhan adalah 2-methoxy-4-vinylphenol; phenol,2,6-dimethoxy; dan 2-furanmethanol. Menurut Darabi *et al.*, (2007), 2-methoxy-4-vinylphenol merupakan salah satu senyawa alami yang dapat menghambat perkecambahan biji gandum sehingga gandum terhindar dari perkecambahan sebelum panen. Pemberian ekstrak umbi teki umur 3 bulan setelah tanam menurunkan daya berkecambah biji *Asistasia gangetica* menjadi 32%, dengan penekanan sebesar 54.7% dibandingkan terhadap kontrol. Daya berkecambah *Boreria alata* pada pemberian ekstrak seluruh bagian teki umur 2 bulan setelah tanam sebesar 21.3%, dengan penekanan sebesar 60.9% dibandingkan terhadap kontrol.

Gulma *Scirpus juncooides* Roxb. merupakan gulma yang mampu berkembangbiak meskipun hanya mendapatkan sinar matahari yang sedikit karena sangat efisien dalam memanfaatkan sinar matahari. Gulma ini juga memiliki tinggi 0.75 m sehingga mampu menaungi tumbuhan lainnya. Siklus hidup yang tahunan juga menyebabkan kerugian yang besar bagi tanaman padi karena akan terjadi kompetisi selama masa hidupnya.

Gulma *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl adalah gulma yang memiliki ukuran 0.6 m yang tumbuh tegak dan anakan yang kuat. Gulma ini memiliki kemampuan kompetisi yang kuat pada bagian akar sehingga mampu menekan penyerapan hara bagi tumbuhan lainnya. Gulma ini juga memiliki senyawa alelokimia yang mampu menekan pertumbuhan. *Monochoria vaginalis* merupakan gulma golongan berdaun lebar. Daya saing gulma ini dengan padi adalah sedang, memiliki kemampuan berkembangbiak yang cepat dengan menggunakan biji dan stolon, Gulma ini juga membutuhkan cahaya penuh untuk berkecambah. *Cammelina difusa* merupakan gulma merambat hingga mencapai 1 m, memiliki daya saing sedang, menyukai lahan dalam kondisi tidak tergenang, tahan naungan dan memiliki siklus hidup tahunan. Namun gulma ini tidak mengeluarkan senyawa alelokimia. Gulma ini berkembangbiak dengan biji dan stolon (Caton *et al.*,2010).

Korelasi SDR, Biomassa Gulma, Persentase Bulir Hampa dan Produksi per Hektar

Tabel 2 menunjukkan bahwa setiap gulma memiliki korelasi yang berbeda untuk setiap pengamatan. Nilai SDR yang tinggi belum tentu menghasilkan biomassa gulma yang tinggi bagi suatu gulma. Hal ini dapat dilihat pada gulma *Scirpus juncooides*, *Monochoria vaginalis* dan *Cammelina difusa*. SDR merupakan kemampuan suatu gulma untuk menguasai faktor biotik dan abiotik yang ada disekitarnya. Faktor yang sangat mempengaruhi SDR adalah jumlah individu setiap jenis gulma, luasan areal tutupan individu setiap jenis gulma, jumlah muncul jenis gulma pada petak pengamatan dan biomassa jenis gulma. Gulma yang memiliki biomassa tinggi belum tentu memiliki nilai SDR yang tinggi dan sebaliknya.

Tabel 2. Korelasi antara SDR gulma dengan biomassa Gulma, %Gabah Hampa dan Produksi/ha

Jenis Gulma	Korelasi Antar Variabel	Biomassa Gulma	% Gabah Hampa	Produksi/ha
<i>Cyperus rotundus</i>	SDR Gulma	0.99 (KK)	0.98 (KSK)	-0.61 (KK)
<i>Scirpus juncooides</i>	SDR Gulma	0.01 (KSL)	-0.19 (KSL)	-0.04 (KSK)
<i>Fimbristylis miliacea</i>	SDR Gulma	0.67 (KK)	-0.92 (KK)	-0.04 (KSL)
<i>Monochoria vaginalis</i>	SDR Gulma	0.23 (KSL)	-0.78 (KSK)	-0.93 (KSK)
<i>Cammelina difusa</i>	SDR Gulma	0.23 (KSL)	-0.86 (KSK)	-0.71 (KK)

Keterangan : KSL = Korelasi Sangat Lemah, KK = Korelasi Kuat, KSK = Korelasi Sangat Kuat

Korelasi sangat lemah persentase gabah hampa paling rendah diperoleh pada gulma *Scirpus juncooides*, korelasi kuat pada gulma *Fimbristylis miliacea* dan korelasi sangat kuat pada gulma *Cyperus rotundus*, *Monochoria vaginalis* dan *Cammelina difusa*. Semakin tinggi nilai SDR gulma gulma maka semakin tinggi pula persentase bulir hampa dan sebaliknya. Gulma yang memiliki efisiensi tinggi karena pada saat intensitas cahaya meningkat maka pengambilan CO₂ meningkatkan pula.

Menurut Munandir (1993) kehadiran gulma di sekitar tanaman padi salah satunya menyebabkan persaingan terhadap karbondioksida. Kemampuan bersaing suatu tanaman dengan gulma tergantung pada kemampuan tanaman mengasimilasi CO₂ dan menggunakan fotosintat untuk perluasan ukuran daun. Suatu gulma yang mengikat CO₂ pada laju tinggi mempunyai keunggulan awal sehingga berkesempatan untuk menguasai areal tumbuh. Bila gulma tersebut mempunyai sistem perkembangbiakan yang cepat seperti stolon dan rizhom maka gulma tersebut menjadi pesaing yang sangat kuat. Menurut Junaedi *et al.*, (2006) kemampuan bersaing gulma juga sangat dipengaruhi oleh kemampuan untuk mengeluarkan alelokimia. Senyawa alelokimia yang dimiliki oleh dan mampu menghambat perkecambahan biji, menghambat kinerja bakteri nitrifikasi dalam fiksasi nitrogen. Jika proses nitrifikasi terhambat, jumlah nitrogen yang dapat diserap tanaman juga akan sedikit sehingga metabolisme dalam tubuh tanaman padi

juga menjadi tidak optimal. Nasution *et al.*, (2013) juga menyatakan semakin tinggi tingkat kompetisi antara gulma dan tanaman padi maka persentase bulir hampa juga akan semakin tinggi. Sedangkan menurut Antralina (2012) budidaya tanaman padi tanpa pengendalian gulma mampu menurunkan jumlah bulir bernas dan meningkatkan bulir hampa mencapai 99.29% per malai. Sedangkan menurut Devasinghe *et al.*, (2013) persentase bulir hampa tanaman padi tanpa adanya pengendalian gulma adalah 61.06% tetapi jika menggunakan mulsa jerami padi sebagai salah satu tindakan pengendalian gulma memiliki persentase bulir hampa 1.08%.

Produksi padi/ha memiliki korelasi sangat lemah dengan SDR gulma *Fimbristylis miliacea*, korelasi kuat pada gulma *Cyperus rotundus* dan *Cammelina difusa*, korelasi sangat kuat pada gulma *Scirpus juncooides* dan *Monochoria vaginalis*. Gardner (1991) menyatakan hasil suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan. Genotipe dapat mempengaruhi kemampuan berkecambah, jumlah bunga, jumlah bunga yang berkembang membentuk biji, jumlah hasil asimilasi yang diproduksi dan pembagian hasil. Lingkungan mempengaruhi kemampuan tanaman tersebut untuk menyediakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan agar tercapai hasil panen maksimal. Jika Air, nutrisi, cahaya dan faktor lainnya jika berada dalam jumlah yang terbatas bagi tanaman maka dapat mengurangi hasil. Pengurangan hasil tanaman padi terjadi karena asimilat yang tersedia lebih sedikit dibandingkan asimilat yang dibutuhkan tanaman. Kekurangan asimilat akan mempengaruhi luas daun terakhir dan perkembangan akar. Investasi hasil asimilasi dalam pertumbuhan tanaman selama periode vegetatif menentukan produktivitas pada fase generatif. Pembagian asimilat selama perkembangan reproduktif penting untuk tanaman budidaya penghasil biji. Hasil yang tinggi akan diperoleh jika tanaman padi memiliki ILD optimal yang mendukung LAB dan LTR yang tinggi maka cadangan makanan di bulir padi semakin banyak dan bernas sehingga produksi per ha menjadi semakin tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa gulma yang memiliki potensi berbahaya dalam budidaya padi SRI di Padang adalah *Cyperus rotundus*, *Scirpus juncooides* Roxb., *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl, *Monochoria vaginalis* dan *Richardia brasiliensis* Gomez. Gulma yang sangat mempengaruhi persentase gabah hampa adalah *Cyperus rotundus*, *Monochoria vaginalis* dan *Cammelina difusa*. Sedangkan gulma yang mampu menurunkan produksi padi/ha adalah *Scirpus juncooides* dan *Monochoria vaginalis*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih untuk keluarga besar yang telah memberikan dukungan moril dan materil selama ini. Ucapan terima kasih juga untuk pihak Kampus dan Teman – teman yang banyak membantu saat penelitian dan diterimanya artikel ini.

REFERENSI

- Antralina, M. 2012. Karakteristik Gulma dan Komponen Hasil Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Sistem S.R.I pada Waktu Keberadaan Gulma yang Berbeda. J. Agri dan PengemWilayah. 3(2).
- Antralina, M. Yuyun, Y dan Tualar, S. 2014. Komposisi Gulma pada Berbagai Jarak Tanam Padi secara IPA- BO dan Konvensional. J. Agro. 1(1).
- Caton, B. Mortu, J. E, Hill. Dan D. Jhonson. 2010. Panduang Lapang Praktis Gulma Padi di Asia. IRRI. P. 119.
- Darabi, H.R., S. Mohandessi, Y. Balavar, K. Aghapoor. 2007. A structure-activity relationship study on a natural germination inhibitor, 2-methoxy-4-vinylphenol (MVP), in wheat seeds to evaluate its mode of action. Z. Naturforsch. 62c:694-700.
- Devasinghe, D. Premaratne dan Sangakkara. 2013. Impact of Rice Straw Mulch on Growth, Yield Components and Yield of Direct Seeded Lowland Rice (*Oryza sativa* L.). J. Tropic Agro. 24 (4). 325 – 335.
- Gardner, F. R, Brent. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerjemah Herawati Susilo.

- Jakarta. Universitas Indonesia. Terjemahan Physiology of Crop Plants. 424 Hal.
- Holom, L. Donald, L. Juan, V. James, P. 1977. The World's Worst Weed Distribution and Biology. University press of Hawaii. Honolulu. 609 Hal.
- Junaedi, A. Muhammad, A. dan Kim, K.. Perkembangan Terkini Kajian Alelopati. J.Hayati. 13 (2). 79 – 84.
- Kusuma, A. M, Ahmad. dan Dwi. 2016. Senyawa Fenol dari Tajuk dan Umbi Teki (*Cyperus rotundus* L.) pada Berbagai Umur Pertumbuhan serta Pengaruhnya terhadap Perkecambahan Gulma Berdaun Lebar. J. Agron. 45(1). 100 – 107.
- Lita, S. Sukartomo, S. Guritno, B. 2013. Pengaruh Perbedaan Sistem Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Lahan Sawah. J. ProdTan. 1(4).
- Moenandir, J. 1993. Persaingan Tanaman Budidaya dengan Gulma (Ilmu Gulma III). Raja Grafindo Persada. Jakarta. 100 Hal.
- Nasution, F. Jonathan, G. dan Balonggu, S. 2013. Tanggap Pertumbuhan dan Produksi Padi Gogo Varietas Situ Bagendit terhadap Pengolahan Tanah dan Frekuensi Penyiangan yang Berbeda. J. Agroeko. 1(2). 24 – 36.
- Sutaryo, B dan T, Kusumastuti. 2015. Keragaan Hasil Gabah dan Karakter Agronomi Sepuluh Varietas Padi Unggul Di Sleman, Yogyakarta. J. Nasional. 1(2). 364 – 371.

A-06

Efektifitas Fermentasi Kombinasi Limbah Pabrik Minyak Kelapa Sawit (LPKS) dan Limbah Ternak Sapi (LTS) terhadap Hasil Jagung Manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.)

Effectiveness of Fermentation Combination of Waste Palm Oil (LPKS) Factory and Living Cattle (LTS) Waste on Sweet Corn (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.) Yield

Akhmad Rifai Lubis¹ Armaniar¹ dan Meriksa Sembiring^{2*}

¹Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Panca Budi Medan;

²Fakultas Pertanian Universitas Quality Medan

*e-mail: meriksa@yahoo.com

ABSTRACT

This study objective was to determine the effect of the combination of waste after fermentation on the production of sweet corn. Specific target is a combination of waste that affects yield of sweet corn crops. To find out the relationship between the combination of waste after fermentation as organic fertilizer to the yield of sweet corn, DMRT analysis was carried out and if there were significant differences, the Duncan test was continued. The material that will be used in this study is solid and liquid palm oil mill waste (LPKS) mixing cattle waste (LTS). The experimental design used in this research was factorial randomized block design with 20 combination treatments and 3 replications. The factors tested were factor I: the form of palm oil mill effluent (LPKS) and cattle waste (LTS) with (B) consisting of 4 levels namely B1 (Solid: Solid), B2 (Solid: Liquid), B3 (Liquid: Solid) and B4 (Liquid: Liquid). Factor II: the percentage of LPKS: LTS mixture with (C) consists of 5 levels, namely C1 (100: 0), C2 (70: 30), C3 (50: 50), C4 (30: 70) and C5 (0: 100). Each treatment of waste combination was fermented for 21 days. The results showed that the combination of LPKS waste with LTS after different fermentation was given to plants as organic fertilizer affected the production of different sweet corn plants.

Keywords : *LPKS, LTS, combination fertilizer, fermentation, production*

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi limbah setelah difermentasi terhadap produktivitas tanaman jagung manis. Target khusus adalah kombinasi limbah yang mempengaruhi produksi pada tanaman jagung manis. Untuk mengetahui keterkaitan kombinasi limbah setelah fermentasi sebagai pupuk organik terhadap produksi tanaman jagung manis dilakukan dengan analisa DMRT dan apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan uji Dun'can. Materi yang akan digunakan pada penelitian ini adalah padat dan cair limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 20 perlakuan kombinasi dan 3 ulangan. Faktor yang diujikan adalah faktor I : bentuk limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS) dengan simbol "B" terdiri dari 4 taraf yaitu B1 (Padat : Padat), B2 (Padat : Cair), B3 (Cair : Padat) dan B4 (Cair : Cair). Faktor II : persentase campuran LKS : LTS dengan simbol "C" terdiri dari 5 taraf yaitu C1 (100 : 0), C2 (70 : 30), C3 (50 : 50), C4 (30 : 70) dan C5 (0 : 100). Masing-masing perlakuan kombinasi limbah di fermentasi selama 21 hari. Hasil penelitian menghasilkan bahwa kombinasi limbah LPKS dengan LTS setelah fermentasi yang berbeda diberikan pada tanaman sebagai pupuk organik mempengaruhi produktivitas tanaman jagung manis yang berbeda pula.

Kata kunci : *LPKS, LTS, Pupuk kombinasi, Fermentasi, produksi.*

PENDAHULUAN

Sumatera Utara merupakan daerah penghasil kelapa sawit terbesar di Sumatera dengan total area seluas 405.799,34 Ha dengan produksi Tandan Buah Segar (TBS) sebanyak 5.428.535,14 ton (BPS Prov. Sumatera Utara 2012). memberikan andil sangat besar dan positif terhadap kesejahteraan rakyat khususnya di Propinsi Sumatera Utara dan secara nasional memberikan tambahan pada Devisa Negara. Selain dari pada itu banyak ditemukan pabrik-pabrik kelapa sawit (LPKS) yang tersebar di beberapa areal perkebunan baik milik pemerintah maupun swasta. Keberadaan PKS ini selain memberikan manfaat yang besar juga memberikan dampak negative bagi masyarakat. Dampak negative terhadap masyarakat berupa limbah yang nilai COD dan BOD yang masih tinggi kaarena belum diproses secara optimal oleh PKS. Limbah industri kelapa sawit terdiri dari limbah padat berupa lumpur sawit dan limbah cair yang merupakan hasil akhir dari proses pengolahan minyak kelapa sawit.

Pengembangan peternakan sapi potong di Sumatera Utara selama 5 (lima) tahun terakhir mengalami peningkatan populasi yang cukup pesat dengan rata-rata peningkatan populasi pertahun sebesar 10,37 %. Jumlah populasi ternak sapi potong tahun 2014 sebanyak 646.749 ekor (Statistik Peternakan, 2015). Produksi limbah padat (kotoran) seekor ternak sapi dewasa sebanyak 4.000 kg/tahun/ekor dan limbah cair (urine) 1000 lt/tahun/ekor, sehingga sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik.

Limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak umumnya masih dapat digunakan sebagai bahan dasar pupuk organik karena mempunyai kandungan bahan organik yang masih tinggi untuk dijadikan pupuk dengan mengkombinasikan keduanya menjadi pupuk organik.

Penambahan mikroorganime dalam bentuk bioaktivator memiliki berbagai manfaat dalam kehidupan sehari-hari untuk lingkungan hidup seperti tanah. Mikroorganime dapat menentukan tingkat kesuburan tanah dan memperbaiki kondisinya sebagai starter, dekomposer, bioaktivator, mikroorganime dekomposisi dan aktivator kompos.

Kandungan hara dapat dapat dipertingkatkan dengan penggunaan bioaktivator, intuk itu penelitian mencoba sejauh mana peranan bioaktivator untuk pertanian organik sehingga dapat memberikan harapan bagi petani dalam peningkatan produksi tanaman khususnya jagung manis .

Pupuk organik yang mengandung lebih banyak nitrogen merupakan kunciutama dalam usahameningkatkan produksi jagung (Akil, 2009;Suwardi dan Roy Efendi, 2009). Absorpsi N oleh tanaman jagung berlangsung selama pertumbuhannya. Oleh karena itu untuk mendapatkan hasil yang baik maka unsur hara Nitrogen dalam tanah harus cukup tersediaselama fase pertumbuhan tersebut (Sutoro, Soelaeman dan Iskandar, 1988).

Berdasarkan permasalahan hal diatas maka peneliti menguji dan menentukan kandungan hara dalam pupuk organik kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS) setelah fermentasi dan sejauh mana pengaruh pupuk organik kombinasi antara limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS) hasil Fermentasi dengan penggunaan bioaktivator terhadap Produksi Jagung Manis.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) padat dan cair, limbah ternak sapi (LTS) padat dan cair. Secara rinci kombinasi perlakuan yang disusun disajikan pada Tabel 1 (Faktor I) dan Tabel 2 (Faktor II).

Metode Penelitian

Metoda penelitian yang digunakan adalah metoda Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 20 perlakuan kombinasi 3 ulangan. Faktor yang diujikan adalah faktor I bentuk kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS) dengan symbol (B) terdiri dari 4 taraf yaitu: B1 (padat : padat), B2 (padat :

Cair), B3 (Cair : Padat) dan B4 (Cair : cair). faktor II : bentuk perbandingan kombinasi limbah pabrik kelapa sawit padat dan limbah ternak sapi (C) terdiri dari 5 taraf masing-masing C1 (100 : 0), C2 (70 : 30), C3 (50 : 50), C4 (30 : 70) dan C5 (0 : 100). Dengan demikian menghasilkan 20 perlakuan kombinasi pupuk kombinasi limbah

Tabel 1. Perlakuan Fakor I bentuk limbah LKS dengan LTS Menghasilkan Pupuk Organik.

Perlakuan	LPKS	LTS
B1	Padat	Padat
B2	Padat	Cair
B3	Cair	Padat
B4	Cair	Cair

Tabel 2. Perlakuan Faktor II Persentase campuran Limbah Kelapa Sawit (LKS) dan Limbah Ternak Sapi (LTS) menghasilkan Pupuk Organik.

Perlakuan	LKS (%)	LTS (%)
C1	100	0
C2	70	30
C3	50	50
C4	30	70
C5	0	100

Pembuatan Pupuk Organik kombinasi

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat pupuk terdiri dari limbah pabrik kelapa sawit dan limbah ternak sapi. Pembuatan formula merupakan campuran limbah dengan perbandingan sesuai dengan perlakuan dengan penambahan gula tetes, bioaktivator. Selanjutnya campuran dalam perlakuan masing-masing diaduk sampai rata. Selanjutnya di ambil sebagai sampel dan dianalisa di Labolatorium, selebihnya di masukkan kedalam tong yang tertutup yang telah diaduk dan dicampur dengan bio-aktivator dengan konsentrasi 0.25 % dan gula tetes 0.5 %, setiap wadah sesuai dengan perlakuan dan diberi lebel. Campuran yang telah berada dalam wadah ditutup rapat (an-aerob) disimpan pada tempat yang aman, terhindar dari panas dan hewan lain dan difermentasi selama 3 minggu. Hasil fermentasi siap untuk diaplikasikan pada tanaman dilapangan. Pemberian pupuk organik kombinasi limbah dilakukan 1 minggu sebelum tanam untuk pupuk kombinasi limbah padat-padat, bersamaan dengan waktu tanam untuk kombinasi suspensi dan seminggu setelah tanam untuk pupuk kombinasi cair-cair. Pengamatan di lapangan adalah panen dengan menimbang berat tongkol setiap sampel (g/sampel) dan produksi setiap plot (kg/plot). Data dari pengukuran dilapangan dianalisa statistic dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan apabila terdapat signifikan di lanjutkan dengan uji Dun'can Test.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisa labolatorium kandungan hara pupuk organik kombinasi limbah LPKS dan LTS sesudah fermentasi hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa kandungan C-Organik, N-total dan P₂O₅ tertinggi dihasilkan pada bentuk campuran padat (B1) dengan berbeda terhadap bentuk lain suspensi (B2, B3), dan bentuk cair (B4). B2 (bentuk suspensi padat-cair tidak berbeda dibandingkan dengan B3 (bentuk suspensi cair padat) yang mempunyai kandungan C-Organik, N-total dan P₂O₅ yang tidak berbeda. Jika dibandingkan dengan bentuk Cair (B4) merupakan kandungan C-organik, N-total dan P₂O₅ paling rendah juga berbeda

dengan bentuk perlakuan lain suspensi (B2, B3) dan padat (B1) dengan rata-rata dan perbedaannya dapat dilihat Tabel 3.

Kandungan hara K₂O pada masing-masing bentuk kombinasi limbah terlihat paling tinggi dihasilkan pada kombinasi limbah suspensi padat cair (B2) Tabel 3, tetapi tidak berbeda dengan perlakuan B1 (padat-padat), sedangkan berbeda terhadap kombinasi suspensi cair-padat (B3) dan bentuk cair (B4) dan merupakan kandungan K₂O paling rendah.

Hasil analisa pada kombinasi limbah semuanya (B1, B2, B3 dan B4) adalah > 7.0 sedikit lebih dari normal. Derajat keasaman pH paling tinggi diperoleh pada bentuk kombinasi cair (B4) diikuti pada bentuk kombinasi suspensi (B2 dan B3) serta terendah pada bentuk kombinasi padat B1 (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata kandungan hara pada pupuk organik kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dengan limbah ternak sapi (LTS) setelah fermentasi

Perlakuan	C-Organik (%)	N-total (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	pH
B1 (Padat-padat)	38.77	0.66	0.38	0.46	7.35
B2 (Padat-Cair)	25.94	0.48	0.25	0.48	8.05
B3 (Cair-Padat)	23.05	0.39	0.19	0.40	8.05
B4 (Cair-Cair)	6.50	0.18	0.05	0.41	8.15
Rata-rata	29.25	0.51	0.28	0.45	7.82
Stdev	8.37	0.14	0.10	0.04	0.40
C1 (100 : 0)	28.84	0.65	0.25	0.21	7.89
C2 (70 : 30)	28.31	0.45	0.19	0.36	7.84
C3 (50 : 50)	25.73	0.42	0.26	0.48	8.14
C4 (30 : 70)	19.63	0.37	0.15	0.49	7.79
C5 (0 : 100)	15.32	0.27	0.23	0.67	7.86
Rata-rata	23.57	0.43	0.22	0.44	7.90
Stdev	5.88	0.14	0.05	0.17	0.14

Keterangan: B = Bentuk kombinasi limbah; C = Persentase kombinasi LPKS dengan LTS

Hasil analisa statistic dari masing-masing persentase kombinasi limbah memberikan perbedaan kandungan hara yang dihasilkan. Kandungan C-Organik dan N-total tertinggi diperoleh pada 100 % LPKS (C1) dengan tidak berbeda terhadap persentase kombinasi limbah pada C2 (70 : 30) dan C3 (50 : 50), sedangkan terhadap C5 (100 % LTS) merupakan kandungan C-organik dan N-total paling rendah dan berbeda terhadap C1, C2 dan C3. Persentase kombinasi limbah C2 (70: 30) dan C3 (50 : 50) memberikan kandungan hara C-organik dan N-total tidak berbeda (sama).

Hara pada persentase kombinasi limbah untuk P₂O₅ paling tinggi dihasilkan pada C3 (50 : 50) namun tidak berbeda terhadap C1 (100 % LPKS) manakala P₂O₅ paling rendah dihasilkan pada C4 (30 : 70) dengan berbeda terhadap C1, C3 dan C5. Berbeda halnya dengan kandungan K₂O (Tabel 3) bahwa tertinggi dihasilkan pada persentase kombinasi limbah pada C5 (100 % LTS) sedangkan paling rendah pada C1 (100 % LPKS). Persentase kombinasi C2 (70 : 30), C3 (50 : 50) dan C4 (30 : 70) memberi kandungan K₂O yang tidak berbeda namun terhadap C1 dan C5 terlihat berbeda (analisa Statistik pada Tabel 3). Derajat keasaman (pH) menunjukkan > 7 yaitu antara 7.79 – 8.14.

Produksi jagung manis

Produksi jagung manis yang dihasilkan dari hasil perhitungan menunjukkan perbedaan yang nyata dari pengaruh bentuk kombinasi limbah (B) maupun persentase

kombinasi limbah (C). Rata-rata yang diperoleh produksi berat tongkol maupun produksi ton/ha dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata berat tongkol (g/sampel) dan produksi (ton/ha) dari pengaruh pupuk organik kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dengan limbah ternak sapi (LTS)

Kombinasi Limbah	Jagung	Manis
	Berat Tongkol (g/sampel)	Produksi (Ton/ha)
LPKS dan LTS		
Bentuk Kombinasi (B)		
B1 (padat – padat)	193.82 ^a	9.20 ^a
B2 (Padat – Cair)	125.96 ^b	8.93 ^{ab}
B3 (Cair – Padat)	124.06 ^b	7.65 ^{bc}
B4 (Cair - Cair)	114.14 ^b	7.16 ^c
Persentase Campuran (C)		
C1 (100 : 0)	161.69 ^a	9.15 ^a
C2 (70 : 30)	157.84 ^{ab}	8.98 ^{ab}
C3 (50 : 50)	137.59 ^{ab}	8.34 ^{abc}
C4 (30 : 70)	126.53 ^{ab}	7.22 ^{bc}
C5 (0 : 100)	113.83 ^b	7.49 ^c

Keterangan: Notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 %.

Tabel 4. Menunjukkan bahwa bobot (g/tongkol) berdasarkan pengaruh bentuk kombinasi limbah (B) terlihat produksi paling tinggi pada B1 (padat-padat) dengan rata-rata 193.82 g/tongkol dengan berbeda nyata terhadap B2, B3 dan B4, sedangkan bobot paling rendah dihasilkan pada penggunaan cair-cair (B4) tetapi berbeda tidak nyata terhadap B2 dan B3, namun berbeda nyata terhadap B1. Produksi (ton/ha) terlihat tertinggi dihasilkan pada penggunaan bentuk kombinasi limbah padat (B1) dengan berbeda tidak nyata terhadap bentuk kombinasi limbah suspense (B2 dan B3), tetapi berbeda nyata terhadap B3 dan B4). Bentuk kombinasi cair (B4) berbeda nyata terhadap B1 dan B2 tetapi tidak berbeda nyata terhadap B3.

Kombinasi limbah pada persentase campuran terdapat bobot tongkol paling tinggi dihasilkan pada perlakuan persentase kombinasi limbah 100 % padat (C1) berbeda nyata terhadap C5 tetapi berbeda tidak nyata terhadap C2, C3 dan C4. Dibandingkan dengan persentase kombinasi limbah cair LTS 100% (C5) merupakan bobot tongkol paling rendah dengan berbeda nyata terhadap perlakuan C1 tetapi tidak berbeda nyata terhadap C2, C3 dan C4.

Produksi jagung manis per satuan luas (kg/plot) dikonversi menjadi (ton/ha) dihasilkan paling tinggi dihasilkan pada perlakuan 100 % padat LPKS (C1) rata-rata 9.15 ton/ha, dengan tidak berbeda nyata terhadap C2, C3 dan C4, tetapi berbeda nyata terhadap C5. Perlakuan C5 (0 : 100) penghasil jagung manis paling rendah tetapi berbeda tidak nyata terhadap C3, C4 tetapi berbeda nyata terhadap C1 dan C2.

Pemberian pupuk organik bentuk kombinasi limbah LPKS dan LTS (B) dan persentase kombinasi limbah dari fisik kombinasi (C) mempengaruhi produksi tanaman jagung, yang mana kandungan N pada pupuk organik mampu meningkatkan produktifitas tanaman, hal ini terlihat bahwa dengan tingginya kandungan N (table 3) member hasil yang tinggi pula (Tabel 4). Pupuk organik secara umum mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Dengan kondisi tanah yang baik akan menciptakan lingkungan tumbuh yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman, yaitu tercermin pada penampilan tanaman yang berupa tinggi, dan bobot basah tanaman yang baik.

Adapun peran bahan organik terhadap sifat fisik tanah adalah menjadikan tanah berstruktur remah, demikian pula dengan aerasi tanah menjadi lebih baik karena porositas atau ruang pori bertambah. Aerasi tanah berhubungan dengan kandungan air, gas O₂, N₂ dan CO₂ didalam tanah, yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan akar dan kehidupan mikroorganisme tanah. Pemberian pupuk organik baik sangat mendukung sekali pada penelitian ini karena tanah tempat penelitian merupakan lahan kering dengan kondisi tanah yang padat, keras dan liat serta kandungan C-organiknya rendah.

Kandungan C-organik yang rendah disebabkan oleh masukan hara pada lahan hanya berupa pupuk anorganik tanpa diimbangi dengan pupuk organik. Kondisi tanah yang padat dan keras, antara lain disebabkan oleh sistem pengolahan tanah yang selalu menggunakan traktor. Dengan adanya tekanan yang besar dari alat berat tersebut akan menyebabkan tanah mengalami pemadatan dan keras, yang pada akhirnya menyebabkan terjadinya penurunan kesuburan tanah, sehingga dengan penambahan bahan organik sangat membantu dalam memperbaiki dan meningkatkan produktivitas lahan. Hal ini sesuai dengan pendapat Karama *et al.*, (1994), bahwa tanah yang kandungan bahan organiknya tinggi lebih mudah diolah dari pada tanah yang kandungan bahan organiknya rendah.

Pemberian pupuk organik N-total masing-masing perlakuan (Tabel 3) pada (B1) mampu meningkatkan bobot tongkol basah, hal ini terlihat pada pengamatan bobot (g/tongkol) dan berat basah (kg/plot) yang dikonversikan pada ton/ha (data Tabel 3). Hal ini berkaitan dengan fungsi masing-masing pupuk tersebut terhadap produksi tanaman. Pupuk organik secara umum mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Dengan kondisi tanah yang baik akan menciptakan lingkungan tumbuh yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman, yaitu tercermin pada penampilan tanaman yang berupa. Walaupun genotifnya sama, dalam lingkungan yang berbeda akan berbeda pula penampilan suatu tanaman. Adapun peran bahan organik terhadap sifat fisik tanah adalah menjadikan tanah berstruktur remah, demikian pula dengan aerasi tanah menjadi lebih baik karena porositas atau ruang pori bertambah. Aerasi tanah berhubungan dengan kandungan air, gas O₂, N₂ dan CO₂ didalam tanah, yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan akar dan kehidupan mikroorganisme tanah.

Peran bioaktivator terhadap persentase kenaikan produksi kandungan C-Organik dan N-total bentuk campuran limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dengan Limbah ternak sapi (LTS) dalam bentuk dan persentase limbah yang berbeda, kemampuan berproduksi menjadi berbeda. Penting untuk disadari bahwa penambahan lebih banyak nitrogen ke dalam tanah sebagai pupuk tidak selalu berakibat lebih banyak pencucian nitrat sampai ke permukaan air tanah. Hal ini merupakan akibat dari kenyataan bahwa pertumbuhan tanaman yang sangat meningkat memerlukan lebih banyak pengambilan nitrogen. Tetapi, kehilangan nitrogen meningkat bila kemampuan tanah dalam imobilisasi terlampaui (Foth, 1994).

Kondisi pupuk organik dari hasil fermentasi oleh mikroorganisme memacu untuk membuat terobosan dengan menjaga kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, memperkaya bahan makanan dalam tanah, dan menetralkan kimia atau racun dalam tanah. Pemanfaatan pupuk kandang juga dapat mengurangi pemakaian pupuk kimia hingga 50% untuk satu hektar lahan pertanian (Kurniawan dkk. 2012).

Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai N-Total yaitu bahan organik, apabila bahan organiknya tinggi maka nilai N-Total juga tinggi, begitu pula sebaliknya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kemas (2005) yang menyatakan bahwa apabila peningkatan kadar bahan organik terjadi maka N dalam tanah juga akan meningkat.

Faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan N adalah kegiatan jasad renik, baik yang hidup bebas maupun yang bersimbiose dengan tanaman. Nitrogen dapat

masuk melalui air hujan dalam bentuk nitrat. Jumlah ini sangat tergantung pada tempat dan iklim (Hakim, dkk., 1986).

Kandungan C-organik dalam pupuk kombinasi limbah sangat penting untuk pertumbuhan tinggi tanaman, dimana dengan semakin tingginya kandungan C-Organik memberikan tinggi tanaman semakin tinggi. Asal C-organik disebabkan bahan organik akan mengalami proses dekomposisi secara bertahap, akibat penggunaan kandungan unsur hara karbon oleh mikroorganisme dalam mendapatkan energi untuk kehidupannya melalui proses respirasi. Hal ini memberikan dampak bahan organik tersebut akan mengalami peningkatan proses dekomposisi (Zimmerman, 1997).

Bahan organik akan mengalami proses dekomposisi secara bertahap, dengan adanya beberapa kandungan hara di dalam bahan organik akan melepas ikatan carbon yang kompleks menjadi ikatan – ikatan sederhana. Akibat penggunaan kandungan unsur hara carbon oleh mikroorganisme mendapatkan sumber energi untuk keperluan hidupnya melalui proses respirasi. Sehingga bahan organik yang telah mengalami proses dekomposisi akan mempunyai kandungan unsur hara carbon semakin meningkat. Akan tetapi ada pula faktor yang dapat mempengaruhi proses penguraian antara lain suhu, iklim dan pH. Dengan mempunyai suhu berkisar 28°C - 31°C mampu melakukan perombakan yang baik, sehingga semakin tinggi kandungan carbon yang dilepas melalui udara maka akan semakin tinggi pula perkembangbiakan mikroorganisme pada metabolisme karbohidrat dalam tanah (Zimmerman, 1997).

Mutu kompos dipengaruhi oleh tipe dan mutu dari bahan pembentuknya, serta mutu dari proses pengomposannya. Proses pengomposan dipengaruhi oleh beberapa parameter, seperti ukuran partikel, kandungan air, skrening, formasi timbunan, aerasi, dan sebagainya. Mutu kompos yang sudah siap dipakai sangat tergantung kepada tingkat kotaminasi dari bahan pembentuknya. Bahan organik dapat tercemar melalui air yang tercemar, sumber bahan organik, dan residu pestisida. Sumber logam berat yang mencemari kompos tersebut antara lain: baterai (merkuri, kadmium, plumbum, seng), kulit (kromium), cat (kromium, plumbum, kadmium), plastik (kadmium, plumbum, nikel), pelapis cahaya (plumbum), kertas (plumbum), elektronik (plumbum, kadmium), keramik (plumbum, kadmium), kosmetika (kadmium, seng) dan debu (Richard, *et al.*, 1993).

Lignin merupakan penghalang akses enzim selulolitik pada degradasi bahan berlignoselulose sehingga menghambat proses dekomposisi, sehingga sering menyebabkan penumpukan bahan organik. Sisa tanaman yang mengandung lignin lebih banyak akan mengalami proses dekomposisi lebih lambat dibanding tanaman yang mengandung lignin lebih sedikit. Strategi untuk mempercepat proses biodekomposisi bahan organik dilakukan dengan memanfaatkan mikroba perombak lignin (lignolitik) dan selulosa (selulolitik) yang umumnya dari kelompok fungi dan diketahui menunjukkan aktivitas biodekomposisi paling signifikan (Hidayati dkk, 2008).

Upaya mempercepat proses pengomposan, meningkatkan kandungan bahan organik tanah, memperbaiki struktur tanah, dan ketersediaan hara dalam tanah dapat dilakukan dengan menggunakan bioaktivator perombak bahan organik (biodekomposer) dan pupuk mikroba (biofertilizer) yang sesuai dengan kondisi tanah. Pemanfaatan biodekomposer, selain mempercepat proses pengomposan dan mengurangi volume bahan buangan, juga dapat menekan perkecambahan spora, larva insek, dan biji gulma sehingga pertumbuhan hama dan patogen, serta gulma di non-aktifkan atau bahkan dihentikan, dan volume bahan buangan, serta masalah lingkungan (Kurniawan, dkk. 2012).

KESIMPULAN

Analisa Laboratorium kombinasi limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS) dengan Limbah ternak Sapi (LTS) yang berbeda memberi kandungan hara yang berbeda dengan kombinasi limbah padat-padat (B1) paling tinggi.

Persentase kombinasi limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS) dengan Limbah ternak Sapi (LTS) menghasilkan produksi paling tinggi menggunakan campuran Padat-padat (B1).

Persentase kombinasi yang diharapkan memberi produksi tanaman jagung adalah penggunaan 70 % LPKS dengan 30 % LTS (C₂) atau LPKS dengan LTS masing-masing 50 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada KEMENRISTEKDIKTI yang telah membiayai penelitian ini melalui dana Desentralisasi Tahun 2018.

REFERENSI

- Akil, M. 2009. Aplikasi pupuk urea pada tanaman jagung . Balai Penelitian Tanaman Serealia. Prosiding Seminar Nasional Serealia 2009.ISBN :978-979-8940-27-9.
- Alaerts, G., 1987, "Metode Penelitian Air", Usaha Nasional, Surabaya.
- Anty, K. 1987. Pengaruh Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung
- Ariyanto, Shodiq. 2011. Perbaikan Kualitas Pupuk Kandang Sapi dan Aplikasinya pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). Jurnal Sains dan Teknologi. Fakultas Pertanian UMK.
- Betty, J.S., 1996, "Penanganan Limbah Industri Pangan", Kanisius, Yogyakarta.
- Budiyanto, Krisno. 2011. "Tipologi Pendayagunaan Kotoran Sapi dalam Upaya Mendukung Pertanian Organik di Desa Sumbersari Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. Jurnal GAMMA 7 (1) 42-49
- Chin, W. W., Marcolin, B. L., & Newsted, P. R.(1996) "A partial least squares latent variable 52cuminate approach for measuring interaction effects: Results from a monte carlo simulation study and voice mail emotion/adoption study," In J. I. DeGross, S. Jarvenpaa, & A. Srinivasan (Eds.) Proceedings of the Seventeenth International Conference on Information Systems, pp. 21-41.
- De Bertoldi, M., Vallini, G., Pera, A., 1983. The biology of composting: a review. Waste Manage. Res. 1: 157–176.
- Dinas Peternakan Dan Kesehatan Hewan Prov. Sumatera Utara. 2012. Statistik Dalam Angka. Medan.
- Erikson, Erick, H. 1989. Identitas dan Siklus Hidup Manusia. Bunga RampaiPenerjemah : Agus Cremers. Jakarta : PT. Gramedia
- Foth, H.D., 1994. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Erlangga. Jakarta.
- Hakim, N., Y.M. Nyakpa, M.A. Lubis, G.S. Nograho, Saul R.M., Diha A.M., Hong B.G., dan Bailey H.H., 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung
- Hidayat, Firman. 2011. Peranan air dan fosfor terhadap pertumbuhan tanaman. Malang: Universitas Brawijaya.
- Howard RL,et. Al. 2003:Lignocellulose biotechnology: issues of bioconversionand enzyme production. African Journal of Biotechnology, Volume 2,No.12, Page 602-619
- Hidayati, Y. A., Ellin H., dkk. 2008. Analisis Kandungan N, P dan K PadaLumpur Hasil Ikutan Gasbio(Sludge)Yang Terbuat Dari Feses SapiPerah. Jurnal IlmuTernak.Bogor: Semnas Puslitbangnak.
- Hidayati, Benito, dkk. 2011. Kualitas Pupuk Cair Hasil Pengolahan Feses SapiPotong Menggunakan *Saccharomyces cereviceae* (Liquid Fertilizer Quality Produced by Beef Cattle Feces Fermentation Using *Saccharomyces cereviceae*). Jurnal Ilmu Ternak. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Karama, A.S., A.R. Marzuki., dan I. Manwan. 1994. Penggunaan Pupuk Organik Pada Tanaman Pangan. Balai Penelitian TanamanPangan (BPTP). Pusat Penelitian

- dan Pengembangan . Bagian Teknologi Pertanian. Jakarta.
- Kemas. A. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Kurniawan, Daniel. Kumalaningsih, dkk. 2012. Pengaruh Volume Penambahan Effective Microorganism 4 (EM4) 1% dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Pupuk Bokashi Dari Kotoran Kelinci Dan Limbah Nangka. *Jurnal Industria* Vol 2. Universitas Brawijaya.
- Joo. Y.H. 1990. Peningkatan Produksi Tanaman. Yogyakarta
- Kemas dan A Hanafiah. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Ali Hanafiah, Kemas. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Lingga. 1991. Jenis dan Kandungan Hara pada Beberapa Kotoran Ternak. Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4S) ANTANAN. Bogor.
- Lubis, B. dan P.L. Tobing, 1989. Potensi pemanfaatan limbah pabrik kelapa sawit. *Buletin perkebunan* 20(1). Hal. 49-56.
- Loekito, Henry. 2002. Teknologi Pengelolaan Limbah Industri Kelapa Sawit. Vol 3, No 3.
- Prawoto, Agung. 2007. "Produk Pangan Organik : Potensi yang Belum Tergarap Optimal." <http://mbrio-food.com/>. Diakses pada tanggal 22 Agustus 2013
- Primantoro. 1995. Urine Sapi Bangkitkan Harapan Petani, Bogor.
- Said, G, 1996, Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit, Cetakan Pertama, Trubus Agriwisaya Anggota IKAPI
- Richard, Jack. et al. 1985. Longman Dictionary of Applied Linguistics. England: Longman Group Limited.
- Sinulingga. E. (2015). "Pengujiian campuran limbah padat pabrik kelapa sawit dan limbah padat sapi dengan starbio dan dosis terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays saccharata* .Strut)". Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Quality Medan.
- Sutoro, .Y., Soelaeman dan Iskandar. 1988. Budidaya Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Suardi dan Roy Efendi. 2009. Efisiensi penggunaan pupuk n pada jagung komposit menggunakan bagan warna daun. Balai penelitian tanaman serealia. Prosiding Seminar Nasional Serealia 2009. ISBN :978-979-8940-27-9
- Winarno, F.G., 1990. Tempe, Misteri Gizi dari Jawa, Info Pangan. Teknologi Pangan dan Gizi, Fatameta, IPB, Bogor.
- Zimmerman, C.F. 1997. Determination of Carbon and Nitrogen in sediment and particular of Estuarine/coastal Water Using Element Analysis. U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio.

A-07

Persilangan *Full Diallel* Padi Varietas Ceredek Merah, Junjung, dan Inpari 21

Full Diallel Crosses of Ceredek Merah, Junjung, and Inpari 21 Rice Varieties

Widya Erja Syafitri*, Etti Swasti, dan Aprizal Zainal

Fakultas Pertanian Universitas Andalas
*e-mail: widyaerja@rocketmail.com

ABSTRACT

This study determined the ability of cross-breeding parents in forming F1 seeds from several combinations of rice crops. The study was conducted in Plastic House, University of Andalas. The artificial crosses were done by a full diallel method using three parents, Ceredek Merah, Junjung, and Inpari 21, so that there were six combinations of crosses obtained which is crossed by three panicles and each panicle consists of 20 spikelets. The experimental results showed that the parental cross ability in forming F1 seeds assessed from the percentage of F1 seeds was formed in several cross combinations ranging from 10.00%-56.67% per panicle with the high diversity of cross ability among all combinations. The number of F1 seeds harvested per panicle ranged from 2.00 to 11.33 grains of all crossed combinations. Ceredek Merah variety as a female parent tended to have ability to form bigger F1 seeds than as a male parent. Junjung and Inpari 21 as male parents tended to have the ability to form bigger F1 seeds than as female one. All combinations of crosses involving Inpari 21 had a better ability to form F1 seeds than a combination of cross between Ceredek Merah and Junjung. Combination of crosses with reciprocal had the same cross ability to form F1 seeds.

Keywords : *artificial hybridization, full diallel, cross ability*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan silang tetua dalam membentuk biji F1 dari beberapa kombinasi persilangan tanaman padi. Penelitian telah dilakukan di Rumah Plastik UPT. Farm Lahan Basah, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Persilangan buatan dilakukan dengan metode dialel penuh menggunakan tiga tetua yaitu Ceredek Merah, Junjung, dan Inpari 21 sehingga diperoleh enam kombinasi persilangan, yang mana setiap kombinasi persilangan disilangkan tiga malai dan setiap malai terdiri dari 20 spikelet. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kemampuan silang tetua dalam membentuk biji F1 yang dinilai dari persentase biji F1 terbentuk pada beberapa kombinasi persilangan berkisar antara 10,00%-56,67% per malai dengan keragaman kemampuan silang yang tinggi antar semua kombinasi. Jumlah biji F1 yang di panen per malai berkisar antara 2,00-11,33 butir dari semua kombinasi persilangan. Varietas Ceredek Merah sebagai tetua betina cenderung memiliki kemampuan membentuk biji F1 lebih besar dibandingkan sebagai tetua jantan. Junjung dan Inpari 21 sebagai tetua jantan cenderung memiliki kemampuan membentuk biji F1 lebih besar dibandingkan sebagai tetua betina. Semua kombinasi persilangan yang melibatkan Inpari 21 memiliki kemampuan yang bagus dalam membentuk biji F1 dibandingkan kombinasi persilangan antara Ceredek Merah dengan Junjung. Kombinasi persilangan dengan resiprokalnya memiliki kemampuan silang yang sama dalam membentuk biji F1.

Kata kunci : *persilangan buatan, dialel penuh, kemampuan silang*

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan utama bagi sebahagian penduduk dunia termasuk penduduk Indonesia. Peningkatan penduduk yang terus berlangsung maka permintaan akan beras terus meningkat dari waktu ke waktu. Badan Pusat Statistik (2015) melaporkan bahwa produksi padi di Sumatera Barat tahun 2014 tercatat sebesar 2.519.020 ton gabah kering giling (GKG) atau mengalami peningkatan sebesar 3,65% (88.636 ton) dibanding tahun 2013 sebesar 2.430.384 ton GKG. Peningkatan padi tersebut terutama disebabkan oleh bertambahnya luas panen sebanyak 15.378 hektar (3,15%), yaitu dari 487.820 hektar tahun 2013 menjadi 503.198 hektar tahun 2014 dan meningkatnya hasil per hektar/produktivitas tanaman sebesar 0,24 kuintal/hektar atau meningkat sebesar 0,48% dari 49,82 kuintal/hektar pada tahun 2013 menjadi 50,06 kuintal/hektar pada tahun 2014. Peningkatan produktivitas padi di Sumatera Barat hanya sebesar 0,48% perlu ditingkatkan lagi dengan berbagai upaya.

Upaya peningkatan produksi padi dapat dilakukan perakitan varietas unggul. Perakitan varietas unggul menyaratkan tersedianya keragaman genetik dari sumber plasma nutfah. Terdapat ratusan genotipe padi lokal Sumatera Barat yang tersebar di dataran tinggi, dataran sedang dan dataran rendah yang dapat dijadikan sebagai sumber plasma nutfah dalam perakitan varietas unggul padi (Swasti et al. 2008). Jenis padi yang ditanam di Sumatera Barat adalah jenis pera, berbeda dengan daerah lain di Indonesia, serta memiliki cita rasa yang disenangi konsumen. Genotipe padi lokal ini harus dipertahankan sebagai kekayaan dan aset plasma nutfah daerah namun padi lokal memiliki produksi rendah, berbatang tinggi, berumur panjang, tidak respon terhadap pemupukan dan berpenampilan beragam. Oleh karena itu, untuk mendapatkan sifat-sifat padi lokal yang lebih baik dapat diperbaiki melalui teknik persilangan buatan antar varietas dengan tujuan memperluas tingkat keragaman pada tanaman padi dan peningkatan hasil produktivitas yang lebih tinggi (Biswas et al., 2008).

Terdapat beberapa metode persilangan yang dapat dilakukan, salah satunya menggunakan metode persilangan dialel. Menurut Peiris (2001), terdapat 3 metode persilangan dialel yaitu full diallel (melibatkan resiprokalnya), half diallel (tanpa resiprokal) dan partial diallel (melibatkan sebagian tetua dalam persilangan). Salah satu bentuk persilangan dialel adalah persilangan full diallel. Persilangan full diallel dapat memberikan informasi mengenai ada atau tidaknya efek maternal antara F1 hasil persilangan dengan resiprokalnya.

Persilangan padi dilakukan pada padi lokal dan unggul nasional. Padi lokal yang akan digunakan adalah varietas Ceredek Merah dan varietas Junjung. Kedua varietas unggul lokal ini banyak ditanam masyarakat karena cita rasa dan aroma yang khas, akan tetapi memiliki kelemahan yaitu memiliki umur dalam (lebih dari 145 hari), rata-rata hasil tergolong rendah (5,5 t/ha GKG), dan tanaman yang tinggi. Padi varietas unggul nasional yang digunakan sebagai bahan persilangan adalah varietas Inpari 21 yang merupakan varietas unggul baru, berumur genjah (120 hari), rata-rata hasil tinggi (6,4 t/ha) dan tinggi tanaman ideal (Zen et al., 2011). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai kemampuan tetua dalam membentuk biji F1.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Rumah Plastik UPT. Farm Lahan Basah, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas dengan ketinggian 168 meter di atas permukaan laut (mdpl) dimulai pada bulan November 2016 sampai bulan April 2017. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pot, cangkul, ayakan, *seedbed*, kamera, alat tulis, gunting, *handsprayer*, timbangan, gembor plastik, gunting persilangan, pinset Gooi TS-12, kuas, *petridish*, dan gelas piala 50 mL. Bahan yang digunakan adalah material genetik yang terdiri atas varietas unggul lokal Sumatera Barat yaitu varietas Ceredek Merah, varietas Junjung dan satu varietas unggul nasional yaitu varietas Inpari 21 yang didapatkan dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Barat. Bahan lain yang digunakan adalah alkohol 70%, pestisida, pupuk Urea, SP-36, dan KCl, kertas sungkup (kertas minyak berwarna putih), air, kertas stensil, kertas roti, waring, dan label.

Metode persilangan yang dilakukan adalah full diallel. Tetua yang dijadikan sebagai tetua betina dan jantan masing-masing varietas terdiri dari dua ember. Total sampel tetua betina dan jantan masing-masingnya untuk panen F1 sebanyak 6 ember sehingga total keseluruhan sampel tetua betina dan jantan adalah 12 ember. Persilangan dilakukan pada tiga malai, masing-masing malai terdiri dari 20 spikelet sehingga totalnya adalah 60 spikelet untuk satu tanaman. Data yang diperoleh dari variabel pengamatan dianalisis secara statistik sederhana.

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan persiapan media tanam yang diambil di UPT. Farm Lahan Basah Fakultas Pertanian Universitas Andalas yang telah diayak menggunakan ayakan berukuran 2 mesh, persiapan benih dan penyemaian. Penanaman dilakukan pada bibit berumur 12 hari setelah semai sebanyak satu bibit per lubang tanam pada ember. Pemupukan dasar dilakukan sesuai dengan dosis anjuran kebutuhan pupuk padi yaitu Urea, SP-36, dan KCl dengan dosis masing-masing 200 kg/ha (12,5 g/ember), 75 kg/ha (4,69 g/ember) dan 75 kg/ha (4,69 g/ember) (Departemen Pertanian, 2007). Pemeliharaan tanaman meliputi pengairan, pencegahan hama dan penyakit, dan penyiangan gulma. Persilangan buatan meliputi kastrasi yaitu kegiatan membuang bagian tanaman yang mengganggu kegiatan persilangan buatan, emaskulasi yaitu kegiatan membuang benang sari pada tetua betina sebelum pecahnya kotak sari atau sebelum terjadi penyerbukan sendiri dan jika diperhatikan ujung kepala sari belum melewati setengah panjang palea dan lemma, selanjutnya dilakukan isolasi, polinasi, dan pelabelan. Panen dilaksanakan pada saat biji F1 sudah keras dan tidak pecah bila ditekan, biasanya 3-4 minggu setelah melakukan persilangan buatan (Sadjad, 1993). Panen biji F1 dari masing-masing perlakuan disimpan dalam kertas roti yang telah diberi label sesuai perlakuan kombinasi persilangan buatan.

Pengamatan dilakukan pada akhir fase vegetatif dan reproduktif. Pengamatan yang dilakukan meliputi umur muncul malai pertama dan durasi pembungaan tetua persilangan, waktu terbentuk biji F1, jumlah biji F1 terbentuk, persentase biji F1 terbentuk, jumlah dan persentase biji F1 yang dipanen, umur masak biji F1. Analisis data yang dilakukan meliputi rata-rata, kisaran data, ragam, simpangan baku, dan uji t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur muncul malai pertama dan durasi pembungaan tetua persilangan

Tabel 1. Umur muncul malai pertama tetua persilangan, durasi pembungaan per rumpun, dan durasi pembungan per malai

Tetua Persilangan	Umur muncul malai pertama (hari) \pm SD	Durasi pembungaan per rumpun (hari) \pm SD	Durasi pembungaan per malai (hari) \pm SD
Ceredek Merah	93,00 \pm 0,82	18,75 \pm 0,50	3,50 \pm 0,53
Junjung	70,25 \pm 1,26	21,25 \pm 0,25	4,30 \pm 0,48
Inpari 21	76,25 \pm 1,71	22,00 \pm 0,67	4,40 \pm 0,52

Keterangan: SD= Standar Deviasi

Suhu memengaruhi proses metabolisme pertumbuhan tanaman. Suhu dipengaruhi oleh ketinggian tempat. Benih pada penelitian berasal dari Solok dengan ketinggian 390 mdpl (Badan Pusat Statistik Kota Solok, 2016) dan Situjuh Limo Nagari dengan ketinggian 651 mdpl (Badan Pusat Statistik Kabupaten Lima Puluh Kota, 2016) sedangkan penelitian yang dilakukan di UPT. Farm Lahan Basah Fakultas Pertanian Universitas Andalas memiliki ketinggian 168 mdpl. Perbedaan ketinggian tempat ini mengakibatkan suhu udara di lokasi penelitian lebih tinggi dibandingkan suhu udara pada lokasi asal benih. Semakin tinggi suhu, maka umur tanaman akan semakin pendek, dan menyebabkan umur muncul malai menjadi lebih cepat.

Intensitas cahaya matahari berbanding terbalik terhadap ketinggian tempat. Intensitas cahaya matahari pada lokasi asal benih lebih rendah daripada pengamatan penelitian bila ditinjau dari ketinggian tempat. Tanaman yang tumbuh pada kondisi

intensitas cahaya rendah mengalami fase juvenil yang lebih lama (Taiz dan Zeiger, 2015). Pada lokasi penelitian, tanaman menerima intensitas cahaya yang optimum sehingga menerima suplai karbohidrat lebih cepat bila dibandingkan dengan lokasi asal benih dan cukup untuk transisi fase vegetatif dewasa ke fase reproduktif. Hal ini menyebabkan umur muncul malai pertama pada penelitian lebih cepat daripada deskripsi tanaman.

Waktu terbentuk biji F1

Tabel 2. Waktu terbentuk biji F1 per malai pada setiap kombinasi persilangan

Kombinasi Persilangan	Waktu terbentuk biji F1 per malai (hari) ± SD
Ceredek Merah x Junjung	3,33 ± 0,57
Ceredek Merah x Inpari 21	3,33 ± 0,57
Junjung x Ceredek Merah	3,33 ± 0,57
Junjung x Inpari 21	3,67 ± 0,57
Inpari 21 x Ceredek Merah	4,00 ± 0,00
Inpari 21 x Junjung	3,67 ± 0,57

Keterangan: SD= Standar deviasi

Pada pelaksanaan penelitian, waktu terbentuk biji F1 berkisar antara 3,33 – 4,00 hari, hal ini sesuai dengan pernyataan Murata dan Matsushima (1978) yang menyatakan bahwa setelah 3 sampai 4 hari pembuahan, kantong embrio telah terisi oleh sel-sel endosperm sehingga dapat diamati secara visual yang bercirikan berwarna hijau dan mulai membentuk karbohidrat dan dalam 10 hari gabah menjadi padat.

Jumlah biji F1 terbentuk

Tabel 3. Jumlah biji F1 terbentuk per malai pada setiap kombinasi persilangan

Kombinasi Persilangan	Jumlah biji F1 terbentuk per malai (hari) ± SD
Ceredek Merah x Junjung	2,00 ± 1,00
Ceredek Merah x Inpari 21	11,33 ± 1,53
Junjung x Ceredek Merah	2,67 ± 2,89
Junjung x Inpari 21	4,67 ± 2,08
Inpari 21 x Ceredek Merah	4,67 ± 3,22
Inpari 21 x Junjung	6,33 ± 5,03

Keterangan: SD= Standar deviasi

Biji F1 terbentuk pada kombinasi persilangan Ceredek Merah sebagai tetua betina lebih banyak bila dibandingkan dengan Ceredek Merah sebagai tetua jantan. Ceredek Merah mempunyai ukuran stigma yang besar dan sudut membuka yang besar. Ukuran stigma yang besar dapat memperluas area penerimaan pollen dan sudut membuka yang besar dapat meningkatkan kemungkinan diterimanya pollen oleh stigma. Ceredek Merah memiliki ukuran anther yang kecil dan filamen yang pendek. Ukuran anther yang kecil mengandung sedikit pollen dan filamen yang pendek dapat menghambat pollen keluar secara sempurna sehingga hanya sebagian kecil pollen yang tumpah mengenai stigma. Selain itu, viabilitas pollen Ceredek Merah yang tumpah mengenai stigma berbeda-beda. Ketika melakukan persilangan, anther yang sudah pecah diambil dan digoyang-goyangkan ke dalam spikelet dengan tujuan pollen langsung masuk ke dalam spikelet tetua betina yang disilangkan. Anther yang telah pecah ada yang langsung digunakan dan sebagian lagi digunakan setelah beberapa saat. Selang waktu ini dapat mengakibatkan adanya perbedaan viabilitas pollen. Persilangan 20 spikelet dalam satu malai membutuhkan waktu ± 1 jam dengan memanfaatkan anther yang pecah dalam waktu yang berbeda, sedangkan pollen viabel selama empat menit. Koga et al., (1969) melaporkan bahwa 90% pollen viabel selama empat menit dan viabilitasnya menurun sampai sekitar 33% setelah lima sampai delapan menit anther pecah.

Kombinasi persilangan yang melibatkan Junjung sebagai tetua persilangan menghasilkan biji F1 terbentuk lebih banyak ketika Junjung dijadikan sebagai tetua jantan. Junjung memiliki ukuran anther yang besar dan ukuran filamen yang panjang. Ukuran anther yang besar menandakan anther mengandung banyak pollen dan filamen yang panjang dapat mendukung pollen keluar secara sempurna sehingga sebagian besar pollen dapat tumpah dan mengenai stigma. Junjung memiliki daun bendera yang panjang dan tegak, ukuran stigma yang kecil, dan sudut membuka yang kecil. Daun bendera yang panjang dan tegak dapat menghalangi dalam pemasukan pollen ke dalam spikelet, ukuran stigma yang kecil menyebabkan area penerimaan pollen menjadi lebih sempit, dan sudut membuka yang kecil menghalangi dalam penerimaan pollen oleh stigma.

Inpari 21 sebagai tetua jantan membentuk biji F1 lebih banyak dibandingkan sebagai tetua betina. Inpari 21 sebagai tetua jantan memiliki ukuran anther yang besar dan filamen yang panjang. Inpari 21 memiliki daun bendera yang pendek dan tegak sehingga memudahkan dalam pemasukan pollen, ukuran stigma yang besar dan sudut membuka lemma palea yang besar. Kondisi ini menguntungkan bagi tetua betina dalam persilangan, namun biji F1 yang terbentuk tergolong sedikit (kurang dari 50%). Hal ini disebabkan oleh pollen yang diterima dari tetua jantan. Ceredek merah mengandung sedikit pollen, sedangkan Junjung mengandung banyak pollen. Meskipun Junjung mengandung banyak pollen, viabilitas pollen yang diterima oleh Inpari 21 berbeda-beda.

Pada semua kombinasi persilangan yang melibatkan Inpari 21 sebagai tetua jantan maupun betina menghasilkan biji F1 terbentuk lebih banyak bila dibandingkan dengan kombinasi persilangan Junjung dengan Ceredek Merah. Hal ini disebabkan oleh karakter morfologi dan karakteristik pembungaan jantan dan betina pada Inpari 21 menguntungkan dalam melakukan persilangan buatan.

Persentase biji F1 terbentuk

Persentase biji F1 terbentuk dihitung dengan cara jumlah biji F1 terbentuk dibagi total spikelet yang disilangkan (20 spikelet) dikali 100%. Persentase biji F1 terbentuk disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase biji F1 terbentuk per malai pada setiap kombinasi persilangan

Kombinasi Persilangan	Persentase jumlah biji F1 per malai terbentuk (%) \pm SD
Ceredek Merah x Junjung	10,00 \pm 5,00
Ceredek Merah x Inpari 21	56,67 \pm 7,64
Junjung x Ceredek Merah	13,33 \pm 14,43
Junjung x Inpari 21	23,33 \pm 10,41
Inpari 21 x Ceredek Merah	23,33 \pm 16,07
Inpari 21 x Junjung	31,67 \pm 25,16

Keterangan: SD= Standar deviasi

Perbedaan kemampuan silang masing-masing tetua persilangan disebabkan oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik yang memengaruhi kemampuan silang diantaranya adalah interaksi pollen dan stigma, sedangkan faktor lingkungan yang memengaruhi antara lain adalah suhu dan kelembapan. Suhu yang tepat untuk inisiasi pembungaan padi adalah 240-290C (Sari, 2012) sedangkan kelembapan relatif yang sesuai untuk inisiasi pembungaan padi berkisar antara 70-80% (Widyastuti et al., 2012). Ketika persilangan Ceredek Merah x Junjung, rata-rata curah hujan saat melakukan persilangan pada tiga malai sebesar 14,33 mm, rata-rata suhu 26,330C, rata-rata kelembapan 88,67%, dan rata-rata kecepatan angin 4,67 knots. Curah hujan saat melakukan persilangan menyebabkan kelembapan tinggi sehingga spikelet dari tetua jantan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk membuka diikuti dengan anther yang pecah lebih lama biasanya dimulai dari jam 11.00 WIB sampai jam 13.00 WIB. Kelembapan tinggi dapat mengurangi jumlah pollen yang tersedia (Major, 1980). Selain itu, angin juga menerbangkan pollen yang sudah pecah, sehingga menurunkan ketersediaan pollen bagi Ceredek Merah.

Kondisi cuaca saat melakukan persilangan Ceredek Merah x Inpari 21 menguntungkan dalam meningkatkan persentase keberhasilan persilangan yang ditandai tingginya persentase biji F1 terbentuk. Rata-rata curah hujan saat melakukan persilangan adalah 4,67 mm, rata-rata suhu 270C, rata-rata kelembapan sebesar 83,67%, dan kecepatan angin 5,67 knots. Rata-rata curah hujan saat melakukan persilangan tergolong rendah, rata-rata suhu yang sesuai untuk inisiasi pembungaan, dan kelembapan yang tidak terlalu tinggi. Meskipun angin dapat menerbangkan pollen, namun ketersediaan pollen meningkat dengan kondisi lingkungan yang mendukung seperti curah hujan, suhu, dan kelembapan. Pada kondisi lingkungan seperti ini, anther pada Inpari 21 pecah pada jam 10.00 WIB.

Rata-rata curah hujan tergolong tinggi ketika melakukan kombinasi persilangan Junjung x Ceredek Merah sebesar 15 mm, namun rata-rata suhu lingkungan mendukung untuk inisiasi pembungaan yaitu 26,330C. Meskipun suhu mendukung untuk inisiasi pembungaan, pecahnya lemma palea diikuti pecahnya anther baru akan dimulai dari jam 11.00 WIB. Hal ini dikarenakan rata-rata kelembapan yang tinggi yaitu 85,33%. Kecepatan angin sebesar 5 knots saat melakukan persilangan menyebabkan pollen mudah diterbangkan angin.

Kondisi lingkungan pada persilangan Junjung x Inpari 21 tergolong menguntungkan dikarenakan rata-rata curah hujan yang rendah yaitu 1,33 mm, rata-rata suhu 270C, rata-rata kelembapan 81,67%, dan kecepatan angin 5,33 knots. Angin yang kencang dapat menerbangkan pollen, namun kondisi lingkungan seperti curah hujan, suhu, dan kelembapan meningkatkan kecenderungan banyaknya pollen yang pecah. Saat persilangan Inpari 21 x Ceredek Merah, rata-rata curah hujan tergolong tinggi yaitu 19,33 mm, rata-rata suhu yang mendukung untuk pembungaan sebesar 26,670C, rata-rata kelembapan yang tinggi sebesar 84%, dan rata-rata kecepatan angin sebesar 5,33 knots. Kelembapan yang tinggi menyebabkan lemma dan palea pada tetua jantan lama untuk membuka disertai dengan lamanya anther pecah, sehingga dapat mengurangi jumlah pollen. Hal ini diperburuk dengan angin yang dapat menerbangkan pollen.

Kondisi lingkungan saat melakukan persilangan Inpari 21 x Junjung tidak menguntungkan dalam keberhasilan persilangan yang ditandai dengan rendahnya persentase biji F1 terbentuk. Rata-rata curah hujan yang tinggi sebesar 22,67 mm, rata-rata suhu yang ideal untuk inisiasi pembungaan yaitu 26,330C, rata-rata kelembapan yang tinggi sebesar 84,33%, dan kecepatan angin 4,33 knots. Kelembapan yang tinggi menyebabkan kurangnya ketersediaan pollen Junjung bagi Inpari 21 dikarenakan lamanya anther pecah serta mudah diterbangkan angin.

Jumlah dan persentase biji F1 yang dipanen

Tabel 5. Jumlah dan persentase biji F1 yang dipanen per mala

Kombinasi persilangan	Jumlah biji F1 yang dipanen (butir) ± SD	Persentase biji F1 yang dipanen (%) ± SD
Ceredek Merah x Junjung	1,67 ± 1,16	83,33 ± 28,87
Ceredek Merah x Inpari 21	8,67 ± 1,16	76,55 ± 3,65
Junjung x Ceredek Merah	2,00 ± 1,73	72,22 ± 19,24
Junjung x Inpari 21	3,33 ± 2,08	73,33 ± 33,45
Inpari 21 x Ceredek Merah	4,00 ± 2,65	90,48 ± 16,49
Inpari 21 x Junjung	3,67 ± 2,52	58,09 ± 25,53

Keterangan: SD= Standar deviasi

Biji hasil persilangan yang terbentuk tidak semua dapat dipanen. Hal ini disebabkan oleh endosperm yang tidak berkembang sehingga ukuran biji kecil dan mengering berwarna coklat. Perkembangan embrio dan endosperm yang tidak seimbang dapat menyebabkan biji hasil persilangan abnormal sehingga tidak dapat dipanen.

Biji F1 dipanen terbanyak terdapat pada persilangan Ceredek Merah x Inpari 21. Banyaknya biji F1 yang dapat dipanen dapat dipengaruhi oleh panjang daun bendera. Panjang daun padi diasosiasikan dengan sudut daun, semakin panjang daun maka daun akan semakin rebah sehingga daun yang pendek dan kecil selalu diasosiasikan dengan daun yang tegak. Daun yang tegak menguntungkan dalam pengaturan kanopi tanaman sehingga dapat memanfaatkan cahaya lebih besar dan efisien, fotosintesis yang lebih besar dan mampu memproduksi biomass lebih besar (Peng et al., 2008). Ceredek Merah memiliki daun bendera yang panjang dan tegak. Daun bendera yang panjang dan tegak akan memperbesar luas area daun tanpa terjadi over-shading sehingga pemanfaatan cahaya akan lebih efisien.

Junjung juga memiliki daun bendera yang panjang dan tegak, namun biji F1 dipanen pada kombinasi persilangan yang melibatkan Junjung sebagai tetua betina tidak menghasilkan biji F1 dipanen yang banyak selaras dengan sedikitnya biji F1 yang terbentuk, hal ini dikarenakan ukuran stigma yang kecil sehingga memperkecil area penerimaan pollen, jumlah pollen yang diterima saat dilakukan persilangan, dan viabilitas pollen yang berbeda dan menurun seiring lamanya kegiatan persilangan yang dilakukan.

Inpari 21 memiliki daun bendera yang pendek dan agak tegak. Daun bendera yang pendek menyebabkan asimilat hasil fotosintesis yang diterima oleh biji F1 terbentuk menjadi lebih sedikit. Selain itu, daun bendera yang agak tegak dapat mengurangi cahaya yang diterima oleh daun akibat adanya shading sehingga pemanfaatan cahaya dalam proses fotosintesis kurang efisien. Hal ini berakibat pada sedikitnya biji F1 yang dapat dipanen.

Umur masak biji f1

Tabel 6. Umur masak biji F1 per malai pada setiap kombinasi persilangan

Kombinasi persilangan	Umur masak biji F1 per malai (hari) ± SD
Ceredek Merah x Junjung	22,00 ± 1,00
Ceredek Merah x Inpari 21	20,00 ± 0,00
Junjung x Ceredek Merah	24,00 ± 1,00
Junjung x Inpari 21	25,00 ± 1,00
Inpari 21 x Ceredek Merah	21,00 ± 1,00
Inpari 21 x Junjung	22,33 ± 0,57

Biji F1 persilangan telah masak saat warna hijau pada biji berubah menjadi kecokelatan sekitar 25 hari setelah penyerbukan (Coffman dan Herrera, 1980).

Berdasarkan hasil yang diperoleh, umur masak biji F1 berkisar antara 20 – 25 hari setelah persilangan. Umur panen biji F1 hasil persilangan buatan lebih cepat bila dibandingkan dengan biji hasil penyerbukan alami. Pada persilangan buatan, rata-rata umur masak biji F1 berkisar antara 20 – 25 hari setelah persilangan sedangkan pada penyerbukan alami umur panen berkisar antara 30 – 35 hari setelah fase vegetatif (DAL dan JICA, 2015). Kelembapan udara yang tinggi dapat memperlambat penurunan kadar air. Biji F1 hasil persilangan buatan tidak memiliki lemma dan palea yang utuh akibat proses persilangan buatan. Hal ini mengakibatkan kelembapan di sekitar biji menurun sehingga mempercepat penurunan kadar air. Sebaliknya pada biji penyerbukan alami memiliki lemma palea yang utuh, menyebabkan kelembapan di sekitar biji menjadi tinggi. Kelembapan yang tinggi dapat memperlambat penurunan kadar air. Oleh karena itu, umur masak biji F1 hasil persilangan buatan lebih cepat dibandingkan dengan penyerbukan alami.

Pada penyerbukan alami, pemanenan dilakukan dengan kriteria malai sudah menguning 90-95% dan/atau usia sudah cukup berdasarkan deskripsi varietas (Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, 2015). Meskipun sebagian gabah berada pada tahap gabah matang penuh, namun pemanenan hanya dilakukan jika 90-95% malai sudah menguning. Pada biji F1 persilangan buatan, pemanenan dilakukan per spikelet. Pemanenan dapat dilakukan tanpa menunggu malai menguning 90-95%. Perbedaan kriteria pemanenan ini dapat membedakan umur panen biji F1 hasil persilangan buatan dengan biji penyerbukan alami.

Biji F1 yang telah dipanen selanjutnya lemma paleanya dibuka untuk mengurangi kelembapan pada biji sehingga mengurangi adanya serangan jamur maupun patogen yang terbawa pada lemma dan palea. Coffman dan Herrera (1980) menyatakan bahwa setelah biji F1 hasil persilangan dipanen, selanjutnya lemma palea dibuka untuk mengurangi kelembapan benih sehingga mengurangi kemungkinan adanya serangan jamur dan disimpan pada tempat bersuhu 180C – 220C.

Ragam antar kombinasi persilangan

Tabel 7. Ragam antar kombinasi persilangan Ceredek Merah x Junjung, Ceredek Merah x Inpari 21, Junjung x Ceredek Merah, Junjung x Inpari 21, Inpari 21 x Ceredek Merah, dan Inpari 21 x Junjung.

Pengamatan	Ragam antar kombinasi persilangan				
	Kisaran	Rata-rata	Ragam	2 SD	Keragaman
Waktu terbentuk biji F1 per malai (hari)	3,33 – 4,00	3,56	0,07	0,52	Sempit
Jumlah biji F1 terbentuk per malai (butir)	2,00 – 11,33	5,28	11,20	6,70	Luas
Persentase biji F1 terbentuk per malai (%)	10,00 – 56,67	26,39	280,53	33,5	Luas
Jumlah biji F1 yang dipanen per malai (butir)	1,67 – 8,67	3,89	6,34	5,04	Luas
Persentase biji F1 yang dipanen per malai (%)	58,09 – 90,48	75,67	121,05	22,00	Luas
Umur masak biji F1 per malai (hari)	20,00 – 25,00	22,39	3,44	3,70	Sempit

Berdasarkan hasil yang diperoleh, waktu terbentuk biji F1 per malai dan umur masak biji F1 per malai memiliki keragaman yang sempit. Hal ini menunjukkan bahwa keragaman di antara kombinasi persilangan pada dua parameter pengamatan ini tidak jauh berbeda. Jumlah biji F1 terbentuk per malai dan persentase biji F1 terbentuk per malai memiliki keragaman yang luas. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan menghasilkan biji F1 pada masing-masing kombinasi persilangan juga memiliki keragaman yang luas. Keragaman yang luas membuktikan bahwa genetik dari masing-

masing kombinasi persilangan memiliki kemampuan yang berbeda karena berasal dari genotipe yang berbeda pula dengan tidak mengabaikan faktor lingkungan.

Jumlah biji F1 dipanen memiliki keragaman yang luas. Keragaman yang luas menunjukkan kemampuan biji F1 yang terbentuk hingga dapat dipanen berbeda antar kombinasi persilangan. Hal ini disebabkan oleh morfologi tetua persilangan mencakup bentuk dan ukuran daun bendera yang menyebabkan perbedaan masing-masing tanaman dalam menggunakan cahaya untuk fotosintesis serta dalam distribusi asimilat hasil fotosintesis ke biji hasil persilangan. Persentase biji F1 dipanen juga memiliki keragaman yang luas. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan antar genotipe tetua dalam mempertahankan biji F1 yang terbentuk hingga panen. Ceredek Merah dan Junjung sebagai tetua betina mudah bergabung dengan genotipe berbeda dari varietas lain dalam kombinasi persilangan buatan.

Uji t

Persilangan *full diallel* melibatkan kombinasi persilangan dengan resiprokalnya. Secara angka, biji yang dihasilkan pada kombinasi persilangan jika dibandingkan dengan resiprokalnya berbeda. Perbedaan ini diduga karena kemampuan silang tetua untuk bergabung dengan tetua lain juga berbeda saat dijadikan tetua betina dan saat dijadikan sebagai tetua jantan. Untuk mengetahui perbedaan ini berbeda nyata atau tidak maka dilakukan uji t antara kombinasi persilangan dengan resiprokalnya. Hasil uji t disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji t kombinasi persilangan dan resiprokalnya

Pengamatan	Kombinasi persilangan	T hitung	T tabel (5%)
Jumlah malai biji F1 terbentuk per malai	Ceredek Merah x Junjung dan resiprokalnya	1,00 ^{tn}	4,30
	Ceredek Merah x Inpari 21 dan resiprokalnya	3,92 ^{tn}	4,30
	Junjung x Inpari 21 dan resiprokalnya	2,22 ^{tn}	4,30
Persentase biji F1 terbentuk per malai	Ceredek Merah x Junjung dan resiprokalnya	0,99 ^{tn}	4,30
	Ceredek Merah x Inpari 21 dan resiprokalnya	3,92 ^{tn}	4,30
	Junjung x Inpari 21 dan resiprokalnya	2,24 ^{tn}	4,30
Jumlah biji F1 dipanen per malai	Ceredek Merah x Junjung dan resiprokalnya	0,37 ^{tn}	4,30
	Ceredek Merah x Inpari 21 dan resiprokalnya	3,88 ^{tn}	4,30
	Junjung x Inpari 21 dan resiprokalnya	0,71 ^{tn}	4,30
Persentase biji F1 dipanen per malai	Ceredek Merah x Junjung dan resiprokalnya	0,50 ^{tn}	4,30
	Ceredek Merah x Inpari 21 dan resiprokalnya	1,43 ^{tn}	4,30
	Junjung x Inpari 21 dan resiprokalnya	1,07 ^{tn}	4,30

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

Berdasarkan uji t, diperoleh hasil bahwa jumlah biji F1 terbentuk per malai, persentase jumlah biji F1 terbentuk per malai, jumlah biji F1 yang dipanen dan persentase jumlah biji F1 dipanen per malai berbeda tidak nyata antara kombinasi persilangan dengan resiprokalnya. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan silang tetua tidak berbeda nyata saat dijadikan sebagai tetua betina maupun sebagai tetua jantan yang dilihat dari persentase jumlah biji F1 terbentuk per malai.

KESIMPULAN

Varietas Ceredek Merah sebagai tetua betina cenderung memiliki kemampuan membentuk biji F1 lebih besar dibandingkan sebagai tetua jantan, Junjung dan Inpari 21

sebagai tetua jantan cenderung memiliki kemampuan membentuk biji F1 lebih besar dibandingkan sebagai tetua betina. Semua kombinasi persilangan yang melibatkan Inpari 21 memiliki kemampuan yang bagus dalam membentuk biji F1 dibandingkan kombinasi persilangan antara Ceredek Merah dengan Junjung.

Kemampuan silang antar tetua persilangan dalam membentuk biji F1 dan kemampuan tetua dalam mempertahankan biji F1 terbentuk hingga panen memiliki keragaman yang luas. Hal ini ditunjukkan pada biji F1 terbentuk, persentase biji F1 terbentuk, biji F1 dipanen, dan persentase biji F1 dipanen pada setiap kombinasi persilangan. Tetua persilangan memiliki kemampuan silang yang sama antar kombinasi persilangan dengan resiprokalnya dalam membentuk biji F1.

REFERENSI

- Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian. 2015. Panen dan Pengelolaan Pascapanen Padi. Pusat Pelatihan Pertanian: Sesi 11.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. Produksi Padi, Jagung, Kedelai, Ubi Kayu, dan Ubi Jalar. Berita Resmi Statistik BPS Provinsi Sumatera Barat. No. 40/07/13/Th.XVIII, 1 Juli 2015. Hal. 1-9. <http://www.bps.go.id> [1 Januari 2016].
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Lima Puluh Kota. 2016. Kabupaten Lima Puluh Kota dalam Angka. Lima Puluh Kota: BPS Lima Puluh Kota. No. 13080.1601. 418 hal. <https://limapuluhkotakab.bps.go.id/index.php/publikasi/95> [2 Mei 2017].
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Solok. 2016. Kota Solok dalam Angka. Solok: BPS Kota Solok. No. 13720.1601. 367 hal. www.bappeda.solokkota.go.id/dda/kota-solok-dalam-angka-2016 [2 Mei 2017].
- Biswas, M.K., M.A.A. Mondal, M. Hossain and R. Islam. 2008. Utilization of Genetic Diversity and its Association with Heterosis for Progeny Selection in Potato Breeding Programs. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.* Vol. 3 No. 6. pp. 882-887. 52
- Coffman W. R. dan R. M. Herrera. 1980. Rice. In: Fehr, W.R. and H.H. Hadley., editor. *Hybridization of Crop Plants*. Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy and Crop Science Society of America. pp. 511-522.
- [DAL] Department of Agriculture and Livestock dan [JICA] Japan International Cooperation Agency. 2015. *Handbook on rice post-harvest techniques*. Project On Promotion of Smallholder Rice Production (Phase 2): 32 p.
- Departemen Pertanian. 2007. Peraturan Menteri Pertanian No.40 / Permentan / 03 / 2007 tentang Penyempurnaan Rekomendasi Pemupukan N, P dan K pada Padi Sawah Spesifik Lokasi. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Koga, Y., Akihama, T. Akihama, H. Fujimaki and M. Yokoo. 1969. Studies on the Longevity of Pollen Grains of Rice, *Oryza sativa* L. I. Morphological change of pollen grains after shedding. *Cytologia*, No. 36. pp. 104-110.
- Major, D.J. 1980. Environmental Effects on Flowering. In: Fehr, W.R. and H.H. Hadley., editor. *Hybridization of Crop Plants*. Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy and Crop Science Society of America. pp. 1-15.
- Murata, Y and S. Matsushima. 1978. Rice. In: Evans, L.T., editor. *Crop Physiology*. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 73-99.
- Peiris, B. L. 2001. Comparison of Half-Sib and Full-Sib Reciprocal Recurrent Selection and Their Modification in Simulated Populations. [Dissertation].
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. Jakarta: Grasindo. 144 hal.
- Sari, N. A. 2012. Pengaruh Kondisi Cuaca pada Keragaan Tiga Varietas Padi pada Musim Tanam II di Indramayu. [Skripsi]. Bogor. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. 34 hal.
- Swasti E., A. A. Syarief, I. Suliansyah, dan N. E. Putri. 2008. Potensi Varietas Lokal Sumatera Barat sebagai Sumber Genetik dalam Pemuliaan Tanaman Padi.

Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan V. Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor, 28 – 29 Agustus 2007. Hal. 409 – 413. 55

- Taiz L. dan E. Zeiger. 2015. *Plant Physiology and Development Sixth Edition*. <http://6e.plantphys.net/index.html> [16 Mei 2017]
- Widyastuti, Y., I.A. Rumanti, dan Satoto. 2012. Perilaku Pembungaan Galur-galur Tetua Padi Hibrida. Sukamandi: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. *Iptek Tanaman Pangan Vol. 7 No. 2*. Hal. 67-78.
- Zen S., A. A. Syarif, dan P. Yufdy. 2011. Varietas Unggul Lokal Padi Sawah dengan Rasa Pera Spesifik Sumatera Barat. Solok: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat. 33 hal.

A-08

Pengaruh Durasi Fumigasi Prasimpan dengan Fosfin pada Viabilitas Benih Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) selama Penyimpanan

The Effect of Duration of Pre-Storage Fumigation with Phosphine on The Viability of Sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) Seeds during Storage

Eko Pramono^{1*}, Agustiansyah², dan Dytri Anintyas Putri²

¹Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Lampung;

²Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jln. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No. 1, Bandar Lampung

*e-mail: eko.pramono@fp.unila.ac.id

ABSTRACT

During storage, the seeds experienced deterioration by time and or by pests. Sorghum seed is very susceptible to pest attacks in warehouse. In addition to prevent pest attacks, seed fumigation before storage can also give negative effects on seed viability. This study aimed to determine the effect of duration of fumigation with phosphine (PH₃) on the viability of sorghum seeds during storage. This experiment was conducted at the Laboratory of Seeds and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Lampung from July 2016 to April 2017. Two factors consisted duration of fumigation and storage length those were arranged factorially and then it were applied in a randomized complete block design (RCBD). This experiment was conducted three replicates. Sorghum seeds that have been given treatment duration of fumigation of 24, 48, and 72 hours were wrapped in tight sealed plastic bags and placed in a storage room with a temperature of 26 ± 0.4°C. Viability of the seeds was then observed after 3, 6, and 9 months storage. The significant interaction effect of duration of fumigation and storage length on viability of sorghum seed showed that the effect of duration of fumigation was depended on storage length applied to the seeds. It was showed by variables of electrical conductivity, speed of germination, and germination capacity. The viability of the seed exposed to duration of fumigation 24 or 48 hours would not decrease significantly up to 9 months of storage. Whereas, viability of the seed exposed to duration or fumigation for 72 hours would decreased their viability after 6 months of storage. Effect of duration of fumigation on viability seemed earlier by the speed of germination than by germination capacity.

Keywords : *duration of fumigation, sorghum seed, storage length, viability*

ABSTRAK

Selama penyimpanan, benih mengalami kerusakan seiring waktu dan atau oleh hama. Benih sorgum sangat rentan terhadap serangan hama di gudang. Selain mencegah serangan hama, fumigasi benih sebelum penyimpanan juga dapat memberikan efek negatif pada viabilitas benih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh durasi fumigasi dengan fosfin (PH₃) terhadap viabilitas benih sorgum selama penyimpanan. Percobaan ini dilakukan di Laboratorium Bibit dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari Juli 2016 hingga April 2017. Dua faktor terdiri dari durasi fumigasi dan lama penyimpanan yang disusun secara faktorial dan kemudian diterapkan dalam blok lengkap acak desain (RCBD). Percobaan ini dilakukan tiga kali ulangan. Biji sorgum yang telah diberi perlakuan durasi fumigasi 24, 48, dan 72 jam dibungkus dalam kantong plastik tertutup rapat dan ditempatkan di ruang penyimpanan dengan suhu 26 ± 0,4 ° C. Viabilitas benih kemudian diamati setelah 3, 6, dan 9 bulan penyimpanan. Pengaruh interaksi signifikan durasi fumigasi dan lama penyimpanan terhadap viabilitas benih sorgum menunjukkan bahwa pengaruh durasi fumigasi tergantung pada lama penyimpanan yang diterapkan pada biji. Hal ini ditunjukkan oleh variabel konduktivitas listrik, kecepatan berkecambah, dan daya berkecambah. Kelangsungan hidup benih yang terkena durasi fumigasi 24 atau 48 jam tidak akan

berkurang secara signifikan hingga 9 bulan penyimpanan. Sedangkan, viabilitas benih terkena durasi atau fumigasi selama 72 jam akan menurunkan kelangsungan hidup mereka setelah 6 bulan penyimpanan. Pengaruh durasi fumigasi pada viabilitas tampak lebih awal oleh kecepatan perkecambahan dibandingkan dengan kapasitas perkecambahan.

Kata kunci : *benih sorgum, durasi fumigasi, lama penyimpanan, viabilitas*

PENDAHULUAN

Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) dapat menghasilkan biji 3-4 ton/ha, brangkasan segar 17-21 ton/ha, dan etanol 3900 – 5700 L (Pabendon *et al.*, 2013) atau bahkan bisa mencapai 6000 – 7000 L (Smith and Buxton 1993). Biji sorgum mengandung rata-rata 71% karbohidrat, 10,4% protein, and 3,1% lemak, yang tidak kalah dengan nutrisi pada beras (76 % karbohidrat, 7,9 % protein, and 2,7 % lemak) dan pada gandum (71 % karbohidrat, 11,6 % protein, and 2,0 % lemak) (Departemen Kesehatan RI, 1992). Selain kandungan nutrisi yang baik, sorgum adalah tanaman yang teradaptasi sangat baik di daerah tropika dengan suhu udara rata-rata tinggi (22-32 °C) dan kadar CO₂ udara yang tinggi (Prasad *et al.*, 2006). Sorgum mengkonsumsi air lebih sedikit (4.000 m³/ha per 4 bulan) daripada jagung (8.000 m³/ha per 4 bulan) atau tebu (36.000 m³/ha per 9-12 bulan) (Reddy *et al.*, 2006). Selain ditanam monokultur, sorgum juga dapat ditanam tumpang Sari dengan tanaman lain, seperti kedelai (Sudradjad *et al.*, 2014), kacang tanah (Berhanu *et al.*, 2016), kacang hijau (Arshad *et al.*, 2012), kacang tunggak (Karanja *et al.*, 2014), dan ubi kayu (Pramono *et al.*, 2018a). Dengan demikian, sorgum memiliki potensi yang tinggi untuk dikembangkan di Indonesia.

Beberapa negara memproduksi sorgum sebagai untuk pangan dan industry, seperti Nigeria (6,94 ton), USA (12,20 ton), India (4,41 ton), Argentina (3,03 MT), dan Etiopia (4,75 ton) (FAO Stat, 2016). Pengembangan sorgum akan memerlukan benih bermutu varietas unggul (BBVU) dalam jumlah yang memadai. Selain produktivitas benih yang tinggi, penyelamatan viabilitas selama penyimpanan benih menjadi sangat penting untuk penyediaan benih. Benih dapat mengalami kemunduran akibat lama simpan itu sendiri dan kerusakan benih akibat serangan hama gudang

Daya berkecambah benih sorgum makin rendah oleh penyimpanan yang makin lama, sebagaimana dilaporkan oleh Timotiwu *et al.*, (2017), yaitu 78% pascasimpan 10 bulan dan 59% pascasimpan 12 bulan. Efek lama simpan pada makin rendahnya daya berkecambah benih juga dilaporkan oleh Oyo *et al.*, (2006) pada benih sorgum, Kartika dan Sari (2015) pada benih padi, dan Naguib *et al.* (2011) pada benih gandum. Selain daya berkecambah yang makin rendah akibat lama penyimpanan, persentase benih rusak akibat serangan hama gudang *Sitophilus* sp. makin meningkat. Persentase benih rusak akibat serangan *Sitophilus* sp. beragam antara genotipe sorgum dan mencapai rata-rata 49% pada pasca simpan 6 bulan dalam suhu ruang simpan 26 ± 0,7 °C atau 5,07% dalam suhu ruang simpan 18 ± 1,4 °C (Pramono *et al.*, 2018b).

Kehadiran serangan hama selama penyimpanan secara signifikan akan menurunkan kualitas benih baik secara kuantitatif dan kualitatif. Menurut Kementerian Pertanian RI (2007), keberadaannya selama penyimpanan bisa dicegah dengan menggunakan zat kimia yang disebut fumigan. Salah satu fumigan adalah Aluminium fosfid (Al-P). Aluminium fosfid diformulasikan dalam bentuk tablet dengan warna abu-abu (Moghadamnia, 2012). Fumigan ini akan bereaksi dengan uap air di udara dan menghasilkan gas fosfin. Gas fosfin dapat menembus biji tumpukan benih dan menembus testa benih dan membunuh semua tahap pertumbuhan dari hama yang ada di antara butiran benih dan di dalam benih. Aluminium fosfid menjadi cara yang efektif dalam mengendalikan hama penyimpanan, seperti *Sitophilus oryzae*, *Tribolium castaneum*, dan *Callosobruchus phaseoli* (Monro, 1989). Aluminium fosfid banyak digunakan dalam mencegah hama penyimpanan karena harga murah, efektivitas dalam mengurangi serangan hama, dan efek residual yang rendah (Moghadamnia, 2012).

Penelitian vijayanna (2006) pada benih kacang tanah menunjukkan adanya efek durasi fumigasi pra simpan dengan fumigan fosfin pada viabilitas benih. Pengaruh durasi fumigasi pada viabilitas benih kacang tanah itu juga ditentukan oleh lama penyimpanannya. Durasi fumigasi prasimpan benih yang makin panjang memang meningkatkan efektivitas pada mortalitas hama gudang (yudistira et al., 2014), tetapi kemungkinan juga berpengaruh pada viabilitas benih sebagaimana dilaporkan oleh vijayanna (2006). Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh durasi fumigasi prasimpan dengan fosfin pada benih sorgum selama penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu.

Pertanaman sorgum untuk menghasilkan benih sebagai bahan percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Balai Besar Teknologi Pati (BBTP) Desa Bumi Aji, Kecamatan Anak Tuha, Kabupaten Lampung Tengah pada Maret-Juni 2016. Percobaan penyimpanan benih dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari Juli 2016 sampai dengan April 2017. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sorgum Varietas Super-2, fosfin merek dagang Phostek 56TB berbahan aktif aluminium fosfida dengan formulasi tablet, air aquades, kertas CD, dan kertas merang. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah plastik klip 7 x 10 cm, staples, alat tulis, karet, paku, penggaris, plastik, tampah, label, alat pembersih benih (*seed blower*), oven, alat penghitung benih (*seed counter*) tipe Seedburo 801 count- A-PAK, timbangan elektrik tipe scout pro, timbangan analitik cole parmer PA 120, alat pengukur daya hantar listrik (*electroconductivity meter*) tipe WTW series pH/Cond 720, alat pengukur kadar air dengan cara metode tidak langsung (*moisture tester*) tipe GMK, dan gelas plastik.

Penelitian ini menggunakan dua factor perlakuan, yaitu durasi fumigasi (F) dan lama penyimpanan (P). Sembilan kombinasi dua factor perlakuan diterapkan secara acak dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga kelompok. Durasi fumigasi (F) terdiri dari tiga taraf, yaitu 24 jam (f1), 48 jam (f2), dan 72 jam (f3). Lama penyimpanan (P) terdiri dari tiga taraf, yaitu tiga bulan (p1), enam bulan (p2), dan sembilan bulan (p3). Homogenitas ragam data antar perlakuan dilihat dengan Uji Bartlett dan aditivitas data pengamatan dilihat dengan Uji Tukey masing-masing pada taraf nyata 5%. Pengaruh simultan faktor perlakuan dilihat dengan analisis ragam pada taraf 5%. Perbandingan nilai tengah antarperlakuan dilakukan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Pelaksanaan penelitian

Pemanenan: benih sorgum diperoleh dari Kebun Percobaan Balai Besar Teknologi Pati (BBTP) Desa Bumi Aji, Kecamatan Anak Tuha, Kabupaten Lampung Tengah. Benih yang telah dipanen kemudian dikeringkan hingga kadar air benih mencapai $\pm 12\%$ lalu benih dirontokkan dari malainya dan dibersihkan menggunakan seed blower. **Pengemasan:** benih sorgum yang telah bersih kemudian dimasukkan ke dalam plastik klip berukuran 7 x 10 cm sebanyak 200 butir dengan tiga ulangan lalu dimasukkan ke dalam box plastik berukuran 15x12x10 cm dan disusun berdasarkan perlakuan dalam keadaan plastik klip terbuka. **Aplikasi Fumigan:** fumigan fosfin (PH3) berbahan aktif aluminium fosfida dimasukkan ke dalam plastik klip berukuran 7 x 10 cm sebanyak satu tablet lalu plastik tersebut dilubangi menggunakan paku sebanyak dua lubang. Fumigan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam box plastik yang berisi benih lalu difumigasi berdasarkan perlakuan lama fumigasi. **Penyimpanan:** benih yang telah diberi perlakuan fumigasi kemudian ditutup kembali perekat plastiknya dan disimpan di dalam ruang suhu kamar $26\pm 0,40\text{C}$ dengan kelembaban $\pm 70\%$ dan disusun berdasarkan lama penyimpanan tiga bulan (p1), lama penyimpanan enam bulan (p2), dan lama penyimpanan sembilan bulan (p3).

Pengamatan

Pengukuran kadar air. Kadar air benih pengukuran kadar air benih dilakukan menggunakan *moisture tester*. Pengukuran dilakukan dengan mengambil lima butir benih sorgum secara acak dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. **Pengukuran Daya Hantar Listrik (DHL):** DHL diukur pada 50 butir benih sorgum yang direndam dalam air aquades sebanyak 50 ml lalu ditutup dengan plastik dan didiamkan selama 24 jam. Benih yang telah direndam selama 24 jam kemudian diukur nilai daya hantar listrik menggunakan alat *conductivity meter* tipe WTW Tetracon 325. Perhitungan nilai daya hantar listrik dapat dihitung menggunakan rumus (Vijayanna, 2006): $DHL = DHL \text{ air perendam benih} - DHL \text{ Air Blanko}$

Pengukuran Viabilitas Benih. Viabilitas benih diukur dengan uji perkecambahan benih. Uji perkecambahan benih dilakukan dengan metode uji kertas digulung (UKD) menggunakan kertas merang lembab yang dilapisi lembaran plastik. Sejumlah 50 butir benih sorgum disusun pada dua lapis kertas merang lembab lalu ditutup dengan dua lapis kertas merang lembab lagi, lalu digulung. Benih dalam gulungan kertas merang lembab itu, kemudian diletakkan dalam germinator tipe IPB 71-2A dengan suhu kamar ($26 \pm 0,4^\circ\text{C}$) (ISTA, 2009). Kemudian kecambah diamati setiap hari mulai dari dua sampai 5 hari pengkecambahan. Variabel yang diamati dari uji perkecambahan ini meliputi a) kecepatan perkecambahan (KP) dan b) daya berkecambah (DB). **Kecepatan perkecambahan** dihitung menggunakan rumus menurut (Maguire, 1962) sebagai $KP = KN_2/t_2 + \dots + KN_5/t_5$; dengan $KP =$ kecepatan perkecambahan (%/hari); $KN_2-KN_5 =$ persentase kecambah normal pada setiap pengamatan (%); $t_2-t_5 =$ hari ke 2 sampai 5 pengamatan kecambah normal. **Daya berkecambah (DB)** adalah jumlah total kecambah normal yang dihitung sejak pengamatan hari ke-2 sampai dengan hari ke-5. Persentase daya berkecambah dihitung dengan menggunakan rumus sebagai $DB = (\sum KN_i/50) \times 100\%$; dengan $DB =$ Daya berkecambah (%); $\sum KN_i =$ Jumlah kecambah normal yang muncul pada hari ke 2 sampai hari 5. Penilaian kecambah normal didasarkan pada ISTA (2009) seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. (a) Kecambah normal benih sorgum umur 2x24 jam, (b) kecambah vigor (kiri) dan kecambah kurang vigor (kanan) umur 4x24 jam

Pengukuran vigor Kecambah. **Vigor** kecambah diukur dengan uji keserempakan perkecambahan benih (UKsP). Sebanyak 50 butir benih sorgum tiap percobaan diletakkan pada dua lapis kertas CD, ditutup dengan dua lapis kertas CD lagi, lalu digulung. Benih dalam gulungan kertas merang lembab itu, kemudian diletakkan dalam germinator tipe IPB 71-2A dengan suhu kamar ($26 \pm 0,4^\circ\text{C}$) (ISTA, 2009). Kertas CD digunakan dalam UKsP ini karena kertas CD tidak ditembus oleh akar kecambah, sehingga akar kecambah tidak terputus dan tertinggal pada kertas saat diambil untuk mengamati bobot kering kecambah. Evaluasi kecambah pada UKsP dilakukan satu kali saja, yaitu pada 4 hari setelah pengkecambahan. Variabel yang diamati dari UKsP ini

mencakup a) kecambah vigor (KV), b) panjang akar primer kecambah normal (PAPKN), c) panjang tajuk kecambah normal (PTKN), dan d) bobot kering kecambah normal (BKKN). **Kecambah vigor** yaitu kecambah memiliki pertumbuhan yang lebih besar pada tajuk dan akar primer dibandingkan kecambah normal lainnya. Dalam penelitian ini KV dinyatakan memiliki panjang kecambah (akar primer dan tajuk) lebih dari 4 cm (Gambar 1c). **Panjang akar primer kecambah normal (PAPKN)** dengan cara mengukur dari panjang akar yang tumbuh pada pangkal benih hingga ujung akar priper. **Panjang tajuk kecambah normal (PTKN)** dengan cara mengukur panjang tajuk yang tumbuh pada pangkal benih hingga ujung tajuk. **Bobot kering kecambah normal (BKKN)** dengan cara mengeringkan kecambah yang sudah diukur PTKN dan PAPKN itu, dibuang endospermnya, dan dikering dalam oven selama 3x24 jam menggunakan suhu 80°C. Variabel PAPKN, PTKN, dan BKKN diukur sebagai rata-rata dari 5 kecambah normal yang diambil secara acak dari semua kecambah normal yang muncul dari 50 butir benih yang dikecambahakan per satu satuan percobaan. Penilaian kecambah vigor didasarkan pada ISTA (2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ringkasan hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi durasi fumigasi dan lama penyimpanan nyata pada viabilitas benih sorgum yang ditunjukkan pada variabel daya hantar listrik, kecepatan perkecambahan dan daya berkecambah. Pada variabel daya hantar listrik, pengaruh interaksi ditunjukkan oleh lama fumigasi 72 jam dan lama penyimpanan 9 bulan menunjukkan nilai daya hantar listrik yang tertinggi. Nilai daya hantar listrik yang semakin tinggi disebabkan menunjukkan adanya kemunduran benih. Kemunduran benih menandakan terjadinya kerusakan membran sel yang mengakibatkan banyak senyawa bocor keluar dari sel. Tingginya nilai daya hantar listrik yang dihasilkan disebabkan oleh terjadi keluarnya

Tabel 1. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh durasi fumigasi (F) dan lama penyimpanan (P), dan pengaruh interaksi FxP pada variabel yang diamati

Variabel yang diamati	Pengaruh Perlakuan		
	F	P	FxP
Kadar air (%)	tn	*	tn
Daya hantar listrik ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	*	*	*
Kecepatan perkecambahan (%/hari)	tn	*	*
Daya berkecambah (%)	tn	*	*
Kecambah vigor (%)	tn	*	tn
Panjang tajuk kecambah normal (cm)	tn	*	tn
Panjang akar primer kecambah normal (cm)	tn	*	tn
Bobot kering kecambah normal (mg)	tn	tn	tn

Keterangan :tn= Tidak nyata pada taraf 5%; *= Nyata pada taraf 5%

ion-ion dari sitoplasma dan terlarut ke air perendam benih terutama pada benih yang mengalami kerusakan membrane selular. Semakin tinggi nilai daya hantar listrik menunjukkan semakin tingginya kemunduran benih dan rendahnya vigor dan viabilitas benih (Tabel 2).

Pada variabel kecepatan perkecambahan, durasi fumigasi tidak berpengaruh nyata tetapi lama penyimpanan berpengaruh nyata. Interaksi yang terjadi dipengaruhi oleh faktor lama penyimpanan benih (Tabel 1). Pengaruh interaksi durasi fumigasi dan lama penyimpanan pada vigor benih masih menunjukkan kecepatan perkecambahan yang tinggi pada durasi fumigasi 24 jam di setiap taraf lama penyimpanan dan lama penyimpanan 3 bulan pada setiap taraf durasi fumigasi (Tabel 3). Benih sorgum yang

diperlakukan fumigasi dengan durasi 24 jam, memiliki kecepatan perkecambahan rata-rata yang tidak berbeda setelah disimpan 3, 6, dan 9 bulan. Benih sorgum yang diperlakukan fumigasi dengan durasi 48 jam, memiliki kecepatan perkecambahan rata-rata yang tidak berbeda setelah disimpan 3, 6, dan lebih rendah pada 9 bulan. Benih sorgum yang diperlakukan fumigasi dengan durasi 72 jam, memiliki kecepatan perkecambahan rata-rata yang berbeda dengan yang disimpan 3 bulan yaitu setelah disimpan 6 bulan, apalagi yang disimpan 9 bulan (Tabel 3).

Tabel 2. Pengaruh interaksi durasi fumigasi dan lama penyimpanan pada variabel daya hantar listrik

Durasi Fumigasi (jam)	Lama Penyimpanan (bulan)		
	3	6	9
	..... ($\mu\text{S.cm}^{-1}$)		
24	74,53 a A	77,57 a A	110,90 b A
48	86,39 a AB	80,82 a A	118,07 b A
72	104,22 a B	128,87 b B	136,40 b B

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata berdasarkan ujiBNJ 5%= 18,16 $\mu\text{S.cm}^{-1}$. Huruf kecil untuk perbandingan dalam baris dan huruf besar untuk perbandingan dalam kolom.

Tabel 3. Pengaruh interaksi durasi fumigasi dan lama penyimpanan pada variabel kecepatan perkecambahan

Durasi Fumigasi (jam)	Lama Penyimpanan (bulan)		
	3	3	3
	..... (%/hari)		
24	40,80 a A	37,75 a A	36,56 a A
48	42,78 a A	38,18 ab A	34,39 b AB
72	46,22 a A	30,17 b B	29,33 b B

Keterangan: Nilai tengah pada gambar yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%= 6,88 %/hari. Huruf kecil untuk perbandingan dalam baris dan huruf besar untuk perbandingan antar kolom.

Pada variabel daya berkecambah, pengaruh interaksi durasi fumigasi dan lama penyimpanan benih adalah nyata (Tabel 1). Pengaruh interaksi antara durasi fumigasi dan lama penyimpanan ditunjukkan oleh efek durasi fumigasi pada daya berkecambah dari benih yang disimpan 3 bulan, yaitu makin panjang durasi fumikasi makin tinggi nilai daya berkecambahnya. Hal ini diduga bahwa durasi fumigasi dapat meningkatkan permeabilitas kulit benih, sehingga meningkatkan proses imbibisi saat perkecambahan dimulai. Selanjutnya efek durasi fumigasi juga meningkatkan kemunduran benih. Hal ini ditunjukkan oleh nilai daya berkecambah benih pasca disimpan 6 dan 9 bulan. Benih sorgum yang mendapat perlakuan durasi fumigasi makin panjang (72 jam) menghasilkan daya berkecambah yang lebih rendah daripada yang mendapat durasi fumigasi 48 dan

24 jam, baik pada pasca simpan 6 bulan maupun 9 bulan (Tabel 4). Hasil ini didukung oleh data pengaruh utama durasi fumigasi yang nyata meningkatkan kemunduran benih yang ditunjukkan oleh variable daya hantar listrik (Tabel 5).

Tabel 4. Pengaruh interaksi durasi fumigasi dan lama penyimpanan pada variabel daya berkecambah

Durasi Fumigasi (jam)	Lama Penyimpanan (bulan)		
	3	3	3
 (%)		
24	90,67 a B	90,67 a AB	88,67 a A
48	94,00 a AB	94,67 a A	88,00 a A
72	98,67 a A	86,00 b B	84,00 b A

Keterangan: Nilai tengah pada gambar yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5% =7,43%. Huruf kecil untuk perbandingan dalam baris dan huruf besar untuk perbandingan antar kolom.

Tabel 5. Pengaruh durasi fumigasi pada viabilitas benih sorgum

Variabel	Durasi fumigasi			BNJ 5%
	24 jam	48 jam	72 jam	
Kadar air (%)	8,44a	8,53a	8,58a	0,17
Daya hantar listrik ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	87,67a	95,09a	123,16b	10,48
Kecepatan perkecambahan (%/hari)	38,37a	38,45a	35,24a	3,97
Daya berkecambah (%)	90,00a	92,22a	89,56a	4,29
Kecambah vigor (%)	90,67a	90,00a	88,67a	5,93
Panjang tajuk kecambah normal (cm)	10,88a	9,91a	10,00a	2,25
Panjang akar primer kecambah normal (cm)	10,88a	10,29a	10,05a	1,52
Bobot kering kecambah normal (mg)	6,16a	6,44a	5,94a	1,15

Keterangan: Angka dalam kurung adalah angka detranformasi. Nilai tengah pada tabel yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Beda Nyata Jujur pada $\alpha = 0,05$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi fumigasi 24, 48, dan 72 jam tidak berpengaruh dalam menurunkan viabilitas benih sorgum yang ditunjukkan oleh seluruh variabel, kecuali variabel nilai daya hantar listrik yang mengalami peningkatan setelah difumigasi selama 72 jam (Tabel 5). Penggunaan fosfin sebagai fumigan tidak

menyebabkan terjadi penurunan mutu fisiologi pada benih sorgum, tetapi menyebabkan kemunduran benih yang nyata pada durasi fumigasi 72 jam. Menurut Kementerian Pertanian RI (2007), aluminium fosfida bila bereaksi dengan uap air di udara melepaskan gas fosfin, gas tersebut dapat dihilangkan melalui proses aerasi yang dilakukan setelah fumigasi sehingga residu yang dihasilkan relatif rendah. Hasil ini didukung dengan hasil penelitian Krzyzanowski dan Lorini (2013) pada benih kedelai yang difumigasi selama tujuh hari menggunakan tiga fosfin formulasi pellet tidak menyebabkan kerusakan mutu fisiologis benih kedelai.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan lama penyimpanan berpengaruh pada viabilitas benih sorgum yang ditunjukkan oleh variable kadar air, daya hantar listrik, kecepatan perkecambahan, daya berkecambah, kecambah vigor, panjang tajuk kecambah normal, dan panjang akar primer kecambah normal (Tabel 6).

Pengaruh lama penyimpanan pada kadar air benih walau nyata, tetapi secara umum dapat dikatakan tidak besar, karena kadar air benih pasca simpan 3 bulan tidak berbeda dengan kadar air pasca simpan 9 bulan.

Tabel 6. Pengaruh lama penyimpanan pada viabilitas benih sorgum

Variabel	Durasi penyimpanan			BNJ 5%
	3 bulan	6 bulan	9 bulan	
Daya hantar listrik ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	88,38a	95,75a	121,79b	10,48
Kecepatan perkecambahan (%/hari)	43,27a	35,36b	33,43b	3,97
Daya berkecambah (%)	94,44a	90,44ab	86,89b	4,29
Kecambah vigor (%)	94,89a	88,67b	85,78b	5,93
Panjang tajuk kecambah normal (cm)	8,42a	10,67ab	11,70b	2,25
Panjang akar primer kecambah normal (cm)	11,24b	9,41a	10,57ab	1,52
Bobot kering kecambah normal (mg)	6,25a	6,10a	6,18a	1,15
Kadar air (%)	8,63b	8,30a	8,62b	0,17

Keterangan: Angka dalam kurung adalah angka detranformasi. Nilai tengah pada tabel yang diikuti oleh huruf yang samatidak berbeda nyata berdasarkan Uji Beda Nyata Jujur pada $\alpha = 0,05$.

Lama penyimpanan 6 dan 9 bulan menyebabkan kecambah vigor yang dihasilkan semakin rendah. Hasil ini didukung dengan adanya korelasi antara kecambah vigor dan daya berkecambah. Cadangan makanan yang semakin sedikit menyebabkan pembentukan kecambah vigor semakin rendah akibat daya berkecambah yang dihasilkan semakin menurun. Menurut Justice dan Bass (2002) selama penyimpanan proses respirasi di dalam benih menyebabkan pengurangan cadangan makanan. Hal ini disebabkan cadangan makanan digunakan sebagai cadangan energi dalam proses respirasi, sehingga benih kehilangan energi untuk proses perkecambahan. Benih yang kehilangan energi menyebabkan proses perkecambahan terhambat.

Pada variabel panjang tajuk kecambah normal dan panjang akar primer kecambah normal. Benih yang disimpan semakin lama menghasilkan panjang tajuk yang semakin panjang dan panjang akar primer kecambah normal yang dihasilkan cenderung konstan. Hal ini diduga vigor kecambah dihasilkan semakin menurun dengan kandungan air kecambah yang tinggi. Hasil ini didukung data bobot kering kecambah normal yang tidak berbeda dari benih pasca simpan 3, 6, dan 9 bulan. Panjang akar berpengaruh terhadap kemampuan suatu tanaman dalam menyerap unsur hara. Penyerapan hara yang tidak sempurna, terutama N menyebabkan terjadinya gangguan pada metabolisme tanaman terutama pada proses fotosintesis, sehingga proses pertumbuhan tanaman akan terganggu dan umumnya gejala ditunjukkan dengan pertumbuhan tanaman yang kerdil dan daunnya menguning lebih awal.

Pada penelitian ini, durasi fumigasi pada benih sorgum lebih baik dilakukan sampai durasi fumigasi 24 atau 48 jam karena durasi fumigasi tersebut mampu mempertahankan daya berkecambah yang lebih lama sampai lama penyimpanan 9 bulan dibandingkan durasi fumigasi 72 jam.

KESIMPULAN

Durasi fumigasi secara sendiri tidak berpengaruh nyata pada viabilitas benih sorgum varietas Super-2, yang ditunjukkan oleh seluruh variabel kecuali pada variabel daya hantar listrik. Lama penyimpanan berpengaruh nyata pada viabilitas benih sorgum

Super-2 yang ditunjukkan oleh semua variable kecuali persentase kecambah normal dan bobot kering kecambah normal. Pengaruh interaksi durasi fumigasi dan lama penyimpanan nyata pada viabilitas benih sorgum yang ditunjukkan oleh variabel daya hantar listrik, kecepatan perkecambahan, dan daya berkecambah. Durasi fumigasi selama 24 dan 48 jam tidak menyebabkan menurunnya daya berkecambah sampai lama penyimpanan 9 bulan, sedangkan durasi fumigasi 72 jam menyebabkan penurunan daya berkecambah pada lama penyimpanan 6 bulan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Universitas Lampung yang mendanai penelitian ini melalui skim DIPA BLU Tahun Anggaran 2016 dengan Surat Tugas No.550/UN26/8/ LPPM/2016

REFERENSI

- Arshad, M. and S.L. Ranamukhaarachchi. 2012. Effects of legume type, planting pattern and time of establishment on growth and yield of sweet sorghum-legume intercropping. *Asian Journal of Crops Science* 6(8):1265-1274.
- Berhanu, H., A. Hunduma, G. Degefa, Z. Legesse, F. Abdulsalam and F. Tadese. 2016. Determination of Plant Density on Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) Intercropped with Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) at Fadis and Erer of Eastern Hararghe. Pulse and Oil Crop Research Division, Fedis Agricultural Research Center, Harar, Ethiopia. Pp 18.
- Departemen Kesehatan RI. 1992. Daftar komposisi bahan makanan. Jakarta: Bhratara.
- FAO Stat. 2016. Food and Agricultural commodities production. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> diakses 15 September 2018 pk 18.04.
- ISTA. 2009. Seed Science and Technology. International Rules for Seed Testing.
- Justice, O.L. dan L.N. Bass. 2002. *Prinsip dan Praktik Penyimpanan Benih. Rennie.R, Penerjemah.* Jakarta. Raja Grafindo. Terjemahan dari: Principles and Practices of Seed Storage. 446 hlm.
- Karanja, S. M. , A. M. Kibe, P. N. Karogo, and Mariam Mwangi. 2014. Effects of Intercrop Population Density and Row Orientation on Growth and Yields of Sorghum - Cowpea Cropping Systems in Semi Arid Rongai, Kenya.
- Kartika dan Sari, D.K. 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan dan Invigorasi Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Padi Lokal Bangka Aksesori Mayang. *Jurnal Pertanian dan Lingkungan.* 8(1): 10-18.
- Kementerian Pertanian RI. 2007. *Manual Fumigasi Fosfin.* Badan Karantina Pertanian. Pusat Karantina Tumbuhan. Jakarta. 96 hlm.
- Krzyzanowski, F.C dan I. Lorini. 2013. Effects of Phosphine Fumigation on The Quality of Soybean Seeds. *Journal of Seed Science.* Brazil. 35(2) : 179-182.
- Maguire, J.D. 1962. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science.* 2:176-177.
- Moghadamnia, A.A. 2012. An Update on Toxicology of Aluminum Phosphide. *Journal of Pharmaceutical Sciences.* 20(25): 8.
- Monro, H.U.A. 1989. *Manual of fumigation for insect control.* FAO Agricultural Studies No. 79, FAO Plant Production and Protection Series No. 20. <http://www.fao.org/docrep/x5042e/x5042e01.htm>. Diakses 6 Nopember 2016.
- Naguib., N. Adly., E. Mohamed., dan N. El-Aidy. 2011. Effect of Storage Period and Packaging Material on Wheat (*Triticum Aestivum* L.) Seed Viability and Quality. *J. Agric. Res.* 89(4) : 1-17.
- Oyo dan R.D. Purnama. 2006. Daya Kecambah Biji *Sorghum Bicolor* pada Berbagai Masa Simpan dalam Suhu Kamar menggunakan Kemasan Kantong Plastik dengan Desikan Berbeda. Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian. Balai Penelitian Ternak. 189-192 hlm.
- Pabendon, M.B., S. Mas'ud, R.S. Sarungallo, dan Amin Nur. 2013. Penampilan fenotipik

- dan stabilitas sorgum manis untuk bahan baku bioetanol. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 31 (1): 60-69.
- Pramono, E., M. Kamal, F. X. Susilo, and P. B. Timotiwu. 2018a. Seed Yield of Various Genotypes of Sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) Harvested from Intercropping with Cassava (*Manihot utilisima*L.) Compared to Monoculture and Ratoon. *MAYFEB J. Agric. Sci.* 2(2018): 1-12.
- Pramono, E., M. Kamal, F. X. Susilo, and P. B. Timotiwu. 2018b. Classification of Seed Resistance of Various Genotypes of Sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) to Weevil (*Sitophilus* sp.) During Storage. *J. Agron.* 17(2): 82-91.
- Prasad P.V. V., K J. Boote, L. H. Allen Jr. 2006. Adverse high temperature effects on pollen viability, seed-set, seed yield and harvest index of grain-sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] are more severe at elevated carbon dioxide due to higher tissue temperatures. *Agricultural and Forest Meteorology* 139:237–251
- Reddy B.V.S., S. Ramesh, S.P. Reddy, A.A. Kumar, K.K. Sharma, K.S.M.Chetty, and A.R. Palaniswamy. 2006. Sweet sorghum: food, feed, fodder and fuel crop. The International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Patancheru, Andhra-Pradesh, India. p. 8.
- Smith, G.A. and D.R. Buxton. 1993. Temperate zone sweet sorghum ethanol production potential. *Bioresource Tech* 43(1):71-75.
- Soedradjad, R., A. Zulkifli, R. Kurniawan. 2014. Sorghum Production Response Against Nitrogen Fertilizer on Intercropping Planting Patterns with Soybean [Response of Fertilizer Nitrogen on Production of Sorghum-Soybean Intercropping]. *AGRITROP* 12 (2): 113-117. (in Bahasa Indonesia).
- Timotiwu1, P.B., Pramono, E, Agustiansyah, and Asih, N.W.A.S. 2017. Effect of Storage Periods on Physical Quality and Seed Vigor of Four Varieties of Sorghum (*Sorghum Bicolor* [L.] Moench). *Research in Agriculture* 2(2): 29-40.
- Vijayanna, S.V. 2006. Effect of Fumigation on Seed Quality During Storage of Groundnut (*Arachis hypogaea* Gaertn.). (Thesis). Department of Seed Science and Technology College of Agriculture, University of Agricultural Sciences. Dharwad. 23-25 p.
- Yudistira, N.O., D. Bakti., dan F. Zahara. 2014. Metil Bromida (CH₃Br) Sebagai Fumigan Hama Gudang Areca Nut Weevil (*Araecerus fascicullatus* De Geer) (Coleoptera : Anthribidae) Pada Biji Pinang. *Jurnal Online Agroekoteknologi.* 2(4) : 1634 –1639.

A-09

Interaksi Genetik dan Lingkungan Galur-Galur Harapan Padi Merah Tipe Baru Kaya Protein pada Dua Lokasi yang Berbeda di Sumatera Barat

Interaction of Genetics and The Environment for New Superior Red Rice Lines at Two Locations in West Sumatera

Sanna Paija Hasibuan^{*}, Etti Swasti, dan Yusniwati

Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang

^{*}e-mail : sannapaija2017@gmail.com

ABSTRACT

This research aimed is determine to find out the interaction of genotype and environment as well as, to obtain strains that have high yield stability and are either adapted to a range of environments or specific area, also to determine the heritability of yield components and the yield of these red rice lines. This research was conducted from July to October 2017 located at Nagari Ujung Gading, Lembah Melintang, Pasaman Barat, and Ambacang Market, Kuranji, Padang. The genetic material that was used was the F7 generation of superior red rice lines from crosses of Kultivar Karajut and Varietas Fatmawati. A Split Plot Design in randomized block design consisting of 2 factors and 3 groups was used. Plant morphology and yield were observed. Analysis of Split Plot Design used the Statistical Tool for Agricultural Research (STAR) application and protein content analysis was performed using *t* test. The lines KF42-2-3, KF42-4-2 B, KF42-9-3, and KF42-13-2 showed good stability with respect to total grain weight per plot. All the lines showed stable protein content at both sites, except KF42-4-2. All the lines showed high heritability for all characteristics, except for panicle length, the total number of grains per panicle, the number of filled grains per panicle, and the weight of grain per panicle.

Keywords : *adaptation, stability, and heritability.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi genotipe x lingkungan beberapa galur-galur harapan padi merah yang ditanam pada dua lokasi di Sumatera Barat, untuk mendapatkan galur yang memiliki stabilitas hasil tinggi dan beradaptasi luas atau beradaptasi spesifik wilayah, dan untuk mengetahui heritabilitas komponen hasil dan hasil galur-galur harapan yang ditanam pada dua lokasi. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Juli – Oktober 2017 bertempat di Nagari Ujung Gading, Lembah Melintang, Pasaman Barat dan Kelurahan Pasar Ambacang, Kuranji, Padang. Material genetik yang digunakan adalah galur-galur harapan padi merah generasi F7 hasil persilangan Kultivar Karajut dan Varietas Fatmawati. Metode penelitian yaitu berupa eksperimen dengan Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Design) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor dan 3 kelompok. Pengamatan yang dilakukan adalah pengamatan karakter hasil dan komponen hasil. Analisis Rancangan Petak Terbagi menggunakan aplikasi Statistical Tool for Agricultural Research (STAR) dan analisis kandungan protein dilakukan menggunakan rumus uji *t*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa galur-galur harapan padi merah menunjukkan stabilitas yang baik terhadap karakter bobot gabah total per petak yaitu galur KF42-2-3, KF42-4-2 B, KF42-9-3, dan KF42-13-2. Galur-galur harapan padi merah stabil terhadap kandungan protein pada kedua lokasi, kecuali galur KF42-4-2 B. Galur -galur harapan padi merah memiliki heritabilitas yang tinggi pada semua karakter, kecuali karakter panjang malai, jumlah gabah total per malai, jumlah gabah isi per malai, dan bobot gabah isi per malai.

Kata kunci : *adaptasi, stabilitas, dan heritabilitas.*

PENDAHULUAN

Beras memiliki bentuk dan warna yang beragam. Di Indonesia terdapat tiga warna beras, yaitu beras putih, beras merah dan beras hitam. Beras merah memiliki kandungan gizi yang lebih baik dibandingkan beras putih, seperti kandungan serat, asam-asam lemak esensial dan beberapa vitaminnya lebih tinggi dibandingkan beras putih. Suardi (2005) menjelaskan bahwa padi merah memiliki kandungan gizi dan nutrisi yang sangat baik untuk kesehatan yaitu 8,20%, β -karoten, antioksidan, zat besi 4,20%, vitamin B1 0,34%, vitamin A, amilosa dan serat. Kandungan antosionin pada padi beras merah hasil eksplorasi di Sumatera Barat berkisar dari 45 mg CyE/g sampai 431 mg CyE/g (Swasti *et al.*, 2011).

Swasti dan Putri (2010) telah melakukan persilangan atau hibridisasi antara beras berwarna merah Kultivar Karajut dengan kandungan nutrisi yang tinggi dengan Varietas Unggul Tipe Baru (VUTB) Fatmawati yang berumur genjah dan berproduksi tinggi. Selanjutnya Swasti *et al.* (2015) telah melakukan penggaluran pada populasi bersegregasi hasil persilangan Kultivar Karajut dan Varietas Fatmawati yang bertujuan untuk menghasilkan genotipe tanaman yang homogen secara genetik sehingga memiliki kesamaan pada penampilan fenotipenya. Dari hasil yang dilakukan Opalofia (2016) telah diperoleh galur-galur harapan yang memenuhi kriteria VUTB, yang terdiri dari galur KF42-2-3, KF42-4-2 B, KF42-4-2 S, KF42-7-3, KF42-9-3, KF42-10-2, dan KF42-13-2. Galur-galur yang dipilih memiliki kandungan protein yang tinggi.

Pengujian galur-galur harapan terpilih pada beberapa lokasi merupakan tahap dalam program pemuliaan tanaman sebelum suatu galur dilepas sebagai varietas baru. Oleh karena itu, interaksi antara genotipe dengan lingkungannya (G x E) merupakan hal yang harus dipertimbangkan oleh pemulia tanaman.

Salah satu tahapan sebelum suatu varietas dilepas adalah uji multilokasi. Dari hasil uji multilokasi diharapkan diperoleh varietas-varietas yang beradaptasi baik pada lingkungan tertentu dan memiliki stabilitas yang baik pada lingkungan tertentu atau pada berbagai lingkungan, sehingga genotipe tersebut dapat dilepas sebagai varietas baru atau varietas dengan adaptabilitas yang baik. Uji multilokasi dilakukan di Provinsi Sumatera Barat, yang didasari pada hasil analisis kimiawi dan kondisi geografisnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi genetik dan lingkungan terhadap galur-galur harapan padi merah yang ditanam pada dua lokasi di Sumatera Barat, mendapatkan galur yang memiliki stabilitas hasil tinggi dan beradaptasi luas atau beradaptasi spesifik wilayah, dan untuk mengetahui heritabilitas komponen hasil dan hasil galur-galur harapan padi merah yang ditanam pada dua lokasi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Oktober 2017 pada dua lokasi, yaitu di Nagari Ujung Gading Kecamatan Lembah Melintang Kabupaten Pasaman Barat dan Kelurahan Pasar Ambacang Kecamatan Kuranji Kota Padang. Analisis kandungan protein dilakukan di laboratorium kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah material genetik dari galur-galur harapan padi merah yang terdiri dari KF42-2-3, KF42-4-2 B, KF42-4-2S, KF42-7-3, KF42-9-3, KF42-10-2, dan KF42-13-2. Pupuk yang digunakan adalah pupuk kandang, Urea, SP-36, dan KCl. Selanjutnya bahan yang digunakan untuk analisis protein yaitu 2 g larutan beras merah, aquades, larutan H_2SO_4 (93-98 % bebas N), NaOH- $Na_2S_2O_3$, butiran zink, H_3BO_3 2% , dan HCL.

Metode penelitian ini berupa eksperimen dengan Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Design) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari 2 faktor dan 3 kelompok. Setiap perlakuan pada percobaan ini diulang sebanyak tiga kali sehingga banyaknya satuan percobaan yaitu 42 unit (21 satuan percobaan pada masing-masing lokasi). Bedengan percobaan berukuran 2,25 m x 2,5 m dengan jarak tanam 25 cm x 25

cm sehingga terdapat 80 individu per bedengan percobaan. Penetapan sampel dilakukan secara acak dengan jumlah 5 rumpun sampel per bedengan.

Analisis data terdiri dari analisis ragam untuk mengetahui interaksi genetik dan lingkungan, jika terdapat beda nyata maka dilakukan uji Duncan’s New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf $\alpha 0.05$ (5%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Interaksi Genetik dan Lingkungan Galur Harapan Padi Merah

Informasi interaksi genetik \times lingkungan diperlukan untuk membantu pemulia dalam menentukan genotipe stabil pada lingkungan spesifik atau genotipe stabil pada berbagai lingkungan. Hasil analisis ragam gabungan galur-galur harapan padi merah terhadap karakter pengamatan untuk mengetahui besarnya nilai ragam genetik, ragam lingkungan, dan ragam interaksi genetik \times lingkungan yang ditentukan berdasarkan hasil perhitungan nilai kudrat tengah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Galur (G), Lingkungan (L), dan Interaksi G \times L Galur-Galur Harapan

Karakter	Kuadrat Tengah Harapan		
	Lokasi (L)	Galur (G)	GxL
Tinggi Tanaman	443.950 *	358.713 *	48.975 ^{tn}
Jumlah Anakan Total	111.785 *	33.344 *	3.450 ^{tn}
Jumlah Anakan Produktif	40.808 ^{tn}	37.314 *	2.207 ^{tn}
Panjang Malai	57.283 *	5.6341 *	7.1438 *
Jumlah Gabah Total per Malai	2129.022 ^{tn}	1904.158 ^{tn}	1876.842 ^{tn}
Jumlah Gabah Isi per Malai	10923.881 ^{tn}	1078.693 ^{tn}	1871.821 ^{tn}
Bobot Gabah Total Per Malai	8.4332 ^{tn}	1.322 ^{tn}	1.209 ^{tn}
Bobot Gabah Isi per Malai	14.881 *	2.3117 *	0.8114 ^{tn}
Bobot Gabah Total per Rumpun	711.360 ^{tn}	468.055 *	15.737 ^{tn}
Bobot Gabah Isi per Rumpun	496.667 ^{tn}	460.069 *	17.488 ^{tn}
Bobot 1000 Butir	16.095 ^{tn}	15.858 *	2.583 ^{tn}
Bobot Gabah per Petak	0.114 ^{tn}	2.299 *	0.323 *

keterangan : * = berbeda nyata pada taraf 5% ^{tn} = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Hasil analisis ragam pada dua lingkungan pengujian menunjukkan bahwa lingkungan berpengaruh nyata pada karakter tinggi tanaman, jumlah anakan total, panjang malai, dan bobot gabah isi per malai. Galur berpengaruh nyata pada karakter tinggi tanaman, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, panjang malai, bobot gabah isi per malai, bobot gabah total per rumpun, bobot gabah isi per rumpun, bobot 1000 butir dan bobot gabah per petak. Faktor interaksi genetik \times lingkungan tidak berpengaruh nyata pada semua karakter yang diamati kecuali karakter panjang malai dan bobot gabah total per petak. Hal tersebut mengartikan bahwa galur-galur harapan yang diuji mempunyai penampilan yang sama, sehingga karakter ini menunjukkan stabilitas yang baik di lahan gogo. Interaksi genetik \times lingkungan berpengaruh nyata pada karakter panjang malai dan bobot gabah total per petak. Interaksi genetik \times lingkungan yang nyata mengakibatkan galur yang sama akan memberikan respon berbeda pada lingkungan berbeda.

Pengaruh faktor genotipe yang lebih besar dibanding pengaruh faktor interaksi genetik \times lingkungan pada suatu karakter mengartikan bahwa karakter tersebut memiliki keragaan yang lebih stabil pada berbagai lingkungan (Abdalla & Gamar 2011; Tariq *et al.* 2012). Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh galur lebih besar dibandingkan interaksi genetik \times lingkungan.

Rahayu (2013) menyatakan bahwa suatu genotipe akan dapat tumbuh dan berproduksi sama baiknya di berbagai lingkungan pertumbuhannya jika tidak terdapat interaksi genetik \times lingkungan sehingga varietas atau galur dapat dinyatakan stabil. Informasi interaksi genetik \times lingkungan dengan spasial yang luas maupun spesifik merupakan hal penting bagi pemulia untuk menentukan genotipe tanaman yang akan dipilih untuk dilepas atau untuk mengukur komponen ragam suatu karakter tertentu (Baihaki & Nolahdi 2005).

Nilai Duga Heritabilitas

Keragaan suatu karakter ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan. Keragaman yang dapat diamati atau ragam fenotipe (σ^2_p) terdiri atas ragam genetik (σ^2_g), ragam lingkungan (σ^2_e) serta ragam interaksi genetik dengan lingkungan ($\sigma^2_{G \times E}$). Adanya interaksi genetik dengan lingkungan ini ditunjukkan dengan respon hasil galur pada suatu sifat akan berbeda di lingkungan yang berbeda pula.

Komponen ragam yang penting bagi seorang pemulia yaitu komponen ragam genetik. Proporsi komponen ragam genetik terhadap total komponen ragam yang dapat diamati pada fenotipe disebut sebagai heritabilitas arti luas. Nilai heritabilitas dapat menggambarkan besarnya pengaruh materi genetik dalam menentukan keragaman fenotipe yang akan diwariskan kepada generasi selanjutnya. Heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa ragam genetik besar dan ragam lingkungan kecil.

Tabel 2. Komponen Ragam Genetik (σ^2_g), Ragam Lingkungan (σ^2_l), Ragam Interaksi Genetik dan Lingkungan (σ^2_{gl}), Ragam Fenotipe (σ^2_p) dan Nilai Duga Heritabilitas (h^2_{BS}), Galur Harapan pada Dua Lokasi.

Karakter	σ^2_g	σ^2_l	σ^2_{gl}	σ^2_p	h^2_{BS}	kriteria
Tinggi Tanaman	51.623	30.681	3.049	58.261	0.89	Tinggi
Jumlah Anakan Total	4.982	6.3083	-0.476	5.796	0.86	Tinggi
Jumlah Anakan Produktif	5.851	4.854	-0.441	6.440	0.91	Tinggi
Panjang Malai	-0.252	0.804	1.057	0.411	-0.61	Rendah
Jumlah Gabah Total per Malai	4.553	1326.4	91.728	271.49	0.02	Rendah
Jumlah Gabah Isi per Malai	-132.18	1186.9	114.137	122.71	-1.08	Rendah
Bobot Gabah Total Per Malai	0.019	0.7837	0.071	0.185	0.10	Rendah
Bobot Gabah Isi per Malai	0.250	0.7846	0.004	0.383	0.65	Tinggi
Bobot Gabah Total per Rumpun	75.386	76.991	-10.209	83.114	0.91	Tinggi
Bobot Gabah Isi per Rumpun	73.764	75.543	-9.676	81.516	0.90	Tinggi
Bobot Seribu Butir	2.212	1.6160	0.161	2.562	0.86	Tinggi
Bobot Gabah per Petak	0,329	0.104	0.073	0.383	0.85	Tinggi

Analisis heritabilitas (Tabel 2) berdasarkan proporsi ragam genetik dengan ragam fenotipik menunjukkan bahwa karakter pengamatan tergolong dalam kriteria heritabilitas rendah dan tinggi. Menurut Syukur *et al.* (2012) mengelompokkan nilai heritabilitas pada kriteria rendah ($\leq 0,2$), cukup tinggi atau sedang (0,21-0,5), dan tinggi ($\geq 0,5$). Pada Tabel 14 menunjukkan bahwa karakter tinggi tanaman, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, bobot gabah isi per malai, bobot gabah total per rumpun, bobot gabah isi per rumpun, bobot seribu butir dan bobot gabah total per petak memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. Tingginya nilai heritabilitas pada beberapa karakter menunjukkan bahwa pewarisan sifat dari tetua ke generasi selanjutnya lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik. Hasibuan (2015) menyatakan bahwa nilai heritabilitas yang tinggi dari suatu karakter pengamatan dan diikuti dengan keragaman genetik yang luas dan sedang

menunjukkan bahwa karakter tersebut penampilannya lebih ditentukan oleh faktor genetik sehingga seleksi yang dilakukan akan lebih efektif dan efisien.

Sementara pada karakter panjang malai, jumlah gabah total per malai, jumlah gabah isi per malai memiliki nilai heritabilitas yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa karakter pengamatan memiliki nilai ragam genetik yang lebih kecil dari ragam lingkungan. Apabila ragam genetik lebih kecil dari ragam lingkungan maka penampilan karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Menurut Ortiz *et al.* (1999) untuk karakter-karakter dengan nilai heritabilitas yang tergolong sedang, serta memiliki keragaman genetik yang sempit menunjukkan bahwa seleksi terhadap karakter-karakter tersebut akan kurang efektif. Program seleksi dari suatu karakter kurang efektif apabila pendugaan heritabilitasnya rendah.

Uji Protein Galur-Galur Harapan Padi Merah

Hasil analisis protein menggunakan uji t menunjukkan bahwa galur-galur yang diuji berkisar dari 0,42% sampai 8,82%. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Analisis Protein Galur-Galur Harapan Padi Merah

Galur	Lokasi		t hit
	Pasaman Barat	Padang	
KF42-2-3	9,97	9,77	1,05 ^{tn}
KF42-4-2B	8,64	5,87	8,82 [*]
KF42-4-2S	6,03	6,31	-0,73 ^{tn}
KF42-7-3	8,58	7,39	1,87 ^{tn}
KF42-9-3	7,84	8,03	-0,67 ^{tn}
KF42-10-2	7,86	7,59	0,97 ^{tn}
KF42-13-2	7,07	6,94	0,42 ^{tn}

Tabel 3 menunjukkan bahwa penampilan galur memberikan hasil yang sama terhadap kandungan protein pada kedua lokasi kecuali galur KF42-4-2 B. Hal ini mengindikasikan bahwa galur-galur harapan padi merah menunjukkan stabilitas yang baik pada masing-masing lokasi. Kadar protein tertinggi adalah galur KF42-4-2 B yaitu 8,82% yang menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan galur lainnya, sehingga galur KF42-4-2 B tidak stabil pada kedua lokasi.

Dari data analisis protein yang diperoleh, lokasi Padang menunjukkan rata-rata kandungan protein yang lebih rendah dibandingkan lokasi Pasaman Barat. Hasil Analisis tanah pada lokasi Padang menunjukkan bahwa pH tanah tergolong agak masam dan kandungan N total tanah yaitu 0,466 tergolong kriteria sedang. Salah satu hal yang berpengaruh terhadap kadar protein adalah kandungan unsur nitrogen tanah, dimana beras yang tumbuh pada tanah yang kaya akan unsur N akan cenderung memiliki kadar protein yang tinggi (Juliano, 1972).

Kandungan protein dalam beras menurut Ishima *et al.* (1984) bisa mempengaruhi tekstur nasi yang dihasilkan. Beras dengan kadar protein tinggi biasanya menghasilkan nasi yang kurang lunak (cenderung keras) selain itu, protein bersama-sama suhu gelatinasi mempengaruhi pula waktu tanak. Beras yang mempunyai kadar protein yang lebih tinggi membutuhkan air yang lebih banyak dan waktu tanak yang lebih lama.

KESIMPULAN

Interaksi genetik dan lingkungan berpengaruh nyata pada karakter panjang malai dan bobot gabah total per petak, sedangkan pada karakter lainnya tidak dipengaruhi oleh interaksi genetik dan lingkungan. Galur-galur harapan padi merah menunjukkan stabilitas yang baik terhadap karakter bobot gabah total per petak yaitu galur KF42-2-3, KF42-4-2 B, KF42-9-3, dan KF42-13-2. Galur-galur harapan padi merah stabil terhadap kandungan protein pada kedua lokasi, kecuali galur KF42-4-2 B. Galur-galur harapan padi merah memiliki heritabilitas yang tinggi pada semua karakter, kecuali karakter panjang malai, jumlah gabah total per malai, jumlah gabah isi per malai, dan bobot gabah isi per malai.

REFERENSI

- Baihaki, A. dan N. Wicaksono. 2005. Interaksi genotipe x lingkungan, adaptabilitas, dan stabilitas hasil dalam pengembangan tanaman varietas unggul di Indonesia. *Zuriat*. 16(1): 1-8.
- Hasibuan, S.P. 2015. Penampilan Fenotipik Populasi Bersegregasi F2 Gandum (*Triticum aestivum* L.) di Dataran Tinggi Alahan Panjang Kabupaten Solok. Skripsi. Universitas Andalas, Padang. 63 Halaman.
- Swasti, E dan N.E. Putri. 2010. Perakitan Varietas Unggul Padi Beras Merah Lokal Asal Sumatera Barat Berumur Genjah, Mutu dan Produksi Tinggi Melalui Persilangan Dialel. Laporan Penelitian Stranas, Lembaga Penelitian UNAND, Padang
- Swasti, E., dan N.E. Putri. 2011. Pengembangan Padi Merah Dalam Rangka Meningkatkan Kesejahteraan Petani. *Jurnal embrio* volume 1 (2): 91-95.
- Syukur, M. Sujiprihati, S. Yuniarti, R. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta. 348 halaman.

A-10

DEJA 1 dan DEJA 2 : Varietas Unggul Baru Kedelai Toleran Jenuh Air

DEJA 1 and DEJA 2 : New Soybean Variety Tolerant to Saturated Soil Conditions.

Suhartina*, Purwantoro, dan Novita Nugrahaeni

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak km 8, Kotak Pos 66 Malang 65101

*e-mail: t_ina_suhartina@yahoo.com

ABSTRACT

The main agroecosystem of soybean production in Indonesia is rice field. Soybean cultivation during the dry season in paddy fields often faces puddles (water saturated conditions) resulting from high rainfall at the end of the rainy season. The soil water saturated condition can cause a decrease in soybean productivity ranging from 20-75%. Excess water in the field that causes the puddle is generally difficult to manage, so it is necessary to develop soybean varieties that are tolerant to water saturated condition. To date, there is no soybean varieties that are specifically released as tolerant water-saturated soil conditions in Indonesia. However, there is an old high yielding variety with an indication water-saturated soil tolerance, i.e, Kawi variety (released in 1998). Kawi is soybean variety with small seed size (10 g/100 seeds) and late maturity (88 days). Indonesian Agency for Agricultural Research and Development Ministry of Agricultural (IAARD) through Indonesian Legume and Tuber Crops Research Institute (ILTERI) have been developed superior soybean varieties tolerant to saturated water conditions in 2017, and have been released under the name DEJA 1 and DEJA 2. DEJA 1 dan DEJA 2 have high yield potential and tolerant to water-saturated stress from 14 days (phase V2) to the maturity phase (phase R7). Under conditions of soil water saturated conditions, DEJA 1 and DEJA 2 were able to give average yields of 2.39 t/ha and 2.38 t/ha, with potential yields of 2.87 t/ha and 2.75 t/ha respectively. DEJA 1 is belong to early maturity (79 days), moderately resistant to common cut worm (*Spodoptera litura*), resistant to pod borer and pod sucking, as well as moderately resistant to leaf rust disease, with protein content of 39.6% and fat 17.3%. DEJA 2 is also an early maturity (80 days), large seed size (14.8 g/100 seeds), moderately resistant to pod borer and pod sucking, moderately resistant to leaf rust disease, with protein content of 37.9% and fat 17.2%.

Keywords: *new soybean variety, tolerant, saturated soil conditions, high yield*

ABSTRAK

Agroekosistem utama produksi kedelai di Indonesia adalah lahan sawah. Pertanaman kedelai musim kemarau (MK) pada lahan sawah sering dihadapkan dengan curah hujan yang tinggi di akhir musim hujan, sehingga sering menimbulkan genangan (kondisi jenuh air). Kondisi tanah jenuh air (tergenang) akibat air sisa penanaman padi atau air hujan, menyebabkan penurunan produktivitas kedelai berkisar antara 20-75%. Kelebihan air di lapang yang menyebabkan genangan umumnya sukar dikelola sehingga perlu diupayakan varietas kedelai yang toleran jenuh air. Hingga saat ini, di Indonesia, belum tersedia varietas unggul kedelai yang khusus dilepas untuk tujuan toleran kondisi tanah jenuh air. Namun terdapat varietas unggul lama yang berindikasi toleran terhadap kondisi tanah jenuh air yaitu varietas Kawi (dilepas tahun 1998). Varietas Kawi berukuran biji kecil (10 g/100 biji) dan memiliki umur masak dalam (88 hari). Varietas tersebut perlu diperbaiki ukuran biji dan umur masaknya menjadi genjah (<80 hari). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian melalui Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi telah merakit varietas unggul kedelai toleran kondisi tanah jenuh air pada tahun 2016, dan telah dilepas dengan nama DEJA 1 dan DEJA 2. DEJA 1 dan DEJA 2 berpotensi hasil tinggi dan toleran terhadap cekaman jenuh air mulai umur 14 hari (fase

V2) hingga fase masak (fase R7). Pada kondisi tercekam kondisi tanah jenuh air, DEJA 1 dan DEJA 2 mampu memberikan hasil biji rata-rata 2,39 t/ha dan 2,38 t/ha, dengan potensi hasil masing-masing 2,87 t/ha dan 2,75 t/ha. DEJA 1 memiliki umur masak genjah (79 hari), berukuran biji sedang (12,9 g/100 biji), agak tahan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*), tahan hama penggerek polong dan pengisap polong, serta agak tahan penyakit karat daun, dengan kandungan protein 39,6% dan lemak 17,3%. DEJA 2 memiliki umur masak genjah (80 hari), berukuran biji besar (14,8 g/100 biji), agak tahan hama penggerek polong dan pengisap polong, agak tahan penyakit karat daun, dengan kandungan protein 37,9% dan lemak 17,2%.

Kata kunci: *varietas unggul baru, toleran, jenuh air, hasil tinggi*

PENDAHULUAN

Sekitar 60% kedelai di Indonesia diproduksi pada lahan sawah yang mengikuti pola tanam padi-padi-kedelai, padi-kedelai-kedelai, atau padi-kedelai-jagung. Sesuai pola tanam tersebut, kedelai yang ditanam awal musim hujan (padi-kedelai-jagung) dan pada musim kemarau 1 (MK1) sering terjadi genangan (cekaman jenuh air), terutama pada daerah-daerah yang mempunyai drainase buruk. Tanaman kedelai yang mengalami cekaman jenuh air ini sering terjadi di daerah Jateng, Jatim, Bali, dan NTB (Sumarno 1986).

Kondisi tanah jenuh air (tergenang) akibat air sisa penanaman padi atau air hujan, menyebabkan penurunan produktivitas kedelai berkisar antara 20-75% (Sumarno *dkk.* 1988; Adisarwanto *dkk.* 1989; Adie 1997; Tames 2001; Rodiah dan Sumarno 1993; Tampubolon *dkk.* 1989). Besarnya penurunan hasil tergantung pada varietas, lama genangan, dan fase tumbuh kedelai. Adisarwanto (2001) mengemukakan bahwa kondisi tanah jenuh air yang terjadi pada saat tanaman berumur 15-30 hari setelah tanam (HST) menyebabkan pertumbuhan kedelai tertekan dan hasil biji menurun 15-25% dibandingkan dengan kondisi optimal (tanpa jenuh air). Hal ini menunjukkan bahwa pada umur 15-30 HST merupakan periode kritis atau peka terhadap cekaman jenuh air, sehingga aktivitas fisiologis dan perkembangan tanaman menurun. Kelebihan air di lapangan yang menyebabkan genangan umumnya sukar dikelola oleh petani sehingga perlu diupayakan varietas kedelai yang toleran jenuh air (Sumarno 1986).

Hingga kini, di Indonesia belum tersedia varietas unggul kedelai yang khusus dilepas untuk tujuan toleran kondisi tanah jenuh air. Informasi mengenai varietas kedelai yang toleran kondisi tanah jenuh air relatif terbatas. Tersedianya varietas unggul kedelai toleran kondisi tanah jenuh air mencegah kehilangan hasil biji 15-25% dan memiliki arti penting guna mempercepat peningkatan produksi kedelai di dalam negeri untuk upaya mengurangi impor yang makin tinggi.

Mengingat tantangan perubahan iklim global yang semakin besar menyebabkan curah hujan yang tinggi dengan frekuensi yang tinggi, yang mengakibatkan terjadinya genangan/jenuh air, maka perakitan varietas kedelai toleran kondisi tanah jenuh air perlu dilakukan. Tersedianya varietas kedelai toleran kondisi tanah jenuh air memiliki arti penting untuk mempertahankan dan meningkatkan produktivitas kedelai. Perakitan varietas kedelai toleran kondisi tanah jenuh air telah dimulai pada tahun 2005, dan telah diperoleh dua galur harapan yang teridentifikasi toleran jenuh air yang telah dilepas sebagai varietas unggul baru dengan nama DEJA 1 dan DEJA 2.

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan varietas unggul baru kedelai toleran kondisi tanah jenuh air.

BAHAN DAN METODE

DEJA 1 merupakan zuriat silang tunggal varietas unggul Tanggamus x Anjasmoro, sedangkan DEJA 2 merupakan zuriat silang tunggal varietas unggul Sibayak x varietas Lokal Jawa Tengah (Grobogan). Persilangan buatan dilakukan pada tahun 2005, dan selanjutnya dilakukan seleksi dan penggaluran (2006-2009) hingga didapatkan galur Tgm/Anj-750 dan Sib/LJT-137, masing-masing dilepas dengan nama DEJA 1 dan DEJA 2.

Metode seleksi yang digunakan adalah gabungan metode bulk dan pedigri. Generasi F1 dan F2 ditanam secara bulk yaitu di Rumah Kaca (F1) pada MK2 2005 dan di KP Kendalpayak (F2) pada MH 2006. Seleksi pedigri dimulai pada generasi F3 pada MH 2007, F4 dan F5 pada MH 2008 dan MK1 2009. Uji daya hasil pendahuluan (UDHP) dilakukan di KP Genteng dan KP Jambegede pada MK2 2009, uji daya hasil lanjutan (UDHL) di KP Genteng, KP Jambegede, dan Kabupaten Grobogan pada MK1 2010.

Pemilihan galur F3 dilakukan berdasarkan umur masak dan keragaan tanaman baik (polong banyak, tipe tumbuh determinit). Galur dengan umur masak lebih genjah dibanding Tanggamus dan Sibayak, tipe tumbuh determinit, tidak rebah, jumlah polong banyak ditanam sebagai bahan seleksi F4. Seleksi generasi F4 dilakukan di KP

Kendalpayak dan terpilih 900 galur F5 zuriat dari tujuh seri persilangan. Seleksi generasi F5 (900 galur) di lingkungan jenuh air dilakukan di KP Kendalpayak, dengan kriteria seleksi keragaan tanaman yaitu pertumbuhan optimal, tidak ada tanaman yang layu atau mati, daun berwarna hijau pada kondisi tercekam kondisi tanah jenuh air, tidak rebah, serta berdaya hasil tinggi, terpilih sebanyak 90 galur homosigot sebagai bahan UDHP. Pada tahap UDHP dan UDHL, penilaian toleransi terhadap cekaman kondisi tanah jenuh air dilakukan dengan menanam galur-galur yang diuji di dua lingkungan tumbuh, yaitu lingkungan optimal dan lingkungan tercekam kondisi tanah jenuh air mengacu pada metode Fernandez (1993).

Kriteria seleksi untuk mendapatkan genotipe yang toleran cekaman jenuh air menggunakan nilai indeks toleransi cekaman (ITC) atau STI (*stress tolerance index*) (Fernandez, 1993). Semakin tinggi nilai ITC suatu genotipe, semakin toleran genotipe tersebut terhadap cekaman. Pengelompokan toleransi genotipe kedelai terhadap cekaman jenuh air dilakukan berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Doreste *et al.* (1979).

Lingkungan seleksi kondisi tanah jenuh air dilakukan mulai generasi F5, uji daya hasil (F6 dan F7), hingga uji adaptasi. Kondisi jenuh air diciptakan melalui penggenangan pada saluran drainase dengan cara mengatur tinggi muka air di dalam saluran drainase 3-5 cm di bawah permukaan tanah. Kedalaman saluran drainase 25 cm dengan lebar 30 cm. Penggenangan dilakukan mulai tanaman kedelai berumur 14 hari (fase V2) hingga fase polong masak fisiologis (fase R7/75 hari).

Untuk mempertahankan tinggi muka air dalam saluran drainase tetap berada 3-5 cm di bawah permukaan tanah dilakukan dengan memberikan genangan atau aliran air perlahan di dalam saluran drainase secara terus menerus. Pemeliharaan saluran drainase dilakukan apabila saluran drainase mengalami pendangkalan dan menjaga kecukupan air 3-5 cm di bawah permukaan tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Deja 1 dan Deja 2

Keragaan karakter agronomik dari DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) bersama 11 galur harapan toleran kondisi tanah jenuh air lainnya dan dua varietas pembanding disajikan pada Tabel 1. Tinggi tanaman galur/varietas yang diuji berkisar antara 43,6 cm hingga 58,1 cm; jumlah cabang 2,0 hingga 3,3 cabang/tanaman; jumlah polong isi 24,3 hingga 47,4 polong/tanaman; umur berbunga 33,7 hingga 38,6 hari, umur masak 75,1 hingga 83,3 hari, dan bobot 100 biji 9,6 g hingga 19,0 g, dan bobot biji per tanaman 7,6 g hingga 10,6 g.

DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) memiliki tinggi tanaman 52,7 cm; jumlah cabang 3,1 cabang/tanaman; jumlah polong isi 36,0 polong/tanaman; umur berbunga 38,6 hari; umur masak 79,4 hari; bobot 100 biji 12,9 g; dan bobot biji/tanaman 9,7 g. DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) memiliki tinggi tanaman 52,3 cm; jumlah cabang 3,0 cabang/tanaman; jumlah polong isi 38,1 polong/tanaman; umur berbunga 37,2 hari; umur masak 79,5 hari; bobot 100 biji 14,8 g; dan bobot biji/tanaman 10,6 g.

DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) memiliki tinggi tanaman dan jumlah cabang yang setara dengan varietas Kawi yaitu 53 cm dan 3 cabang/tanaman. Deja 1 (galur Tgm/Anj-750) memiliki umur masak 79 hari, lebih genjah empat hari dibanding varietas Kawi, memiliki bobot biji per tanaman (9,7 g) dan ukuran biji sedang (12,9 g/100 biji), lebih besar dibanding Kawi. Deja 2 (galur Sib/LJT-137) memiliki umur masak (80 hari) yang lebih genjah tiga hari dibanding Kawi, memiliki bobot biji per tanaman (10,6 g) dan ukuran biji besar (14,8 g/100 biji), lebih besar dibanding varietas pembanding Kawi.

Potensi Hasil

DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) bersama 11 galur harapan toleran kondisi tanah jenuh air lainnya dan dua varietas pembanding, yaitu Grobogan (biji besar, umur genjah) dan Kawi (biji kecil, umur sedang, toleran jenuh air)

telah diuji dalam uji adaptasi pada MK1 dan MK2 tahun 2010-2011. Uji adaptasi dilaksanakan di delapan lokasi, yaitu Jambegede- Malang (MK1), Jambegede-Malang (MK2), Genteng-Banyuwangi (MK1), Genteng-Banyuwangi (MK2), Wonorejo-Pasuruan (MK2), Kejayan-Pasuruan (MK2), Purwoarjo-Banyuwangi (MK1), Gunungsari-Lombok Barat (MK1).

Di setiap lokasi, pengujian dilakukan di lahan sawah bekas padi tanpa olah tanah, menggunakan rancangan acak kelompok dengan empat ulangan. Setiap galur ditanam pada petak berukuran lebar 3,2 m (yang terdiri dari 2 bedeng, masing-masing 1,6 m) dengan panjang barisan 4,5 m, jarak tanam 40 cm x 15 cm, dua tanaman per rumpun. Tanaman dipupuk sebanyak 50 kg Urea + 100 kg SP 36 + 75 kg KCl/ha yang diberikan secara sebar merata saat tanam. Galur kedelai ditanam pada lingkungan tercekam kondisi tanah jenuh air. Kondisi jenuh diciptakan melalui penggenangan pada saluran drainase dengan cara mengatur tinggi permukaan air di dalam saluran drainase 3-5 cm di bawah permukaan tanah. Penggenangan dilakukan pada saat tanaman kedelai berumur 14 hari (fase V2) hingga fase R7 polong masak fisiologis (75 hst).

Rata-rata hasil biji masing-masing galur dari delapan lokasi pengujian berkisar antara 1,70 – 2,39 t/ha. DEJA 1 (Galur Tgm/Anj-750) memberikan hasil biji tertinggi (2,39 t/ha), diikuti DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) (2,38 t/ha), yang tidak berbeda nyata dibanding varietas pembanding Kawi (2,32 t/ha). Kedua galur tersebut memiliki hasil biji lebih tinggi masing-masing 40,6% dan 40,0% dibanding varietas pembanding Grobogan (1,70 t/ha) (Tabel 2).

Karakter Kualitatif

DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) memiliki kesamaan warna hipokotil ungu, warna bunga ungu, warna bulu coklat, warna hilum coklat, dan bentuk daun oval. Perbedaan karakter kualitatif kedua galur tersebut adalah pada warna polong dan kecerahan warna biji. DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) memiliki warna polong masak coklat dengan warna biji kuning, sedangkan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) memiliki karakter cukup menarik yaitu warna polong masak coklat muda dengan warna biji kuning mengkilat. Warna polong masak coklat muda dengan warna biji kuning mengkilat ini yang sangat disukai oleh pengguna/petani (Tabel 3).

Tabel 1. Karakter agronomis DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) dan 13 galur/varietas kedelai di delapan lokasi pengujian pada tahun 2010-2011.

Galur/varietas	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang /tanaman	Jumlah polong isi /tanaman	Umur berbunga (hari)	Umur masak (hari)	Bobot 100 biji (g)	Bobot biji /tanaman (g)
DEJA 2 Sib/LJT-137)	52,3 b	3,0 b	38,1 b	37,2 b	79,5 b	14,8 b	10,6 c
Sib/LJT-167	58,1 c	2,9 b	34,1 b	36,3 b	79,0 b	15,1 b	9,5 b
Nan/LJT-311	52,9 b	2,9 b	32,0 b	36,3 b	75,8 a	12,0 b	8,1 a
Nan/LJT-405	53,0 b	3,1 b	33,3 b	35,9 b	75,3 a	11,3 b	8,1 a
Nan/LJT-406	53,9 b	3,0 b	33,5 b	36,2 b	75,6 a	11,1 b	8,0 a
Nan/LJT-409	54,2 b	3,1 b	32,8 b	36,0 b	75,7 a	11,3 b	7,6 a
Nan/LJT-428	53,3 b	3,1 b	33,1 b	35,8 b	75,8 a	11,4 b	7,9 a
DEJA 1 (Tgm/Anj-750)	52,7 b	3,1 b	36,0 b	38,6 c	79,4 b	12,9 b	9,7 c
Tgm/LJT-510	51,1 b	3,0 b	29,5 b	34,8 b	77,2 b	16,4 b	8,8 a
Sib/LJT-127	52,2 b	3,0 b	33,1 b	36,0 b	78,3 b	16,0 b	10,3 c
Sib/LJT-249	55,0 b	3,3 b	34,8 b	36,3 b	75,0 a	14,0 b	9,4 b
Nan/LJT-277	53,0 b	3,2 b	33,8 b	36,1 b	75,9 a	11,5 b	8,3 a
Nan/LJT-410	53,7 b	3,2 b	32,3 b	35,8 b	75,1 a	11,3 b	7,9 a
Grobogan ¹⁾	43,6 a	2,0 a	24,3 a	33,7 a	75,8 a	19,0 a	8,4 a
Kawi ²⁾	53,1 b	3,3 b	47,4 c	38,5 c	83,3 c	9,6 c	9,1 b
Rata-rata	52,8	3,0	33,8	36,2	77,1	13,2	8,8
BNT 5%	1,99	0,29	2,42	0,55	0,54	0,65	0,66

Huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata terhadap varietas pembandingan ¹⁾ dan ²⁾ pada nilai peluang 5%, BNT = nilai beda nyata terkecil pada p = 0,05,

Tabel 2. Hasil biji dan indeks lingkungan DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) dan 13 galur/varietas di delapan lokasi uji adaptasi, MK1 dan MK2 tahun 2010-2011.

Galur/ varietas	Hasil biji (t/ha) pada lokasi												Rata-rata 8 lokasi
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8					
DEJA 2 (Sib/LJT-137)	1,84 b	2,63 b	2,29 a	2,57 b	2,43 b	2,71 c	1,84 bc	2,75 b	2,38				
Sib/LJT-167	1,94 b	1,75 a	2,36 ab	2,06 bc	2,17 c	2,18 b	1,63 a	2,23 a	2,04				
Nan/LJT-311	1,66 ab	2,13 b	2,08 a	1,76 ac	2,43 b	2,22 b	1,34 a	2,37 a	2,00				
Nan/LJT-405	1,57 ab	2,07 b	2,22 a	1,78 ac	2,35 b	2,40 b	1,31 a	2,48 b	2,02				
Nan/LJT-406	1,58 ab	1,98 b	1,98 a	1,70 ac	2,46 b	2,35 b	1,40 a	2,82 b	2,03				
Nan/LJT-409	1,53 ab	1,99 b	2,39 ab	1,59 ac	2,43 b	2,27 b	1,17 a	2,47 b	1,98				
Nan/LJT-428	1,53 ab	1,94 b	2,14 a	1,76 ac	2,34 b	2,27 b	1,29 a	2,20 a	1,93				
DEJA 1 (Tgm/Anj-750)	2,25 b	2,43 b	2,87 b	2,36 d	2,59 b	2,63 bc	1,89 bc	2,12 ac	2,39				
Tgm/LJT-510	1,93 b	1,49 a	2,09 a	2,22 bc	1,68 c	2,35 b	1,81 a	1,90 ac	1,93				
Sib/LJT-127	1,98 b	2,59 b	2,39 ab	1,74 ac	2,06 c	2,60 b	1,54 a	2,55 b	2,18				
Sib/LJT-249	1,89 b	1,59 a	2,21 a	2,32 bc	2,06 c	2,07 b	1,82 bc	2,02 ac	2,00				
Nan/LJT-277	1,58 ab	1,88 b	2,14 a	1,78 ac	2,25 c	2,45 b	1,36 a	2,24 a	1,96				
Nan/LJT-410	1,57 ab	1,91 b	2,27 a	1,77 ac	2,32 b	2,44 b	1,26 a	2,34 a	1,98				
Grobogan¹⁾	1,45 a	1,55 a	2,26 a	1,71 a	1,41 a	1,68 a	1,54 a	2,03 a	1,70				
Kawi²⁾	2,06 b	2,44 b	1,99 a	2,66 b	2,74 b	2,27 b	1,80 ac	2,45 b	2,32				
Rata-rata	1,75	2,03	2,24	1,99	2,25	2,33	1,53	2,33	2,06				
KK (%)	9,89	8,62	9,71	10,17	13,03	10,81	12,43	12,18	11,08				
BNT 5%	0,25	0,25	0,31	0,29	0,42	0,36	0,27	0,41					
Ij	-0,30	-0,03	0,19	-0,06	0,19	0,27	-0,52	0,27					

Huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata terhadap varietas pembandingan ¹⁾ dan ²⁾ pada nilai peluang 5%, KK=Koefisien keragaman (%), BNT=nilai beda nyata terkecil pada p=0,05, Ij=indeks lingkungan. L1= Ds. Kemiri, Jambegede, Malang, Jatim; L2= Ds. Gambiran, Genteng, Banyuwangi, Jatim; L3= Ds. Kademungan, Wonorejo, Pasuruan, Jatim; L4= Ds. Kejayan, Kejayan, Pasuruan, Jatim; L5= Ds. Sidorejo, Purwoarjo, Banyuwangi, Jatim; L6= Ds. Kemiri, Jambegede, Malang, Jatim; L7= Ds. Midang, Gunungsari, Lombok Barat, NTB; L8= Ds. Gambiran, Genteng, Banyuwangi, Jatim

Tabel 3. Karakter kualitatif DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) dan 13 galur/varietas kedelai pada uji adaptasi MK 2010-2011.

Galur/varietas	Karakter kualitatif						
	WHip	WB	WP	WBI	WBj	WHil	BD
DEJA 2 (Sib/LJT-137)	U	U	CM	C	K*	C	O
Sib/LJT-167	U	U	CT	C	K*	C	O
Nan/LJT-311	U	U	C	C	K	C	O
Nan/LJT-405	U	U	C	C	K	C	O
Nan/LJT-406	U	U	C	C	K	C	O
Nan/LJT-409	U	U	C	C	K	C	O
Nan/LJT-428	U	U	C	C	K	C	O
DEJA 1 (Tgm/Anj-750)	U	U	CT	C	K	C	O
Tgm/LJT-510	U	U	CM	C	K	C	O
Sib/LJT-127	U	U	CT	C	K	C	O
Sib/LJT-249	U	U	CT	C	K*	C	O
Nan/LJT-277	U	U	C	C	K*	C	O
Nan/LJT-410	U	U	C	C	K	C	O
Grobogan	U	U	C	C	K	C	O
Kawi	U	U	C	C	K	C	O

Whip = warna hipokotil, WB = warna bunga, WP = warna polong masak, WBI = warna bulu, WBj = warna biji, WHil = warna hilum biji, BD = bentuk daun, U = ungu, CM = coklat muda, C = coklat, CT = coklat tua, K = kuning, K* = kuning mengkilat, O = oval meruncing.

Toleransi terhadap kondisi tanah jenuh air

Penilaian toleransi terhadap cekaman kondisi tanah jenuh air dilakukan dengan menanam galur-galur yang diuji di dua lingkungan tumbuh, yaitu lingkungan optimal dan lingkungan tercekam kondisi tanah jenuh air mengacu pada metode Fernandez (1993). Kriteria seleksi untuk mendapatkan genotipe yang toleran cekaman jenuh air menggunakan nilai indeks toleransi cekaman (ITC) (Fernandez, 1993) dan pengelompokan toleransi genotipe kedelai terhadap cekaman jenuh air dilakukan berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Doreste *et al.* (1979).

Berdasarkan nilai ITC, DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) konsisten memberikan hasil tinggi di dua lokasi (Tabel 4). DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) konsisten bereaksi toleran (T) dan sangat toleran (ST) di dua lokasi dengan umur masak 76-79 hari, hasil biji tinggi yaitu 2,28-2,82 t/ha pada kondisi optimal dan 2,25-2,44 t/ha pada kondisi jenuh air. DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) bereaksi agak toleran (AT) dan toleran (T) dengan umur masak 75-79 hari, hasil biji tinggi yaitu 2,04-3,00 t/ha pada kondisi optimal dan 1,83-2,63 t/ha pada kondisi jenuh air (Tabel 4 dan 5).

DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) memiliki tingkat toleransi terhadap jenuh air yang lebih tinggi dibanding varietas pembanding toleran jenuh air (Kawi). Sedangkan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) memiliki tingkat toleransi terhadap jenuh air yang sebanding dengan varietas pembanding Kawi. Namun DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) memiliki tingkat toleransi yang lebih tinggi dibanding varietas Grobogan (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil biji, nilai ITC, dan kriteria toleransi DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) dan 13 galur/varietas pada percobaan uji toleransi kondisi tanah jenuh air di KP Jambegede dan KP Genteng. MK2 2010.

Galur	Hasil biji (t/ha)							
	KP Jembegede				KP Genteng			
	L0	L1	Nilai ITC	Krit	L0	L1	Nilai ITC	Krit
DEJA 2 (Sib/LJT-137)	2,04	1,83	1,09	AT	3,00	2,63	1,23	T
Sib/LJT-167	1,77	1,94	1,00	AT	2,52	1,75	0,69	AT
Nan/LJT-311	1,70	1,66	0,82	AT	2,60	2,13	0,86	AT
Nan/LJT-405	1,75	1,57	0,80	AT	2,53	2,07	0,82	AT
Nan/LJT-406	1,74	1,57	0,80	AT	2,47	1,98	0,76	AT
Nan/LJT-409	1,64	1,54	0,74	AT	2,44	1,99	0,76	AT
Nan/LJT-428	1,72	1,53	0,77	AT	2,52	1,94	0,76	AT
DEJA 1 (Tgm/Anj-750)	2,28	2,25	1,49	ST	2,82	2,44	1,07	T
Tgm/LJT-510	1,81	1,92	1,02	AT	2,16	1,49	0,50	R
Sib/LJT-127	2,09	1,98	1,21	T	2,79	2,59	1,13	T
Sib/LJT-249	2,04	1,89	1,12	AT	2,45	1,59	0,61	AT
Nan/LJT-277	1,74	1,58	0,80	AT	2,37	1,88	0,69	AT
Nan/LJT-410	1,73	1,57	0,79	AT	2,56	1,91	0,76	AT
Grobogan	1,56	1,45	0,66	R	1,72	1,55	0,42	R
Kawi	2,14	2,06	1,29	T	3,05	2,44	1,16	T
Rata-rata	1,85	1,75	0,96		2,53	2,03	0,81	

Ket: L0=kondisi optimal, L1=kondisi tanah jenuh air, ITC=indeks toleransi cekaman, Krit = kriteria toleransi, ST=sangat toleran, T=toleran, AT=Agak toleran, R=Rentan

Tabel 5. Umur masak DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) dan 13 galur/varietas pada percobaan uji toleransi kondisi tanah jenuh air di KP Jambegede dan KP Genteng. MK2 2010.

Galur/varietas	KP Jembegede			KP Genteng			Rata-2
	L0	L1	rata-2	L0	L1	rata-2	2 lokasi
DEJA 2 (Sib/LJT-137)	78,5	79,8	79,1	73,5	77,3	75,4	77,3
Sib/LJT-167	79,0	79,5	79,3	77,0	76,0	76,5	77,9
Nan/LJT-311	75,0	77,0	76,0	70,8	71,5	71,1	73,6
Nan/LJT-405	75,0	77,5	76,3	70,8	71,5	70,8	73,6
Nan/LJT-406	75,0	77,0	76,0	70,8	71,8	71,3	73,7
Nan/LJT-409	75,0	77,0	76,0	70,8	71,5	71,1	73,6
Nan/LJT-428	75,0	77,0	76,0	70,3	71,5	70,9	73,5

Tabel 5 (sambungan)

Galur/varietas	KP Jembegede			KP Genteng			Rata-2 2 lokasi
	L0	L1	rata-2	L0	L1	rata-2	
Deja 1 (Tgm/Anj-750)	79,0	79,8	79,4	74,8	77,5	76,1	77,8
Tgm/LJT-510	77,5	78,8	78,2	75,5	72,5	74,0	76,1
Sib/LJT-127	77,0	79,0	78,0	74,3	76,3	75,3	76,7
Sib/LJT-249	75,0	77,5	76,3	72,0	71,5	71,8	74,1
Nan/LJT-277	75,0	77,5	76,3	70,3	72,8	71,5	73,9
Nan/LJT-410	75,0	77,0	76,0	70,3	71,8	71,0	73,5
Grobogan	76,0	78,5	77,3	77,8	72,5	75,1	76,2
Kawi	80,3	80,3	80,3	82,0	84,0	83,0	81,7
Rata-rata	76,5	78,2	77,4	73,3	74,0	73,7	75,5

Ket: L0=kondisi optimal, L1=kondisi tanah jenuh air

Ketahanan terhadap hama ulat grayak *Spodoptera litura*

Pengujian di rumah kaca, menunjukkan bahwa intensitas serangan ulat grayak pada varietas pembanding tahan menunjukkan kriteria sangat tahan (G100H) dan rentan (varietas Ijen). Sedangkan intensitas serangan ulat grayak pada DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) adalah agak tahan, DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) tergolong rentan, varietas pembanding Grobogan tergolong rentan, dan Kawi tergolong agak tahan (Tabel 6).

Tabel 6. Intensitas kerusakan daun dan kriteria ketahanan DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) dan 13 galur/varietas terhadap hama ulat grayak *Spodoptera litura*. Rumah kaca Balitkabi tahun 2010.

Galur/varietas	Intensitas kerusakan daun (%)	
	Rumah kaca	Kriteria
DEJA 2 (Sib/LJT-137)	46,31	R
Sib/LJT-167	48,96	R
Nan/LJT-311	53,84	SR
Nan/LJT-405	48,87	R
Nan/LJT-406	46,14	R
Nan/LJT-409	42,10	AT
Nan/LJT-428	42,46	AT
DEJA 1 (Tgm/Anj-750)	43,76	AT
Tgm/LJT-510	46,04	AT
Sib/LJT-127	53,89	SR
Sib/LJT-249	32,70	AT
Nan/LJT-277	41,61	AT
Nan/LJT-410	44,54	R

Grobogan	41,43	R
Intensitas kerusakan daun (%)		
Galur/varietas	Rumah kaca	Kriteria
Kawi	35,38	AT
G100H	23,27	ST
Ijen	46,24	R

ST : Sangat Tahan, AT : Agak Tahan, R : Rentan, AR : Agak Rentan, SR : Sangat Rentan

Ketahanan terhadap hama penggerek polong *Etiella zinckenella* dan pengisap polong *Riptortus linearis*

Reaksi ketahanan DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) terhadap hama pengisap polong adalah tahan (T) dan agak tahan (AT), setara dengan varietas pembandingan Kawi dan lebih baik dibanding kedua varietas pembandingan tahan pengisap polong (IAC100 dan Ijen) (Tabel 7).

Reaksi ketahanan DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) terhadap hama penggerek polong adalah tahan (T), yang lebih baik dibanding kedua tetua tahan. Reaksi ketahanan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) terhadap hama penggerek polong adalah agak tahan (AT), yang sebanding dengan varietas Kawi dan Ijen.

Tabel 7. Intensitas serangan dan kriteria ketahanan DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) dan 13 galur/varietas kedelai terhadap hama pengisap polong *Riptortus linearis* dan penggerek polong *Etiella zinckenella*. Kendalpayak, 2010

Galur/varietas	Serangan pengisap polong (%)		Serangan penggerek polong (%)	
	Biji	Kriteria	Biji	Kriteria
	DEJA 2 (Sib/LJT-137)	14,93	AT	5,72	AT
Sib/LJT-167	19,52	R	8,08	R
Nan/LJT-311	11,05	T	6,13	AT
Nan/LJT-405	20,82	R	6,58	R
Nan/LJT-406	14,94	AT	5,43	AT
Nan/LJT-409	13,94	AT	4,61	T
Nan/LJT-428	19,26	R	5,90	AT
DEJA 1 (Tgm/Anj-750)	11,77	T	4,03	T
Tgm/LJT-510	16,66	AT	5,55	AT
Sib/LJT-127	27,34	SR	9,71	SR
Sib/LJT-249	20,29	R	6,45	R
Nan/LJT-277	18,27	R	5,45	AT
Nan/LJT-410	14,23	AT	5,46	AT
Grobogan	20,86	R	10,19	SR
Kawi	16,81	AT	5,71	AT
IAC-100	27,31	SR	8,42	SR
Ijen	20,92	R	5,45	AT

ST : Sangat Tahan, T : Tahan, AT : Agak Tahan, R : Rentan, AR : Agak Rentan, SR : Sangat Rentan

Ketahanan terhadap penyakit karat daun *Phakopsora pachyrhizi*

Ketahanan DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) terhadap penyakit karat daun bereaksi agak tahan (AT), sebanding dengan varietas pembanding Ringgit dan Wilis, dan lebih tinggi dibanding ketahanan varietas pembanding Grobogan dan Kawi yang bereaksi agak rentan (AR) (Tabel 8).

Tabel 8. Reaksi ketahanan DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137), 11 galur harapan dan empat varietas pembanding kedelai terhadap penyakit karat daun *Phakopsora pachyrhizi*. Rumah Kasa Balitkabi MK 2013.

Galur/varietas	Jumlah pustul/cm ²	Skor	Kriteria
DEJA 2 (Sib/LJT-137)	6	323	AT
Sib/LJT-167	8	323	AT
Nan/LJT-311	9	333	AR
Nan/LJT-405	7	323	AT
Nan/LJT-406	4	323	AT
Nan/LJT-409	6	323	AT
Nan/LJT-428	5	323	AT
DEJA 1 (Tgm/Anj-750)	8	323	AT
Tgm/LJT-510	10	333	AR
Sib/LJT-127	8	323	AT
Sib/LJT-249	7	323	AT
Nan/LJT-277	8	323	AT
Nan/LJT-410	5	323	AT
Grobogan	11	333	AR
Kawi	11	332	AR
Ringgit	5	323	AT
Wilis	5	323	AT

AT = Agak Tahan, AR = Agak Rentan

Analisis kandungan protein dan lemak

Kandungan protein DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) masing-masing adalah 39,6% dan 37,9%. Kandungan protein DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750), 2,9% lebih tinggi dari varietas pembanding Grobogan (38,5%) dan 1,3% lebih tinggi dari varietas pembanding Kawi (39,1%), sedangkan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) memiliki kandungan protein lebih rendah dibanding varietas pembanding Grobogan dan Kawi (Tabel 9).

Kandungan lemak DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137) masing-masing 17,3% dan 17,2%. Kandungan lemak DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750) dan DEJA 2 (galur Sib/LJT-137), masing-masing 2,4% dan 1,8% lebih tinggi dibanding yang dicapai varietas pembanding Kawi (16,9%), namun lebih rendah dibanding varietas pembanding Grobogan (18,4%) (Tabel 9).

Tabel 9. Kandungan protein dan lemak biji DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750), DEJA 2 (galur Sib/LJT-137), dan dua varietas pembanding kedelai. Laboratorium Kimia Pangan Balitkabi tahun 2016

Genotipe	Kandungan	
	Protein (%)	Lemak (%)
DEJA 1 (galur Tgm/Anj-750)	39,6	17,3

DEJA 2 (galur Sib/LJT-137)	37,9	17,2
Grobogan	38,5	18,4
Kawi	39,1	16,9

KESIMPULAN

DEJA 1, asal galur Tgm/Anj-750, dan DEJA 2, asal galur Sib/LJT-137, telah dilepas secara resmi oleh pemerintah Indonesia sebagai varietas unggul baru melalui SK Mentan No. 338/Kpts/TP.030/5/2017 dan 339/Kpts/TP.030/5/2017. Kedua varietas tersebut berpotensi hasil tinggi dan toleran terhadap cekaman jenuh air mulai umur 14 hari (fase V2) hingga fase masak (fase R7). Pada kondisi tercekam jenuh air, DEJA 1 dan DEJA 2 mampu memberikan hasil biji rata-rata 2,39 t/ha dan 2,38 t/ha, dengan potensi hasil masing-masing 2,87 t/ha dan 2,75 t/ha.

DEJA 1 memiliki umur masak genjah (79 hari), berukuran biji sedang (12,9 g/100 biji), agak tahan hama ulat grayak, tahan hama penggerek polong dan pengisap polong, serta agak tahan penyakit karat daun, dengan kandungan protein 39,6% dan lemak 17,3%

DEJA 2 memiliki umur masak genjah (80 hari), berukuran biji besar (14,8 g/100 biji), agak tahan hama penggerek polong dan pengisap polong, agak tahan penyakit karat daun, dengan kandungan protein 37,9% dan lemak 17,2%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia (Kemristekdikti RI) dan Kementerian Pertanian melalui Badan Litbang Pertanian yang telah mendanai dan memfasilitasi serangkaian kegiatan penelitian ini, semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian perakitan varietas unggul baru toleran kondisi tanah jenuh air, mulai dari pembentukan populasi bersegregasi, seleksi, uji daya hasil, pengujian, uji adaptasi, hingga data dukung pelepasan varietas.

REFERENSI

- Adisarwanto, T., B.S. Radjit, Marwoto, A.G. Manshuri, dan C. Floyd. 1989. Survey Kedelai Jatim. 24 hal. Balittan Malang (tidak diterbitkan).
- Adisarwanto, T. 2001. Bertanam Kedelai di Tanah Jenuh Air. Buletin Palawija No. 1:24-32.
- Adisarwanto, T. dan Suhartina. 2001. Tanggap Beberapa Varietas Kedelai Terhadap Kondisi Tanah Jenuh Air. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan Vo120. No. 1 : 88-94.
- Doreste, S.E., Carlos Arias, and Anthony Bellotti. 1979. Field evaluations of cassava cultivars for resistance to tetranychid mites. *In*. Brekelbaum T., Bellotti A. and Lazaro, J.C. Proceedings Cassava Protection Workshop. P.161-164
- Fernandez, G.C.J. 1993. Effective Selection Criteria for Assesing Plant Stress Tolerance. P. 257-270. In Kuo, C.G. (ed). Adaptation of Food Crops to Temperature and Water Stress. Proc. Of an Inter. Symp. Taiwan, 13-18 Agustus 1992. AVRDC
- Rodiah dan Sumarno. 1993. Keragaan Hasil Genotipe Kedelai pada Keadaan Tanah Jenuh Air. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan 1994. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. P. 115-124.
- Sumarno, 1986. Response of soybean (*Glycine rraz Merr*) genotypes to continous saturated culture. Indonesian Journal of Crop Science. 2 (2): 71-78

- Sumarno, F. Dauphin, A. Rachim, N. Sunarlim, B. Santoso, dan Kuntastuti. 1988. Soybean Yield Gap Analysis in Java. CRIFT-ESCAP CGPRT. Bogor. 71 pp.
- Tames, S. 2001. Lodging of Cereal Crops. Government of Alberta. Online [www.tivl.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdecs.nsf/all/crop1271-intro.html](http://www.tivl.agric.gov.ab.ca/$department/deptdecs.nsf/all/crop1271-intro.html) diakses tanggal 2 Maret 2004
- Tampubolon, B., Wiroatmodjo, J., S. Justika, Baharsjah dan Soedarsono, 1989. Pengaruh Penggenangan Pada Berbagai Fase Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi. Forum Pascasarjana 12: 17-25.

A-11

**Evaluasi Potensi Hasil Beberapa Genotipe Sorgum
(*Sorghum bicolor* (L.) Moench)**

**Yield Potential Evaluation of Sorghum Genotype
(*Sorghum bicolor* (L.) Moench)**

Rahmah El Candra*, Juniarti, Benni Satria, dan Yusniwati

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas

*e-mail : yusniwatibismi@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research to evaluate the agronomic performance and yield of two accession or genotype of sorghum *i.e.* Baso and Marapi and variety Numbu as the check variety. This research was conducted in the Research Station, Faculty of Agriculture, Andalas University, since Desember 2017 to May 2018. This research was arranged based on a single factor in randomized block design (RBD) with 3 replications. Each experimental plot sized 300 cm x 100 cm, with a spacing 75 cm x 25 cm. Observation data were analyzed by comparing sorghum genotypes with numbu variety. The results of research showed that sorghum genotypes had significant differences with the Numbu variety for component characters. Observation of quantitative data and qualitative data between the Baso and Marapi genotypes were not significantly different and almost similar, indicated that both genotypes are a family. Baso genotype has a higher average value for panicle length, panicle width, dry panicle weight, and 1000 grain weight, compare to Numbu.

Keywords : *accession, genotype, sorghum, potential results*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keragaan dan potensi hasil genotipe sorgum yang masih berupa aksesi yaitu Baso dan Marapi serta varietas numbu sebagai pembandingan. Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, mulai bulan Desember 2017 sampai Mei 2018. Penelitian ini disusun berdasarkan rancangan acak kelompok (RAK) satu faktor dengan 3 ulangan. Masing-masing petak percobaan berukuran 300 cm x 100 cm, dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm. Data pengamatan dianalisis dengan uji F taraf 5% dan apabila F hitung berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji DNMR. Data potensi hasil dianalisis dengan membandingkan genotipe-genotipe sorgum dengan varietas numbu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa genotipe-genotipe sorgum yang masih berupa aksesi memiliki perbedaan dengan varietas numbu untuk karakter komponen hasil. Pengamatan data kuantitatif maupun data kualitatif antara genotipe Baso dan Marapi tidak berbeda nyata dan hampir seragam, hal ini diduga kedua genotipe merupakan satu famili. Genotipe Baso memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi untuk panjang malai, lebar malai, bobot kering malai, dan bobot 1000 butir biji dibandingkan Varietas Numbu.

Kata kunci : *Aksesi, genotipe, sorgum, potensi hasil*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki kebutuhan bahan baku pangan utama adalah beras. Pemenuhan kebutuhan beras dalam negeri dapat ditempuh melalui produksi domestik dan impor. Namun pemenuhan kebutuhan beras yang mengandalkan impor akan menimbulkan kerentanan terhadap ketahanan pangan nasional. Selain itu pemenuhan kebutuhan beras yang berasal dari produksi dalam negeri juga dikhawatirkan tidak mampu memenuhi permintaan akibat tingkat produktivitas padi yang tidak mengalami kenaikan dan alih fungsi lahan pertanian ke penggunaan yang lain (Saksono, 2014). Hal ini diperkuat oleh pendapat Suswono (2011) bahwa pada tahun 2025 penduduk Indonesia diprediksi mencapai lebih kurang 300 juta jiwa yang tentunya akan membutuhkan beras dalam jumlah yang sangat besar. Pada tahun 2014 saja pemerintah Indonesia telah menargetkan produksi beras sebanyak 75,7 juta ton gabah kering giling. Oleh karena itu diperlukan adanya diversifikasi pangan sehingga pangan utama tidak tergantung pada beras.

Selama ini peningkatan produksi beras nasional sangat tergantung pada padi sawah, sementara luas lahan sawah cenderung terus menyusut akibat alih fungsi penggunaan untuk usaha non-pertanian (Suswono, 2011). Hal ini diperkuat dengan hasil analisis penggunaan lahan pertanian Sumatera barat mengungkapkan lahan potensial untuk pewilayahan komoditas pertanian hanya 1.363.166 ha atau 37,8% dimana pewilayahan untuk pertanian tanaman pangan seluas 536.986 ha atau 14,9% luas provinsi. Lahan pangan ini didominasi tanaman padi sawah seluas 483.144 ha (BPT, 2002).

Sorgum merupakan salah satu sumber pangan potensial di Indonesia. Sorgum memiliki kandungan karbohidrat setara dengan beras dan jagung. Kandungan karbohidrat sorgum sebesar (73 g) per (100 g) bahan, sedangkan kandungan pada beras dan jagung masing-masing sebesar (79 g dan 72 g). Kandungan protein sorgum (11 g) lebih tinggi dari beras (7 g) dan jagung (9 g) (Beti et al., 1990). Hal ini diperkuat oleh pendapat Saksono (2014), keunggulan kandungan gizi yang dimiliki oleh sorgum tersebut menjadikan sorgum dapat digunakan sebagai sumber pangan alternatif. Atas dasar fakta tersebut maka sorgum diharapkan dapat membantu mengatasi masalah pangan dan gizi masyarakat, terutama di daerah-daerah marginal yang rawan pangan (Human, 2011).

Sorgum bukan tanaman asli Indonesia, melainkan tanaman yang berasal dari daratan Afrika (Etiopia, Sudan, Afrika Timur) (Acquaah, 2007). Menurut Admin (2009), sorgum dibawa oleh orang Belanda ke Indonesia pada tahun 1925 dan disebarluaskan ke daerah-daerah kering sebagai komoditas pangan alternatif pada musim paceklik atau persediaan pangan telah habis. Pengembangan sorgum saat ini masih terpusat di wilayah Indonesia arah bagian timur seperti daerah Jawa, NTT dan Sulawesi, dimana genotipe yang dikembangkan disesuaikan dengan agroekologi daerah setempat. Pada wilayah Sumatera pengembangan penelitian sorgum belum begitu banyak, tapi telah dilakukan beberapa Universitas seperti Universitas Bengkulu dan Universitas Lampung. Sedangkan untuk Sumatera Barat penelitian sorgum masih dilakukan pada tahap awal (Kusumawati et al., 2013).

Sorgum memiliki potensi hasil yang relatif lebih tinggi dibanding padi, gandum, dan jagung. Bila kelembaban tanah saat pertumbuhan bukan merupakan faktor pembatas, hasil produksi dapat melebihi 7 t/ha (Hoeman, 2008). Peluang untuk meningkatkan produksi melalui peningkatan produktivitas masih sangat besar karena hingga sekarang produktivitas yang telah dicapai baru sebesar 60 % dari potensi hasil masing-masing varietas baru. Penyebab utama produktivitas hasil sorgum hingga sekarang adalah penggunaan benih kurang berkualitas dan pemeliharaan tanaman yang kurang optimal (Subagio, 2013).

Saat ini pengembangan sorgum masih terpusat ke daerah wilayah bagian timur Indonesia seperti di Jawa yang secara agroklimatologi agak berbeda dengan wilayah setempat. Oleh karena itu perlu dilakukan karakterisasi tanaman yang adaptif dengan kondisi iklim Sumatera Barat. Hal ini tentunya akan berpengaruh pada genotype-genotipe

sorgum yang akan dikembangkan disesuaikan dengan wilayah setempat (Kusumawati et al., 2013).

Karakterisasi adalah kegiatan yang bertujuan untuk mengidentifikasi sifat-sifat penting yang bernilai ekonomis, atau yang merupakan penciri dari varietas yang bersangkutan. Karakter yang diamati dapat berupa karakter morfologis (bentuk daun, bentuk buah, warna kulit biji, dan sebagainya), karakter agronomis (umur panen, tinggi tanaman, panjang tangkai daun, jumlah anakan, dan sebagainya), karakter fisiologis (senyawa alelopati, fenol, alkaloid, reaksi pencoklatan, dan sebagainya), marka isoenzim, dan marka molekular. Kegiatan karakterisasi dan evaluasi dilakukan secara bertahap dan sistematis dalam rangka mempermudah upaya pemanfaatan plasma nutfah. Kegiatan tersebut menghasilkan sumber gen dari sifat-sifat potensial yang siap untuk digunakan dalam program pemuliaan. (Kusumawati et al., 2013).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai keragaman karakter potensi hasil beberapa aksesori sorgum sehingga dapat dipilih sebagai tetua untuk sifat-sifat yang diinginkan serta untuk memperoleh genotipe-genotipe sorgum yang berdaya hasil tinggi.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2017 sampai Mei 2018 di kebun percobaan Fakultas pertanian Universitas Andalas Padang. Bahan dan alat yang digunakan untuk percobaan ini adalah benih sorgum aksesori Baso, benih sorgum aksesori marapi, dan benih sorgum varietas numbu (sebagai pembanding), pelabelan bedengan dilakukan dengan memberikan label huruf G diikuti urutan nomor huruf genotipe. Kemudian bahan lainnya yang digunakan adalah pupuk Urea, KCL, SP⁻³⁶, pupuk kandang ayam, furadan, Dithane M-45, cangkul, tongkat penugal, gunting, handsprayer, gembor, jangka sorong, kamera digital, kantong plastik, kertas label, kertas karton, meteran, mistar munshell color chart, sabit, amplop, tisu, timbangan, tali rafia, dan alat-alat tulis.

Percobaan ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga kelompok. Sebagai perlakuan adalah dua aksesori sorgum yaitu aksesori Baso dan aksesori marapi serta satu varietas sorgum yaitu varietas Numbu sebagai pembanding. Masing-masing genotipe ditanam pada petakan dengan ukuran 300 cm x 100 cm, terdiri 4 baris tanaman dengan 4 tanaman dalam satu baris, jarak antar baris 75 cm dan jarak antar tanaman dalam baris 25 cm. Total satuan percobaan berjumlah 9 petakan. Data pengamatan yang diperoleh diuji dengan uji F, apabila F hitung lebih besar dari F tabel, maka data diuji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

Pengolahan lahan dilakukan 2 minggu sebelum tanam. Lahan yang digunakan sebagai tempat percobaan terlebih dahulu dibersihkan dari gulma-gulma dan sisa tanaman. Pengolahan tanah terlebih dahulu dilakukan dengan mencangkul tanah sedalam 25 – 30 cm setelah tanah di cangkul dibiarkan atau diangin-anginkan selama 3 hari. Selanjutnya dibuat petakan percobaan dengan ukuran 300 cm x 100 cm. Tahap selanjutnya pembuatan lubang tanam dengan jarak 75 cm x 25 cm, lalu benih di tanam sebanyak 3 benih per lubang.

Penanaman dilakukan 2 minggu setelah pemberian pupuk dasar berupa pupuk kandang ayam. Penanaman dengan cara ditugal, benih sorgum ditanam sebanyak 3 biji per lubang tanam dan penjarangan dilakukan pada umur 14 hari apabila semua benihnya hidup maka yang dipertahankan hanya 1 tanaman saja supaya tidak terjadi persaingan unsur hara. Penanaman dilakukan dengan kedalaman ± 3 cm dengan jarak tanam yaitu 75 cm x 25 cm. Dalam satu bedengan terdapat 4 baris. Pada setiap baris tanaman sorgum terdapat 4 lobang tanam. Saat proses penanaman benih ditaburi furadan di lobang tanam, kemudian ditutup dengan tanah halus. Pemberian furadan dimaskudkan agar benih tidak terserang hama dan penyakit.

Pemupukan dilakukan sesuai dengan prosedur budidaya tanaman. Pemberian pupuk dasar diberikan setelah tanah dibiarkan/ diangin-anginkan selama 3 hari dengan memberikan pupuk dasar berupa pupuk kandang ayam sebanyak 20 ton/ha (6 Kg/petakan). Pemupukan pertama diberikan 7 hari setelah tanam dengan takaran pupuk 150 kg urea/ha, 100 kg SP36/ha dan 100 kg KCl/ha diberikan dengan cara ditugal dengan jarak 7 cm dari tanaman. Pemupukan kedua pada saat 30 hari setelah tanam dengan takaran pupuk : 75 kg urea/ha, 50 kg SP36/ha dan 50 kg KCl/ha diberikan dengan cara di tugal dengan jarak 15 cm dari tanaman.

Penyiraman bertujuan agar tanaman tidak kekurangan air. Pada awal pertanaman penyiraman dilakukan 1 kali sehari dengan melihat kondisi kelembaban tanah, pemberian air dilakukan pada pagi sebelum suhu tanah tinggi. Pada fase vegetatif awal juga dibuat drainase karena pada saat hujan kondisi tanah di areal pertanaman agak tergenang sehingga untuk mengantisipasi tanaman kelebihan air dan terserang penyakit maka dibuatlah saluran drainase. Sorgum termasuk tanaman yang toleran akan kekeringan dan tidak memerlukan air yang cukup banyak. Pemberian air yang cukup perlu di perhatikan pada saat tanaman telah berdaun empat, memasuki fase pembungaan yaitu pada saat biji malai mulai berisi. Pemberian air dihentikan setelah biji mulai agak mengeras hal ini dikarenakan agar biji dapat masak dengan serempak.

Pembersihan gulma dilakukan dengan cara berhati-hati agar tidak merusak tanaman. Penyiangan gulma dilakukan apabila gulma sudah tumbuh disekitar tanaman sorgum. Penyiangan yang paling utama adalah pada saat fase kritis tanaman yaitu disaat fase pembungaan dan pengisian malai yang biasanya berlangsung pada saat tanaman berumur 6-9 MST. Sedangkan pembumbunan dilakukan secara bersamaan dengan penyiangan. Pembumbunan dilakukan agar tanah tetap gembur, menutup akar yang timbul ke permukaan tanah dan memudahkan akar menyerap nutrisi didalam tanah.

Pembungkusan malai dilakukan dengan plastik gula yang disungkup pada saat malai mulai muncul. Pembungkusan malai dilakukan guna untuk melindungi malai dari serangan hama burung.

Panen dilakukan apabila malai keseluruhannya sudah cukup tua, dan mengeluarkan suara gemerisik bila digerakkan, warna malai sudah mulai merah, bila ditekan malainya terasa keras dan juga bisa dengan cara menghitung lamanya tanaman sorgum panen yaitu apabila 80% dari tanaman telah memenuhi kriteria panen. Tanaman sorgum varietas numbu di panen pada umur 100-105 hari, sedangkan aksesi Baso dan Marapi sudah dapat di panen pada umur 120-125 hari. Pengamatan komponen hasil berdasarkan buku Panduan karakterisasi tanaman sorgum dan UPOV 2015.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Berbunga, Panjang Malai, Panjang Tangkai Malai

Keragaan umur berbunga pada genotipe-genotipe yang diuji memiliki kisaran nilai rata-rata umur berbunga yaitu 61,17 – 78,08 HST. Berdasarkan hasil uji F karakter umur berbunga genotipe Baso dan genotipe marapi menunjukkan rata-rata umur berbunga yang berbeda nyata lebih tinggi dari tetua Numbu. Berdasarkan laporan akhir tahunan Pelestarian Pasma Nutfah Tanaman Pangan 1999/2000 dalam Yusro (2001) mengkategorikan umur berbunga tanaman sorgum menjadi 3 yaitu : berumur sedang (61 – 70 HST), Berumur dalam (71– 80 HST), dan sangat dalam (> 85 HST). Berdasarkan kategori tersebut, varietas numbu termasuk kedalam umur berbunga sedang, sedangkan genotipe baso dan marapi termasuk kedalam tanaman dengan umur berbunga dalam.

Adanya perbedaan umur berbunga antar genotipe dapat di pengaruhi oleh gen dan lingkungan. Waktu berbunga merupakan karakter yang melibatkan korelasi antara adaptasi tanaman terhadap lingkungannya, terutama panjang hari dan suhu (Mace *et al.*, 2013). Pada penelitian suhu mencapai 26,61°C. Suhu optimum untuk pertumbuhan sorgum berkisar antara 20°C – 30°C .

Tabel 1. Rata-rata Umur Berbunga, Panjang Malai, Panjang Tangkai Malai pada beberapa genotipe sorgum

Perlakuan Genotipe	Umur Berbunga (Hari)	Panjang Malai (cm)	Panjang Tangkai Malai (cm)	Lebar Malai (cm)
Baso	78.08 ± 1,24 a	32.79 ± 3,01 a	44.96 ± 6,95 ab	9.54 ± 0,96
Numbu	61.17 ± 1,07 b	21.42 ± 1,67 b	33.00 ± 4,13 b	8.89 ± 1,82
Marapi	76.42 ± 1,31 a	32.25 ± 3,22 a	56.08 ± 11,18 a	9.27 ± 1,82
KK%	1,53%	4,12%	13,10%	6,59%

Keterangan : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji DN MRT taraf nyata 5%

Keragaan komponen hasil pada penelitian ini dapat dilihat dari karakter panjang malai, panjang tangkai malai, dan lebar malai. Menurut Puspitasari (2011), panjang malai merupakan komponen penting yang termasuk pada karakter komponen hasil karena berhubungan dengan potensi hasil. Malai merupakan rangkaian bunga sorgum yang kemudian menjadi tempat melekatnya biji-biji sorgum. Panjang malai sorgum dapat dikategorikan menjadi 5 yaitu sangat pendek (<11 cm), pendek (11–20 cm), sedang (20–30 cm), panjang (31–40 cm), dan sangat panjang (>40 cm) (UPOV, 2014).



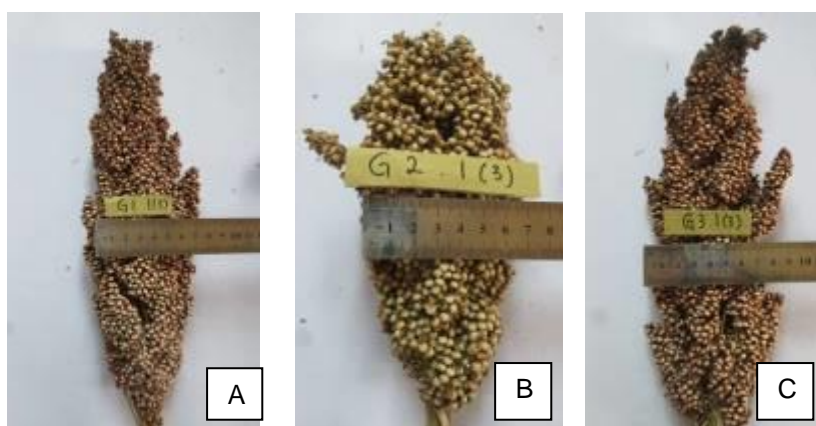
Gambar 1. Keragaan panjang malai beberapa genotipe sorgum (A) genotipe Marapi, (B) Numbu, (C) genotipe Bukittinggi, (d) perbandingan panjang malai masing-masing genotipe

Rata-rata panjang malai sorgum yang diuji berkisar 21,42 – 32,79 cm. Hasil uji F genotipe sorgum populasi Baso dan marapi memiliki panjang malai yang berbeda nyata lebih tinggi dari tetua numbu yang merupakan pembandingan (Tabel 3). Panjang malai genotipe baso dan marapi yaitu 32,79 cm dan 32,25 cm yang termasuk kategori panjang malai terpanjang. Sedangkan Numbu memiliki panjang malai yaitu 21,42 cm dan termasuk panjang malai dengan kategori sedang. Panjang malai merupakan komponen penting pada sorgum karena tempat biji sorgum tumbuh dan berkembang terletak pada malainya. Semakin panjang malai, maka ruang untuk biji tumbuh dan berkembang akan semakin banyak sehingga semakin meningkat pula bobot biji per malainya.



Gambar 2. Keragaan panjang tangkai malai sorgum, (A) genotipe Baso, (B) Numbu, (C) genotipe Marapi

Rata-rata panjang tangkai malai sorgum yang diuji berkisar 33,00–56,08 cm. Berdasarkan uji F genotipe sorgum populasi Baso dan marapi memiliki panjang tangkai malai sorgum yang berbeda nyata lebih tinggi dari numbu yang merupakan pembandingan (Tabel 1). Panjang tangkai malai genotipe baso dan marapi yaitu 44,96 cm dan 56,08 cm. Sedangkan tetua Numbu memiliki panjang tangkai malai sorgum yaitu 33,00 cm.



Gambar 3. Keragaan lebar sorgum beberapa genotipe sorgum (A) genotipe Baso, (B) Numbu, (C) genotipe marapi

Rata-rata lebar malai sorgum yang diuji berkisar 8,89–9,54 cm. Berdasarkan hasil analisis uji F genotipe sorgum populasi Baso dan marapi memiliki lebar malai sorgum yang berbeda tidak nyata dari numbu yang merupakan pembandingan (Tabel 1). Lebar malai genotipe baso dan marapi yaitu 9,54 cm dan 9,27 cm. Sedangkan Numbu memiliki lebar malai sorgum yaitu 8,89 cm. Lebar malai merupakan komponen penting pada sorgum karena juga merupakan tempat sorgum tumbuh dan berkembang teletak pada malainya. Semakin lebar malai maka ruang untuk biji tumbuh dan berkembang akan semakin banyak sehingga semakin meningkat pula bobot biji per malainya.

Bobot Malai Kering, Bobot 1000 Butir Biji

Karakter biji yang diamati adalah bobot malai kering dan bobot 1000 butir biji. Bobot malai kering diukur pada saat malai telah dijemur selama 4–5 hari. Berdasarkan hasil analisis uji F taraf 5%, rata-rata bobot malai kering genotipe sorgum Baso dan genotipe sorgum Marapi memiliki bobot malai kering yang berbeda nyata dari Numbu. Genotipe sorgum Baso dan genotipe sorgum marapi memiliki bobot malai kering sebesar 198,33 g dan 173,75 g, sedangkan Numbu memiliki bobot malai kering sebesar 124,17 g.

Tabel 2. Rata-rata Bobot Malai Kering dan Bobot 1000 Biji pada beberapa genotipe sorgum

Perlakuan	Bobot Malai Kering	Bobot 1000 Butir Biji
Genotipe	(g)	(g)
Baso	198,33 ± 25,87 a	35,91 ± 1,87 b
Numbu	124,17 ± 20,97 b	42,44 ± 5,72 a
Marapi	173,75 ± 36,00 a	33,75 ± 2,57 b
KK%	10,77%	5,62%

Keterangan : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji DNMRT taraf nyata 5%

Bobot 1000 butir biji menggambarkan ukuran biji sorgum. Bobot 1000 butir biji di kategorikan menjadi 5 yaitu: sangat rendah (< 16 g), rendah (16–25 g), sedang (26–35 g), tinggi (36–45 g), dan sangat tinggi (> 45 g) (UPOV, 2015). Karakter bobot 1000 butir biji berkisar 33,75– 42,44 g. Genotipe-genotipe yang diuji memiliki karakter bobot 1000 butir biji yang tidak berbeda nyata dengan Numbu yang merupakan pembanding. Hasil pengujian menunjukkan bahwa genotipe Baso dan genotipe Marapi memiliki bobot 1000 butir biji yang lebih kecil dibanding Numbu yaitu sebesar 35,91 g dan 33,75 g, sedangkan Numbu sebesar 42,44 g (Tabel 2).

Sifat Malai Sorgum

Dari hasil kegiatan perbanyak benih tanaman sorgum yang dibudidayakan diperoleh data-data pengamatan karakter kualitatif sebagai berikut seperti yang terlampir pada gambar dan tabel.

Tabel 3. Sifat Malai Sorgum

Genotipe	Bentuk Biji	Bentuk Malai	Sifat Sekam	Warna Sekam
Baso	Circular	Cabang primer tegak terbuka	Menutup 25 % bagian biji	Merah kecoklatan
Numbu	Circular	Agak kompak/padat dan lonjong	Menutup 25% bagian biji	kuning
Marapi	circular	Cabang primer tegak agak terbuka	Menutup 25% bagian biji	Coklat gelap

Bentuk biji tanaman sorgum menurut UPOV 2015 di kategorikan menjadi *narrow elliptic* (elip sempit), *broad elliptic* (elip), dan *circular* (bulat pipih/ gepeng). Bentuk biji sorgum genotipe Baso dan genotipe marapi adalah *circular* dan mudah di rontokkan, sedangkan Numbu memiliki bentuk biji bulat lonjong, serta mudah di rontokkan. Selain biji penciri khas yang bisa iamati dan terlihat adalah bentuk malai. Bentuk malai sorgum genotipe baso adalah cabang primer tegak terbuka, sedangkan genotipe Marapi memiliki bentuk malai cabang primer tegak agak terbuka, dan Numbu memiliki bentuk malai agak kompak/padat, dan lonjong (*ellips*). Gambar bentuk biji dan bentuk malai sorgum terlampir.



Gambar 4. Bentuk Biji Sorgum, (G1) Genotipe Baso, (G2) Numbu, (G3) Genotipe Marapi



Gambar 5. Bentuk Malai Sorgum, (A) Genotipe Baso, (B) Numbu, (C) Genotipe Marapi

Pengamatan warna sekam menggunakan *munshel color chart*, sorgum genotipe Baso memiliki warna sekam merah kecoklatan, sorgum genotipe numbu memiliki warna sekam kuning, hal ini berbeda dengan warna sekam numbu berdasarkan deskripsi sorgum numbu. Sedangkan sorgum genotipe marapi memiliki warna sekam coklat gelap.

KESIMPULAN

Terdapat keragaan yang berbeda nyata pada karakter umur berbunga, panjang malai, panjang tangkai malai, bobot kering malai dan bobot 1000 butir diantara genotipe-genotipe sorgum yang terdiri dari dua aksesori dan satu varietas. Genotipe Baso memiliki nilai rata-rata yang tertinggi untuk peubah Panjang malai, lebar malai, bobot kering malai dan bobot 1000 butir biji dibandingkan varietas numbu. Karakter panjang malai, panjang tangkai malai, serta lebar malai berkorelasi positif terhadap bobot biji. Panjang malai merupakan komponen penting pada sorgum karena tempat biji sorgum tumbuh dan berkembang terletak pada malainya. Semakin panjang malai, maka ruang untuk biji tumbuh dan berkembang akan semakin banyak sehingga semakin meningkat pula bobot biji per malainya. Dari hasil penelitian ini diharapkan kedepannya dapat dikembangkan lebih lanjut, dan disarankan untuk dilakukan persilangan dengan menggunakan genotipe baso sebagai salah satu tetua.

REFERENSI

- [BALITSEREAL] Balai Penelitian Tanaman Sereal. 2011. Deskripsi Varietas Numbu. Database Varietas Sorgum [Internet]. [20 Juli 2017]. Maros Tersedia pada http://balitsereal.litbang.deptan.go.id/ind/inde.php?option=com_content&view=article&id=245:upca-s1-sorgum&catid=47:database-ganum-dan-sorgum.
- [BPT] Balai Penelitian Tanah. 2002. Penyusunan Pewilayahan Komoditas dan Ketersediaan Lahan Kering, Laporan akhir hasil penelitian Balittan Sukarami.
- Human, S. 2011. Riset dan Pengembangan Sorgum dan Gandum untuk Ketahanan Pangan. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). Jakarta.

- Kusumawati, A., Putri, N. P., dan Suliansyah. I . 2013. Karakterisasi dan Evaluasi Beberapa Genotipe Sorgum (*Sorghum bicolor* L. (Moench)) Di Sukarami Kabupaten Solok. 4: 7-12.
- Puspitasari W. 2011. Pendugaan Parameter Genetik dan Seleksi Karakter Agronomi dan Kualitas Sorgum di Lahan Masam [Tesis]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Subagio. H dan Suryawati. 2013. Wilayah Penghasil dan Ragam Penggunaan Sorgum untuk Pengembangan Tanaman Sorgum di Indonesia. Laporan Tengah Tahun Balitsereal 2013.
- [UPOV] International Union for The Protection of New Varieties of Plants. 2015. Guidelines for the conduct of test for distinctness, homogeneity and stability. Geneva. <http://www.upov.int>. [25 Maret 2015].

A-12

Perakitan Kultivar Jagung Komposit (Bersari Bebas) Berumur Genjah dan Produksi Tinggi

The Assembly of Composite Maize to Obtain Early Maturity and High Production

Fitri Ekawati^{1*} dan Reni Elmiati²

¹Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat;

²Sekolah Tinggi Pertanian Haji Agus Salim

*e-mail: fitri_ekawati@ymail.com

ABSTRACT

This research is an early stage assembly of composite maize to obtain early maturity and high production. The purpose of this research is evaluated and selected F1. The material used is female parent (BSM0729S3A), male parent (BAP277991) and population F1. This research was conducted in Kapalo Koto, Kecamatan Pauh, Padang at an elevation of 300 above sea level. The result showed that appear tassel, anthesis appears cob, appears hair / Receptive and productive cobs/plant, F1 population was superior to its parents. Variables plant height and ear height, F1 was superior to its average parents (heterosis), but not superior to its best parent (heterobeltiosis). Variable number of adventitious roots on the soil surface, F1 was not superior to its parents. Nevertheless, the subsequent F1 generation showed broad variability in both, except variable productive cobs/plant and number of adventitious roots on the soil surface. Can be concluded that of the 175 individuals F1, obtained by candidates who have the character of early maturity and high production plant which can be selected for the next stage.

Keywords: heterobeltiosis, heterosis, variability, selected

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan tahap awal upaya perakitan jagung komposit (bersari bebas) berumur genjah dan produksi tinggi. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi dan menyeleksi populasi F1 yang memiliki umur genjah dan produksi yang tinggi. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah BSM0729S3A dan BAP277991 sebagai tetua serta populasi F1 hasil persilangan keduanya. Penelitian dilakukan di Kapalo Koto, Kecamatan Pauh, Padang dengan ketinggian 300 m dpl. Pengamatan awal dilakukan terhadap peubah umur keluar malai, umur anthesis, umur muncul tongkol, umur muncul rambut/reseptif, jumlah tongkol produktif/tanaman, tinggi tanaman, tinggi tongkol, dan jumlah akar adventif dari atas permukaan tanah. Analisis data dilakukan dengan menghitung nilai heterosis dan heterobeltiosisnya serta melihat keragaman F1. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh umur keluar malai, umur anthesis, umur muncul tongkol, umur muncul rambut/reseptif, dan jumlah tongkol produktif/tanaman F1 lebih unggul dibandingkan kedua tetuanya. Peubah tinggi tanaman dan tinggi tongkol, F1 lebih unggul berdasarkan nilai heterosis, namun tidak jika berdasarkan nilai heterobeltiosis. Sedangkan peubah jumlah akar adventif dari atas permukaan tanah, F1 tidak unggul dibandingkan tetuanya. Secara umum peubah yang diamati memiliki keragaman luas kecuali jumlah tongkol produktif/tanaman dan jumlah akar adventif dari atas permukaan tanah. Dapat disimpulkan bahwa dari 175 individu F1, diperoleh kandidat-kandidat yang memiliki karakter umur genjah dan produksi tinggi yang bisa diseleksi untuk tahapan selanjutnya.

Kata kunci: *heterobeltiosis, heterosis, keragaman, seleksi.*

PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditas yang cukup penting bagi Indonesia. selain menjadi pangan pokok bagi beberapa penduduk di wilayah Indonesia, jagung juga merupakan bahan pakan utama peternakan unggas dan menjadi bahan baku industri olahan. Namun kondisinya, pemenuhan kebutuhan jagung nasional beberapa tahun terakhir ini masih sangat bergantung pada impor. Tahun 2014, Indonesia masih mengimpor jagung sebanyak 3,2 juta ton (Kementerian Pertanian, 2016). Menurut Setyawan (2017) bahwa salah satu penyebab kekurangan pasokan jagung nasional Indonesia adalah karena rendahnya produktivitas. Menurutnya, produktivitas jagung Indonesia hanya 50,7% dari produktivitas jagung Amerika Serikat jika mengacu dari data kementerian Pertanian dan Badan Pusat Statistik tahun 2015. Lebih rendah lagi jika mengacu pada data USDA tahun 2015, dimana produktivitas jagung Indonesia hanya 30,6% jika dibandingkan dengan produktivitas jagung Amerika Serikat. Ini merupakan tantangan kita bagi Indonesia bagaimana produktivitas jagung harus ditingkatkan mengingat semakin berkembangnya produk jagung dan turunannya.

Salah satu penyebab rendahnya produktivitas jagung di Indonesia adalah penggunaan benih jagung yang tidak berkualitas. Benih berkualitas dapat diperoleh dari benih hibrida atau benih komposit (bersari bebas). Petani masih belum banyak menggunakan benih hibrida dikarenakan harga benihnya yang mahal dan hanya bisa digunakan satu kali. Mahalnya harga benih jagung hibrida disebabkan karena benih jagung hibrida yang ada dipasaran saat ini pada umumnya berjenis hibrida silang tunggal, dimana biaya produksinya lebih mahal bila dibandingkan jenis hibrida silang tiga jalur atau silang ganda (Setyawan, 2017). Sebagai salah satu alternatifnya adalah dengan menggunakan benih komposit yang mana benih tersebut bisa diproduksi oleh petani itu sendiri. Dengan demikian petani tidak bergantung pada produsen benih untuk memenuhi kebutuhan benih jagungnya.

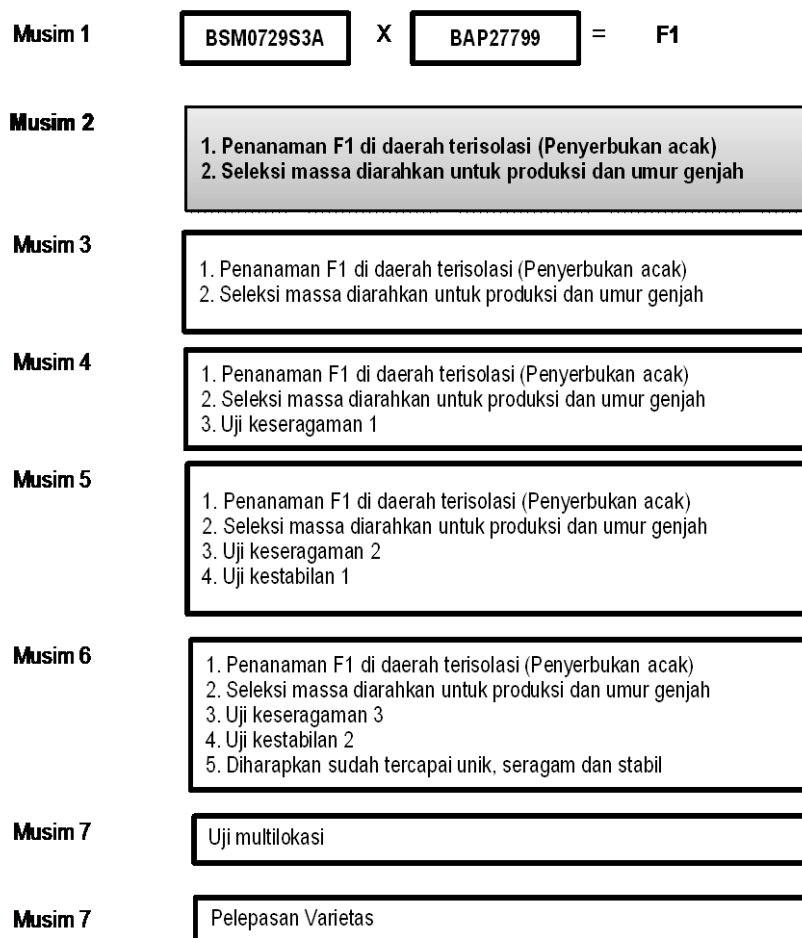
Jagung komposit adalah jagung yang berasal dari populasi persilangan acak (minimal 5 kali) dari pencampuran biji yang jumlahnya sama dari beberapa varietas bersari bebas, sintetik ataupun hibrida. Sebagaimana disebutkan sebelumnya bahwa penggunaan benih komposit berlabel menjadi alternatif yang menjanjikan. Namun sayangnya varietas komposit yang tersedia belum banyak serta masih terkendala oleh variasi agroekologi penanaman jagung di Indonesia. Oleh sebab itu diperlukan upaya pembentukan varietas komposit yang memiliki keunggulan seperti berumur genjah dan berproduksi tinggi serta sesuai dengan agroekologi penanaman jagung.

Dalam rangka menyediakan benih jagung komposit yang harganya lebih terjangkau oleh petani dan benihnya bisa diproduksi untuk benih berikutnya, serta memiliki umur genjah dan produksi yang tinggi, maka diperlukan penelitian yang bisa menghasilkan jagung komposit dengan kriteria tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan kultivar jagung komposit yang berumur genjah dan produksi tinggi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kapalo Koto, Kecamatan Pauh, Padang dengan ketinggian 300 m dpl. Penelitian dimulai dari bulan Januari 2018 sampai bulan April 2018. Alat yang digunakan berupa alat pengolah tanah, alat pemeliharaan, dan alat panen. Sedangkan bahan yang digunakan adalah tetua betina (BSM0729S3A), tetua jantan (BAP277991), dan F1 hasil persilangan BSM0729S3A dengan BAP277991. Tetua betina merupakan silang diri ke-4 dan berasal dari lokal dataran tinggi Sumatera Utara, sedangkan tetua jantan merupakan silang diri ke-4 dan berasal dari *Landrace* Thailand.

Metode perakitan untuk mendapatkan kultivar jagung komposit secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode perakitan jagung komposit produksi tinggi dan berumur genjah (musim 2 adalah penelitian yang dikerjakan pada tahap ini)

Analisis data dilakukan dengan menghitung nilai heterosis dan heterobeltiosis terhadap beberapa peubah yang diamati serta melihat keragaman dari populasi F1 yang ditanam. Nilai heterosis dihitung dengan rumus = $((F1-MP)/MP) \times 100\%$, dan heterobeltiosis dihitung dengan rumus = $((F1-BP)/BP) \times 100\%$, F1 = rerata penampilan hibrida, MP = rerata kedua tetua, dan HP = rerata tetua terbaik (Hallauer dan Miranda, 1988). Keragaman dihitung dengan menggunakan MS Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Heterosis berdasarkan rerata kedua tetua maupun berdasarkan rerata tetua terbaik (heterobeltiosis) pada peubah umur keluar malai, umur anthesis, umur muncul tongkol, umur muncul rambut/reseptif dan jumlah tongkol produktif/tanaman menunjukkan bahwa F1 lebih unggul dibandingkan tetuanya. Peubah umur keluar malai, umur anthesis, umur muncul tongkol serta umur muncul rambut/reseptif menunjukkan nilai negatif, artinya F1 memiliki umur berbunga yang lebih cepat (angkanya lebih rendah) dibandingkan tetuanya. Biasanya umur berbunga berkorelasi positif dengan umur panen (Tabel 1). Apabila umur berbunga cepat maka umur panen juga akan cepat. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Chandrasari *et al.*, (2013) bahwa tanaman padi yang umur berbunganya lebih cepat memiliki fase generatif yang lebih cepat pula, sehingga semakin cepat tanaman tersebut berbunga maka umur panen akan semakin cepat pula.

Tabel 1. Nilai Heterosis dan Heterobeltiosis beberapa peubah pengamatan populasi F1 hasil persilangan BSM0729S3A dengan BAP277991

Peubah	P1	P2	MP	HP	F1	MPH (%)	HPH (%)
Umur Keluar Malai (HST)	64,50	61,43	62,96	61,43	54,14	(0,14)	(0,13)
Umur Anthesis (HST)	67,25	63,86	65,55	63,86	57,14	(0,13)	(0,12)
Umur Muncul Tongkol (HST)	69,63	65,43	67,53	65,43	56,97	(0,16)	(0,15)
Umur Muncul Rambut/Reseptif (HST)	72,38	67,29	69,83	67,29	58,97	(0,16)	(0,14)
Jumlah Tongkol produktif/Tanaman	1,13	1,14	1,13	1,14	1,45	0,28	0,21
Tinggi Tanaman (cm)	291,00	236,43	263,71	236,43	238,17	(0,10)	0,01
Tinggi Tongkol (cm)	187,00	118,29	152,64	118,29	121,66	(0,20)	0,03
Jumlah Akar Adventif dari Atas Permukaan Tanah	2,75	1,71	2,23	2,75	2,11	(0,05)	(0,30)

Keterangan : P1 = tetua betina (BSM0729S3A), P2 = tetua jantan (BAP277991), MP = rerata kedua tetua, HP = tetua terbaik, F1 = rerata F1, MPH = Mid Parent Heterosis, HPH = High/Best Parent Heterosis (Heterobeltiosis).

Heterosis berdasarkan rerata kedua tetua maupun berdasarkan rerata tetua terbaik (heterobeltiosis) pada peubah jumlah tongkol produktif/ tanaman juga menunjukkan bahwa F1 lebih unggul dibandingkan tetuanya. Heterosis dan heterobeltiosis jumlah tongkol produktif/ tanaman menunjukkan nilai positif berturut-turut 0,28% dan 0,21% (Tabel 1). Semakin banyak jumlah tongkol produktif/tanaman maka semakin berat juga bobot tongkol per tanaman, hal ini tentunya juga berpengaruh terhadap produksi tanaman per satuan luas apabila jumlah tongkol produktif/ tanaman juga semakin banyak. Menurut Badu-Apraku *et al.*, (2014) dan Spitko *et al.*, (2014) bahwa beberapa peubah seperti interval anthesis-*silking*, diameter tongkol, jumlah baris per tongkol, berat tongkol panen, berat pipilan panen, dan berat 1000 biji, berkorelasi positif dengan daya hasil biji pada tanaman jagung.

Peubah tinggi tanaman dan tinggi tongkol pada penelitian ini mengharapkan tinggi tanaman yang lebih rendah dibandingkan tetua, hal ini dikarenakan tetua betina terutama memiliki tinggi hampir 3 meter, sehingga rentan terhadap kerobohan apabila terkena angin. Dalam hal ini, F1 lebih unggul berdasarkan rerata kedua tetua, namun tidak lebih unggul jika berdasarkan nilai rerata tetua terbaik (heterobeltiosis). Sebenarnya semakin tinggi tanaman, maka proses fotosintesis juga semakin maksimal sehingga juga akan berpengaruh terhadap produksi tongkolnya. Beberapa tanaman juga ditemukan memiliki tongkol lebih dari satu dengan ukuran yang hampir sama besar jika tingginya sangat tinggi. Apalagi jika keluaran yang diharapkan adalah biomassa, maka semakin tinggi ukuran tanaman maka juga akan semakin besar bobot biomasanya. Dalam penelitian Salamah *et al.*, (2017) bahwa produksi berkorelasi positif sangat nyata dengan tinggi tanaman, tinggi tongkol, diameter tongkol, dan panjang tongkol. Namun sayangnya tanaman yang terlalu tinggi, selain rentan terhadap kerobohan, dalam skala penelitian juga agak sulit ketika proses persilangan.

Peubah jumlah akar adventif dari atas permukaan tanah, F1 tidak unggul dibandingkan rerata kedua tetua maupun rerata tetua terbaik (heterobeltiosis). Semakin banyak akar adventif yang berada di buku-buku di atas permukaan tanah, maka tanaman akan semakin kuat perakarannya. Ditemukan beberapa tanaman F1 yang akar adventifnya hingga buku ke 4 dari permukaan tanah.

Secara umum peubah yang diamati masih memiliki keragaman yang luas kecuali jumlah tongkol produktif/tanaman dan jumlah akar adventif dari atas permukaan tanah (Tabel 2).

Tabel 2. Analisis keragaman terhadap beberapa peubah pada populasi F1 hasil persilangan BSM0729S3A dengan BAP277991

Peubah	Rerata	Ragam	SD	2 SD	Keragaman
Umur Keluar Malai (HST)	54,14	7,85	2,80	5,60	Luas
Umur Anthesis (HST)	57,14	7,85	2,80	5,60	Luas
Umur Muncul Tongkol (HST)	56,97	10,65	3,26	6,53	Luas
Umur Muncul Rambut/Reseptif (HST)	58,97	10,65	3,26	6,53	Luas
Jumlah Tongkol produktif/Tanaman	1,45	0,27	0,52	1,04	Sempit
Tinggi Tanaman (cm)	238,17	558,59	23,63	47,27	Luas
Tinggi Tongkol (cm)	121,66	352,89	18,79	37,57	Luas
Jumlah Akar Adventif dari Atas Permukaan Tanah	2,11	0,11	0,34	0,67	Sempit

Keterangan : SD = Standar Deviasi, 2 SD = 2 kali nilai Standar Deviasi, Keragaman Luas = Ragam lebih besar dari 2SD, Keragaman Sempit = Ragam lebih kecil dari 2SD

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa dari 175 individu f1 hasil persilangan bsm0729s3a dengan bap277991 yang ditanam, diperoleh kandidat-kandidat yang memiliki karakter umur genjah berdasarkan analisis nilai heterosis peubah umur keluar malai, umur anthesis, umur muncul tongkol serta umur muncul rambut/reseptif dan produksi tinggi berdasarkan analisis nilai heterosis peubah jumlah tongkol produktif/tanaman, sehingga bisa diseleksi untuk tahapan/ musim tanam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada Kemenristekdikti melalui skema Penelitian Dosen Pemula (PDP) yang telah mendanai penelitian ini.

REFERENSI

- Badu-Apraku, B., M.A.B. Fakorede and M. Oyekunle. 2014. Agronomic traits associated with genetic gains in maize yield during three breeding ears in West Africa. *Maydica* 59: 49-57.
- Chandrasari, S.E., Nasrullah, Sutardi. 2013. Uji daya hasil delapan galur harapan padi di sawah. *Vegetalika* 1:99-107.
- Hallauer, A.R., J.B. Miranda. 1988. *Quantitative genetics in maize breeding*. Second Edition. Iowa State University Press. America.
- Kementerian Pertanian. 2016. *Petunjuk teknis pengembangan jagung hibrida*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta.
- Salamah-Umi, W. B. Suwarno, H. Aswidinnoor & A. Nindita. 2017. Keragaan agronomi dan potensi hasil genotype jagung (*Zea mays* L.) generasi S1 dan S2 di dua lokasi. *J. Agronomi Indonesia*. 45(2): 138-145.
- Setyawan, Budi. 2017. Stabilitas, adaptabilitas dan kelayakan produksi calon varietas jagung hibrida dalam upaya peningkatan produksi jagung nasional. [Disertasi]. Pascasarjana Universitas Andalas. 1 hal.
- Spitko, T., Z. Nagy, Z.T. Zsubori, G. Halmos, J. Banyai and C.L. Marton. 2014. Effect of drought on yield components of maize hybrids (*Zea mays* L.). *Maydica* 59: 161-169.

A-13

**Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas
Kedelai (*Glycine max* L.) pada Ultisol**

**The Effect of Planting Distance on Growth and Yield of Two Varieties of
Soybean (*Glycine max* L.) in Ultisol**

Dedy Noviandy A. Mardya, Muhsanati, Netti Herawati

Fakultas Pertanian Universitas Andalas Kota Padang Sumatera Barat

*e-mail : dedynoviandy19@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this experiment was to determine the effect of two varieties at various planting distance and their interaction on the growth and yield of soybean in Ultisol. The experiment was conducted at the experimental field of the Faculty of Agriculture, Andalas University at altitude of 350 m asl, from March to June 2018. This experiment used a Factorial Design which was arranged in 2 x 6 Randomized Block Design (RBD) with 3 groups. The first factor was soybean varieties, 2 levels (Anjasmoro and Grobogan), the second factor was the planting distance, 3 levels (30 x 20 cm, 40 x 20 cm, and 40 x 30 cm). The results showed that there was an interaction effects obtained at the age of first flower appeared, number of branches, number of pods per plant, number of pithy pods, and number of seeds per pod. The best result was obtained on Anjasmoro variety with a planting distance 40 x 30 cm.

Keywords : *soybean, planting distance, variety*

ABSTRAK

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dua varietas pada berbagai jarak tanam serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai pada Ultisol. Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas pada ketinggian 350 m dpl dari bulan Maret-Juni 2018. Percobaan ini menggunakan Rancangan Faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 x 6 dengan 3 kelompok. Faktor pertama yaitu penggunaan varietas kedelai yang terdiri dari 2 taraf perlakuan (varietas Anjasmoro dan Grobogan), faktor kedua yaitu pengaturan jarak tanam yang terdiri dari 3 taraf perlakuan (30 cm x 20 cm, 40 cm x 20 cm, dan 40 cm x 30 cm). Hasil percobaan menunjukkan terdapat pengaruh interaksi diperoleh pada umur muncul bunga pertama, jumlah cabang, jumlah polong per tanaman, jumlah polong bernas, dan jumlah biji per polong. Hasil terbaik diperoleh pada varietas Anjasmoro dengan jarak tanam 40 cm x 30 cm.

Kata kunci : *kedelai, jarak tanam, varietas*

PENDAHULUAN

Tanaman kedelai salah satu komoditas tanaman pangan terpenting ketiga di Indonesia setelah padi dan jagung. Kedelai berperan sebagai sumber protein nabati yang sangat penting dalam rangka peningkatan gizi masyarakat. Produksi kedelai di Indonesia hanya mampu memenuhi 30% konsumsi dalam negeri, sisanya dipenuhi melalui impor (Nurhiasi et al., 2010). Menurut Data produksi kedelai Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2017), pada tahun 2015 luasan panen mencapai 550.797 ha dan pada tahun 2016 luas panen 615.019 ha menghasilkan produksi 953.959 ton dan produktivitasnya 15,51 ku/ha. Target nasional produksi kedelai 1,88 juta ton tahun 2017, 2,34 juta ton tahun 2018, dan 3 juta ton tahun 2019 dengan prediksi peningkatan produksi kedelai 26,84% pertahun (Kementan, 2016). Saat ini produktivitas nasional kedelai baru mencapai 1,56 ton/ha dengan kisaran 0,8–2,4 ton/ha di tingkat petani, sedangkan di tingkat peneliti sudah mencapai 1,7–3,2 ton/ha, bergantung pada kondisi lahan dan teknologi yang diterapkan (Badan Litbang Pertanian, 2016).

Rendahnya produksi kedelai Indonesia salah satunya dikarenakan belum maksimalnya pengetahuan petani dalam penggunaan teknologi produksi yang mendukung pertanian berkelanjutan dan semakin berkurangnya sumber daya lahan yang subur karena penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus (Jumrawati, 2008). Peningkatan produksi tanaman kedelai sangat dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu faktor genetik dan lingkungan tumbuhnya. Faktor genetik merupakan identitas genetik benih yang murni, sedangkan faktor lingkungan tumbuh sangat berperan selama pembentukan dan pemasakan biji sehingga akan mempengaruhi produksi dan mutu. Faktor lingkungan tumbuh yang berperan dalam mempengaruhi produksi dan mutu kedelai antara lain adalah unsur hara, temperatur, cahaya, curah hujan, dan kelembaban tanah.

Varietas merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam usaha pengelolaan teknik budidaya tanaman. Pemilihan varietas memegang peranan penting dalam budidaya kedelai, karena untuk mencapai tingkat produktivitas yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi genetiknya. Pengelolaan lingkungan tumbuh tidak dilakukan dengan baik, maka potensi daya hasil biji yang tinggi dari varietas unggul tersebut tidak dapat tercapai (Andisarwanto, 2006). Beberapa varietas unggul yang beredar di masyarakat pada saat ini, diantaranya varietas Anjasmoro dan Grobogan. Varietas Anjasmoro memiliki potensi hasil 2,25 ton/ha, tahan rebah, polong tidak mudah pecah, agak tahan terhadap penyakit karat daun, ukuran biji besar (16 g/100 biji), umur panen 83-93 hari. Varietas kedelai Grobogan memiliki potensi hasil 2,77 ton/ha, bobot biji 18 g/100 biji, umur panen 76 hari (Balitkabi, 2005).

Selain varietas, pengaturan jarak tanam merupakan faktor penting dalam upaya meningkatkan hasil tanaman kedelai. Jarak tanam yang terlalu lebar mengakibatkan besarnya proses penguapan air dari dalam tanah, sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan terganggu. Pengaturan jarak tanam dengan kepadatan tertentu bertujuan memberi ruang tumbuh pada tiap-tiap tanaman agar tumbuh dengan baik. Jarak tanam akan mempengaruhi kepadatan dan efisiensi penggunaan cahaya, persaingan diantara tanaman dalam penggunaan air dan unsur hara sehingga akan mempengaruhi produksi tanaman (Hidayat, 2008). Pada kerapatan rendah, tanaman kurang berkompetisi dengan tanaman lain, sehingga penampilan individu tanaman lebih baik. Sebaliknya pada kerapatan tinggi, tingkat kompetisi diantara tanaman terhadap cahaya, air dan unsur hara semakin ketat sehingga tanaman dapat terhambat pertumbuhannya.

Salah satu faktor rendahnya produksi kedelai adalah berkurangnya lahan produktif untuk pertanian. Alternatif yang dapat memenuhi kebutuhan pangan nasional adalah memanfaatkan lahan marginal. Lahan marginal di Indonesia sangat berpotensi karena luas lahan marginal mencapai 100 juta hektar. Ultisol merupakan lahan marginal terluas dengan luas 47,5 juta ha (Suprpto, 2002). Prospek Ultisol cukup besar untuk pertanian namun perlu dikelola dengan baik karena minim hara, aktivitas biologi tanah dan bahan organik. Pemanfaatan Ultisol untuk lahan pertanian dapat diperbaiki melalui

pemberian bahan organik, pengapuran dan pemupukan sehingga mampu menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui interaksi yang terbaik antara jarak tanam dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil pada Ultisol, mengetahui jarak tanam yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada Ultisol, dan mengetahui varietas yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada Ultisol.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan Maret sampai Juni 2018. Percobaan ini dilaksanakan di Unit Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas pada ketinggian 350 m dpl. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih kedelai varietas Anjasmoro dan Grobogan, pupuk kandang ayam, pupuk Urea, TSP, KCl, Dolomit, Furadan 3G, tali rafia, tonggak kayu dan label. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, ember, parang, timbangan, meteran, kalkulator, camera, gunting, tugal dan alat tulis.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama yaitu penggunaan varietas kedelai yang terdiri dari 2 taraf perlakuan dan faktor kedua yaitu pengaturan jarak tanam yang terdiri dari 3 taraf perlakuan. Masing-masing perlakuan terdiri 3 kelompok, sehingga terdapat 18 satuan percobaan (petak), pada setiap satuan percobaan ditetapkan 4 tanaman sebagai sampel. Data hasil pengamatan dianalisis secara sidik ragam dengan uji F, jika F hitung perlakuan lebih besar dari F tabel 5% maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

Metode pelaksanaan dimulai dengan persiapan lahan, pemberian perlakuan perlakuan, pengapuran, pemberian label, tiang standar, penanaman, pemeliharaan (penyiraman, penyiangan, pembumbunan, pemupukan, penjarangan, pengendalian hama, penyakit), dan pemanenan. Pengamatan (tinggi tanaman, umur muncul bunga pertama, jumlah cabang, jumlah polong per tanaman, jumlah polong bernas, persentase polong bernas, jumlah biji per polong, bobot 100 biji, hasil per petak, dan produksi per hektar).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Kedelai

Tabel 1. Tinggi Tanaman Dua Varietas Kedelai pada Berbagai Jarak Tanam

Varietas	Jarak Tanam			Rata-rata
	30 cm x 20 cm	40 cm x 20 cm	40 cm x 30 cm	
Anjasmoro	73,91	70,01	63,66	69,19 a
Grobogan	45,97	43,22	37,51	41,90 b
Rata-rata	58,44 A	57,62 A	50,59 B	
KK = 5,03%				

Angka-angka dalam baris yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama dan angka-angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara varietas dengan jarak tanam terhadap tinggi tanaman kedelai. Pada masing-masing perlakuan terdapat pengaruh yang nyata pada varietas Anjasmoro dengan Grobogan, sedangkan pada jarak tanam hanya memberikan pengaruh yang nyata pada jarak tanam 40 cm x 30 cm. Anjasmoro memiliki tinggi tanaman lebih baik dibandingkan varietas Grobogan. Pada jarak tanam 30 cm x 20 cm menghasilkan tinggi tanaman yang tinggi dibandingkan jarak tanam 40 cm x 20 cm dan 40 cm x 30 cm. Perbedaan respon yang ditunjukkan tanaman kedelai terhadap tinggi tanaman akibat perbedaan varietas, diduga disebabkan perbedaan genetik antara varietas Anjasmoro dan Grobogan. Perbedaan

sifat genetik ini menyebabkan terjadinya respon oleh varietas tersebut terhadap berbagai macam kondisi lingkungan sehingga aktivitas pertumbuhan yang ditunjukkan tanaman kedelai berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Sadjad (1999) menyatakan bahwa, perbedaan kemampuan daya tumbuh tanaman antar varietas ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan.

Umur Muncul Bunga Pertama

Tabel 2. Umur Muncul Bunga Pertama Dua Varietas Kedelai pada Berbagai Jarak Tanam

Varietas	Jarak Tanam		
	30 cm x 20 c m	40 cm x 20 c m	40 cm x 30 c m
	.....hari.....		
Anjasmoro	39,42 a A	36,33 b A	35,58 b A
Grobogan	32,33 a B	31,25 a B	32,83 a A
KK = 3,66%			

Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara varietas dengan jarak tanam terhadap umur muncul bunga pertama kedelai pada jarak tanam 30 cm x 20 cm dan 40 cm x 30 cm. Pada varietas Anjasmoro umur muncul bunga pertama paling cepat pada jarak tanam 40 cm x 30 cm. Pada varietas Grobogan memiliki umur muncul bunga pertama yang sama meskipun ditanam dengan jarak tanam yang berbeda. Di duga umur muncul bunga pertama pada tanaman kedelai ditentukan oleh faktor genetik tanaman itu sendiri dan lingkungan. Sesuai dengan pendapat Yullianida *et al.,* (2007) suhu hangat mempercepat munculnya pembungaan dan umur masak, sebaliknya suhu dingin akan memperlambat munculnya pembungaan dan umur masak suatu tanaman kedelai. Tanaman akan memasuki primordia berbunga bila pertumbuhan vegetatif sudah mencapai kondisi masak untuk berbunga dan faktor lingkungan yang merangsang terjadinya induksi pembungaan adalah cahaya, suhu, dan zat pengatur tumbuh.

Jumlah Cabang Kedelai

Tabel 3. Jumlah Cabang Kedelai Dua Varietas Kedelai pada Berbagai Jarak Tanam

Varietas	Jarak Tanam		
	30 cm x 20 cm	40 cm x 20 cm	40 cm x 30 cm
	.....buah.....		
Anjasmoro	3,33 c A	4,25 b A	5,42 a A
Grobogan	3,92 b A	4,00 b A	4,75 a A
KK = 7,21%			

Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa terdapat interaksi yang nyata antara varietas dengan jarak tanam terhadap jumlah cabang kedelai. Pada jumlah cabang kedelai terjadi peningkatan pada varietas Anjasmoro sejalan perluasan ukuran jarak tanam. Jumlah cabang terbanyak diperoleh pada jarak tanam 40 cm x 30 cm, sedangkan jumlah cabang paling banyak pada varietas Grobogan juga pada jarak tanam 40 cm x 30 cm, namun jarak tanam 30 cm x 20 cm dan 40 cm x 20 cm menghasilkan jumlah cabang yang sama. Ada dua faktor penting yang berpengaruh dalam pertumbuhan suatu tanaman, yaitu faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik berkaitan dengan pewarisan sifat tanaman itu sendiri, sedangkan faktor lingkungan berkaitan dengan kondisi lingkungan dimana tanaman itu tumbuh Gardner (1991). Setiap varietas tanaman memiliki kemampuan yang

berbeda dalam hal memanfaatkan tempat tumbuh dan kemampuan untuk melakukan proses adaptasi dengan lingkungan sekitar, sehingga mempengaruhi jumlah cabang tanaman kedelai.

Jumlah Polong per Tanaman

Tabel 4. Jumlah Polong per Tanaman Dua Varietas Kedelai pada Berbagai Jarak Tanam

Varietas	Jarak Tanam		
	30 cm x 20	40 cm x 20	40 cm x 30
	c	c	c
	m	m	m
	.....buah.....		
Anjasmoro	100,167 b	108,917 b	130,08 a A
	A	A	
Grobogan	44,25 a B	53,92 a B	42,33 a B
	KK = 10,37		

Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara varietas dengan jarak tanam terhadap jumlah polong per tanaman. Jarak tanam 40 cm x 20 cm dan 40 cm x 30 cm menunjukkan peningkatan jumlah polong per tanaman, sedangkan pada jarak tanam 30 cm x 20 cm jumlah polong per tanaman sama. Pada varietas Grobogan menunjukkan bahwa jumlah polong per tanaman sama meskipun ditanam dengan jarak tanam yang berbeda. Perbedaan yang nyata dari jumlah biji per tanaman yang dihasilkan ini disebabkan oleh perbedaan genetik dari tanaman kedelai dan jarak tanam tersebut menunjukkan jarak tanam terbaik untuk kedua varietas tersebut terhadap jumlah polong per tanaman. Semakin diperluasnya jarak tanam varietas Anjasmoro yaitu 40 cm x 30 cm terjadi peningkatan jumlah polong per tanaman. Perbedaan tinggi tanaman pada kedua varietas, semakin tinggi tanaman, jumlah buku yang terdapat pada batang dan cabang kedelai bertambah dan memberikan muncul bunga yang akhirnya bertambah jumlah polong tanaman kedelai.

Jumlah Polong Bernas

Tabel 5. Jumlah Polong Bernas Dua Varietas Kedelai pada Berbagai Jarak Tanam

Varietas	Jarak Tanam		
	30 cm x 20	40 cm x 20	40 cm x 30
	c	c	c
	m	m	m
	.....buah.....		
Anjasmoro	96,92 a A	104,50 a A	120,58 a A
Grobogan	41,92 a B	53,17 a B	41,25 a B
	KK = 11,93		

Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara varietas dengan jarak tanam terhadap jumlah polong bernas kedelai. Jumlah polong bernas varietas Anjasmoro dan Grobogan sama, meskipun ditanam dengan jarak tanam berbeda. Pada varietas Anjasmoro, jumlah polong bernas paling banyak pada jarak tanam 40 cm x 30 cm dan varietas Grobogan pada jarak tanam 40 cm x 20 cm. Diduga pembentukan polong bernas diawali dengan jumlah cabang, kemunculan bunga kemudian terjadi pengisian polong pada tanaman kedelai. Pada jumlah polong bernas varietas Anjasmoro yaitu pada jarak tanam 40 cm x 30 cm, cenderung lebih banyak. Hal ini menunjukkan bahwa meningkatnya jumlah polong pada jarak tanam tersebut karena intensitas cahaya dapat digunakan secara maksimal, ketersediaan asimilat saat pengisian biji akibat meningkatnya transportasi asimilat dari daun dan batang ke arah polong untuk

pengisian biji. Sedangkan pada varietas Grobogan jumlah polong bernas tertinggi terdapat pada jarak tanam 40 cm x 20 cm. Sesuai dengan penelitian Marliah *et al.*, (2012), menunjukkan bahwa jarak tanam 40 cm x 20 cm untuk varietas Anjasmoro adalah yang terbaik karena meningkatkan jumlah polong bernas, jumlah polong per tanaman, dan berat biji. Suprpto (2002) menyatakan bahwa jumlah polong kedelai yang terbentuk bervariasi sesuai dengan varietas, kesuburan tanah dan teknik budidaya yang diterapkan. Lebih lanjut Irwan (2006) mengemukakan bahwa varietas kedelai memegang peranan penting dalam penentuan komponen hasil kedelai karena untuk mencapai produktivitas yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi daya hasil dari varietas unggul yang ditanam.

Persentase Polong Bernas

Tabel 6. Persentase Polong Bernas Dua Varietas Kedelai pada Berbagai Jarak Tanam

Varietas	Jarak Tanam		
	30 cm x 20 cm	40 cm x 20 cm	40 cm x 30 cm
%.....		
Anjasmoro	96,77	96,13	93,16
Grobogan	94,62	98,02	97,38
KK = 2,75%			

Angka-angka pada baris dan kolom berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf 5%.

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara varietas dengan jarak tanam terhadap persentase polong bernas tanaman kedelai dan juga kedua faktor tersebut tidak menunjukkan ada pengaruh yang nyata. Pada varietas Anjasmoro dengan jarak tanam 40 cm x 30 cm. Jumlah polong bernas cenderung terjadi penurunan jumlah polong per tanaman. Pada saat pengisian polong, biji yang terdapat dalam polong tersebut tidak terisi penuh, disebabkan kebutuhan unsur hara tanaman tidak merata pada tanah Ultisol. Sehingga pada saat melakukan pengisian polong kedelai baik unsur hara dan air terjadi penurunan jumlah polong bernas menjadi hampa atau tidak terisi. Pemberian pupuk kandang ayam dan kapur pada tanah Ultisol menjadi usaha untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi tanah, dan memberi tambahan unsur hara sehingga dapat diserap oleh tanaman.

Jumlah Biji per Polong

Tabel 7. Jumlah Biji per Polong Dua Varietas Kedelai pada Berbagai Jarak Tanam

Varietas	Jarak Tanam		
	30 cm x 20 c m	40 cm x 20 c m	40 cm x 30 c m
	.....butir.....		
Anjasmoro	2,75 a A	2,67 a A	2,75 a A
Grobogan	2,67 b A	2,83 a A	3,17 a B
KK = 5,06%			

Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa terdapat interaksi yang nyata antara varietas dengan jarak tanam terhadap jumlah biji per polong kedelai pada jarak tanam 40 cm x 30 cm. Jumlah biji per polong pada varietas Anjasmoro sama meskipun diberikan jarak tanam yang berbeda. Sedangkan jumlah biji per polong pada varietas Grobogan pada jarak tanam 40 cm x 20 cm dan 40 cm x 30 cm menunjukkan pengaruh yang sama, namun berbeda pada jarak tanam 30 cm x 20 cm. Diduga pembentukan jumlah biji per polong disebabkan oleh respon tanaman terhadap lingkungan sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai. Purwono dan Hartono (2012) mengatakan bahwa jumlah biji per polong dan berat biji kacang kedelai bervariasi bergantung pada sifat genetik dari suatu varietas. Selain itu tingkat hasil suatu tanaman ditentukan oleh interaksi faktor genetik varietas unggul dengan lingkungan tumbuhnya seperti kesuburan tanah, ketersediaan air dan pengelolaan tanaman (Suhartina, 2005). Jumlah biji per polong berkaitan dengan produksi per petak dan per hektar, karena semakin banyak jumlah biji yang terdapat dalam satu polong akan menentukan hasil suatu tanaman dalam satuan luasan tertentu.

Bobot 100 Biji

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara varietas dengan jarak tanam terhadap bobot 100 biji kedelai. Namun menunjukkan pengaruh yang nyata pada varietas Anjasmoro dengan Grobogan. Rata-rata bobot 100 biji Anjasmoro 15,62 gram dan Grobogan 18,87 gram. Deskripsi berat 100 biji Grobogan lebih berat dibandingkan berat 100 biji Anjasmoro, hal ini sesuai dengan yang didapat pada percobaan ini. Perbedaan bobot 100 biji ini menginformasikan bahwa setiap varietas memiliki kebutuhan dan daya simpan cadangan makanan yang berbeda antara varietas Grobogan dengan Anjasmoro. Hal ini berkaitan dengan kebutuhan energi untuk berkecambah, guna untuk mempertahankan keturunan kedelai secara alami. Sesuai dengan hasil penelitian Rossem dan Bolhuis (1984) bahwa kebutuhan dan kemampuan setiap biji dalam menyimpan cadangan makanan selalu berbeda, sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan dalam proses perkecambahan. Bobot biji berkaitan dengan ukuran benih dan banyak sedikitnya cadangan makanan yang dapat tersimpan. Kadar air pada biji juga menentukan bobot dari 100 biji kedelai, karena kadar air merupakan berat air yang dikandung dalam benih dan kemudian hilang karena pemanasan sesuai dengan aturan yang ditetapkan, yang dinyatakan dalam persen terhadap berat awal benih.

Tabel 8. Bobot 100 Biji Dua Varietas Kedelai pada Berbagai Jarak Tanam

Varietas	Jarak Tanam			Rata-rata
	30 cm x 20 cm	40 cm x 20 cm	40 cm x 30 cm	
	.....g.....			
Anjasmoro	15,30	15,88	15,66	15,62 a
Grobogan	18,77	18,55	19,29	18,87 b
KK = 3,87%				

Angka-angka dalam baris yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama dan angka-angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Hasil per Petak

Tabel 9. Hasil per Petak Dua Varietas Kedelai pada Berbagai Jarak Tanam

Varietas	Jarak Tanam			Rata-rata
	30 cm x 20 cm	40 cm x 20 cm	40 cm x 30 cm	
	.....kg.....			
Anjasmoro	0,68	0,46	0,47	0,54 a
Grobogan	0,44	0,38	0,22	0,35 b
Rata-rata	0,56 A	0,42 B	0,34 B	
KK = 5,61%				

Angka-angka dalam baris yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama dan angka-angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 9 dapat dilihat bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara varietas dengan jarak tanam terhadap hasil per petak tanaman kedelai. Pada hasil per petak varietas Anjasmoro dengan Grobogan menunjukkan perbedaan yang nyata. Sedangkan pada jarak tanam 40 cm x 20 cm dan 40 cm x 30 cm menunjukkan pengaruh yang sama, tetapi pada jarak tanam 30 cm x 20 cm menunjukkan pengaruh yang berbeda. Anjasmoro memiliki hasil per petak lebih banyak dibandingkan varietas Grobogan. Pada jarak tanam 30 cm x 20 cm menghasilkan hasil per petak yang tinggi. Hal ini diduga karena pada jarak tanam 30 cm x 20 cm terdapat populasi tanaman kedelai yang paling banyak dalam satu petakan dibandingkan dengan jarak tanam yang lain, walaupun jumlah polong pertanaman lebih banyak pada jarak tanam yang lebih lebar, tetapi tidak memberikan populasi yang padat pada setiap satuan petak kedelai, sehingga mengurangi jumlah polong pertanaman. Yunita *et, al.*, (2009) mendapatkan bobot biji per tanaman berhubungan dengan umur masak, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong bernas, dan bobot per petak, yang berarti semakin banyak jumlah cabang dan diiringi buku produktif serta jumlah polong bernas, semakin tinggi tanaman, maka semakin tinggi hasil biji.

Hasil per Hektar

Pada Tabel 10 dapat dilihat bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara varietas dengan jarak tanam terhadap hasil per hektar tanaman kedelai. Pada hasil per hektar varietas Anjasmoro dan Grobogan menunjukkan perbedaan yang nyata, begitu juga pada jarak tanam menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan jarak tanam. Anjasmoro memiliki hasil per hektar lebih banyak dibandingkan varietas Grobogan. Pada jarak tanam 30 cm x 20 cm memberikan hasil per hektar yang lebih tinggi dibandingkan jarak tanam 40 cm x 20 cm dan 40 cm x 30 cm. Hasil penelitian Gustrianda, M (2017) menunjukan bahwa penggunaan varietas Anjasmoro dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm dan pemberian pupuk kandang ayam pada tanah Ultisol mendapatkan hasil 2,02 ton/ha. Hal ini diduga pengurangan kerapatan tanaman per hektar akan mengakibatkan perubahan iklim mikro yang dapat mempengaruhi

pertumbuhan dan hasil suatu tanaman kedelai, karena kerapatan yang optimum beragam pada setiap varietas kedelai.

Tabel 10. Hasil per Hektar Dua Varietas Kedelai pada Berbagai Jarak Tanam

Varietas	Jarak Tanam						Rata-rata
	30 cm x 20 cm	40 cm x 20 cm	40 cm x 30 cm				
Anjasmo	3,56	2,40	2,44	2,80			a
Grobogan	2,31	1,97	1,15	1,81			b
Rata-rata	2,93 A	2,19 B	1,79 C				

Angka-angka dalam baris yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama dan angka-angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

KESIMPULAN

Hasil penelitian terdapat pengaruh interaksi dari jarak tanam dengan varietas kedelai terhadap pertumbuhan dan hasil pada Ultisol yaitu umur muncul bunga pertama, jumlah cabang, jumlah polong per tanaman, jumlah polong bernas, dan jumlah biji per polong. Jarak tanam kedelai terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada tanah Ultisol yaitu pada jarak tanam 40 cm x 30 cm. Varietas kedelai yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada Ultisol yaitu varietas Anjasmo.

REFERENSI

- Adisarwanto. 2006. Budidaya dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta. 108 Hlm.
- BALITKABI. 2005. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Malang.
- Badan Litbang Pertanian, 2016. Target Nasional Produksi Kedelai. <http://www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/2468/>. Diakses pada tanggal 18 Oktober 2017.
- Gardner, F.P, R.B. Pearce, & R.L. Mitchell. 1991. Physiology of Crop Plants. (Terjemahan Susilo, H. dan Subiyanto). UI Press.
- Gustrianda, M. 2017. Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merrill*) Pada Tanah Ultisol. Universitas Andalas. Hlm 27.
- Hidayat, O. D. 2008. Morfologi Tanaman Kedelai. Hal 73-86. Dalam S. Somaatmadja et al. (Eds). Puslitbangtan, Bogor.
- Jumrawati. 2008. Efektifitas Inokulasi *Rhizobium sp.* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai pada Tanah Jenuh Air. LIPI Press. Jakarta.
- Kementerian Pertanian. 2016. Laporan Tahunan Kinerja dan Target 2015-2019. www.pertanian.go.id/ap_pages/mod/lap_tahunan. Diakses pada tanggal 13 November 2017.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2017. Pusat Data Informasi Pertanian. <http://aplikasi.pertanian.go.id/bdsp/index.asp>. Diakses pada tanggal 18 Oktober 2017.
- Marliah, A, T. Hidayat, N. Husna. 2012. Pengaruh Varietas dan Jarak Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Jurnal Agrista Vol. 16 No. 1.

- Nurhiasi, E., M. Rifai, Asnah dan Wahyunindyawati. 2010. Dampak Pemberlakuan Tarif Impor Terhadap Kinerja Ekonomi Komoditas Kedelai dan Distribusi Kesejahteraan di Indonesia. *Jurnal Buana Sains* 10(1): 47–55.
- Purwono. M. dan Hartono, R. 2012. *Bertanam Jagung Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rossem A.Van. dan G.G. Bolhuis,. 1984. Some observations on the generative development of the peanut. *Neth J. Agric.Sci* 2:302-303.
- Sadjad, S. 1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Suhartina. 2005. *Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian, Malang.
- Suprpto, A., 2002. Land and Water Resources Development in Indonesia. In *FAO : Investment in Land and Water. Proceedings of the Regional Consultation*.
- Yullianida dan G.W.A. Susanto. 2007. Karakteristik Hasil Galur-Galur Kedelai Umur Genjah. hlm 77–87.
- Yunita, E, A, Nanik, dan W.H. Jafron. 2009. Pengaruh ekstrak daun teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva *Aedes aegypti*. *Bioma*. 11(1): 11-17.

A-14

Penampilan Agronomis Dan Potensi Hasil Etanol Beberapa Genotipe Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]

Agronomic Performance and Ethanol Yield Potential of Some Sorghum Genotypes [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]

M.Syamsoel Hadi^{1*}, Luh Gita Pujawati Yanuar², Erwin Yuliadi¹, Kukuh Setiawan¹, Muhammad Kamal¹, F. X. Susilo³, dan Ardian¹

¹Jurusan Agronomi dan Hortikultura, FP Universitas Lampung

²Alumni Jurusan Agroteknologi, FP Universitas Lampung

³Jurusan Proteksi Tanaman, FP Universitas Lampung

Jl. Prof. S. Brodjonegoro 1, Bandar Lampung 35144

*e-mail: msyamshadi@yahoo.co.id

ABSTRACT

The experiment to investigate agronomical performances, ethanol yield, and its correlation of some sorghum genotypes (*Sorghum bicolor*[L.] Moench) was conducted in Sukanegara Village, Tanjung Bintang, South Lampung from April 2017 to February 2018. Fifteen sorghum genotypes (GH 3, GH 4, GH 5, GH 6, GH 7, GH 13, Super 1, Super 2, Samurai, Mandau, Numbu, UPCA, P/I WHP, P/F 5-193-C, and Talaga Bodas) were planted in Randomized Completely Block Design with 3 replicates. The results showed that, the best biomass producer were P/F 5-193-C and GH 5 (83,93 g and 65,18 g grain/plant), while for grain producer were GH 13, Mandau, UPCA, Samurai 1, P/F 5-193-C, GH5 (37,07 g, 31,48 g, 30,13 g, 29,69 g, 27,04 g, 24,81 g grain per plant) and for ethanol producer was GH 7 (7,80 ml per plant). Correlations among ethanol volume and °Brix, juice volume, and %ethanol were of 0,362; 0,814; and 0,640, respectively. While, juice volume correlates to stem dry weight at dough stage with the value of 0,388.

Keywords : *Agronomic performance, sorghum, ethanol, genotype*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penampilan agronomis, hasil etanol beberapa genotipe tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench), dan korelasi antara penampilan agronomis dan hasil etanol. Penelitian dilakukan di Desa Sukanegara, Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan dari bulan April 2017 sampai Februari 2018. Lima belas genotipe sorgum (GH 3, GH 4, GH 5, GH 6, GH 7, GH 13, Super 1, Super 2, Samurai, Mandau, Numbu, UPCA, P/I WHP, P/F 5-193-C, dan Talaga Bodas) ditanam menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan, terdapat variasi penampilan agronomis dan hasil etanol dari 15 genotipe yang ditanam. Genotipe P/F 5-193-C dan GH 5 memiliki penampilan agronomis lebih baik dari genotipe lain sebagai penghasil biomassa (83,93 g dan 65,18 g). Genotipe GH 13, Mandau, UPCA, Samurai 1, P/F 5-193-C, GH 5 memiliki penampilan agronomis lebih baik dibanding genotipe lain untuk menghasilkan biji per tanaman (37,07 g, 31,48 g, 30,13 g, 29,69 g, 27,04 g, 24,81 g). Genotipe GH 7 memiliki penampilan agronomis lebih baik dari genotipe lain untuk menghasilkan etanol (7,80 ml/tanaman). Hasil penelitian ini juga menunjukkan volume etanol berkorelasi dengan oBrix, volume nira, and %etanol secara berurutan sebesar 0,362; 0,814; dan 0,640. Selain itu, volume nira berkorelasi dengan bobot kering batang pada fase masak susu sebesar 0,388.

Kata kunci : *Penampilan agronomis, sorgum, etanol, genotipe*

PENDAHULUAN

Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] adalah merupakan tanaman yang dapat menghasilkan beragam manfaat, seperti sebagai penghasil pangan, penghasil pakan

ternak, dan penghasil bioetanol. Sebagai penghasil pangan, sorgum tergolong tanaman penghasil biji-bijian terpenting ke lima di dunia. Bahkan di Amerika Serikat tanaman ini menduduki peringkat ke tiga sebagai penghasil biji-bijian (Perez-Maldonado dan Rodrigues, 2009). Di Indonesia, sebagai penghasil tanaman pangan (biji), sorgum mempunyai tantangan kebiasaan masyarakat yang masih tergantung pada beras. Sebagai penghasil pakan ternak, sorgum di Indonesia, di Lampung khususnya, belum banyak dikenal petani/peternak. Potensi sorgum sebagai penghasil bioetanol telah mulai banyak dipertimbangkan sebagai tanaman yang potensial (Sheorain et al., 2000; Pabendon dkk., 2012). Berdasarkan Biba (2013), ubikayu, ubi jalar dan sagu menghasilkan alkohol lebih besar dalam satuan per ton dibandingkan dengan sorgum manis. Namun sorgum manis merupakan terbesar kedua setelah ubijalar untuk menghasilkan etanol dalam satuan ha per tahun dibandingkan dengan ubi kayu, sagu dan tebu. SIRRAPA (2003) juga menambahkan sorgum memiliki daya adaptasi tinggi yaitu relatif lebih tahan terhadap kekeringan dibandingkan tanaman serelia lainnya, gangguan hama atau penyakit, serta dapat menghasilkan biji pada lahan marginal.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2017), luas tanam sorgum di Indonesia yaitu 1.255 ha. Namun untuk luas tanam sorgum di Lampung belum terdokumentasi dengan baik sehingga cukup sulit ditemukan di tingkat petani. Menurut konsultasi pribadi dari konsultan PT. Andini Agro Loka, terdapat ± 24,5 ha luas tanam tanaman sorgum di Lampung yaitu 14,5 ha milik PT Andini Agro Loka dan 10 ha milik PT Santori. Hal ini menunjukkan bahwa sorgum belum populer di masyarakat sehingga minim konflik kepentingan jika digunakan sebagai bahan baku pembuatan etanol.

Karakter setiap genotipe sorgum juga berbeda satu sama lain. Hasil penelitian Sabiel et al. (2016) menunjukkan bukti adanya variasi yang sangat nyata antargenotipe sorgum. Keragaman genetik antargenotipe sorgum manis menghasilkan adanya perbedaan fonotipe yang dapat dilihat dari berbagai aspek, baik secara agronomis maupun biokimia (Elangovan et al., 2014). Setiap genotipe biasanya secara alami atau dalam rekayasa genetik telah dirancang untuk tujuan-tujuan tertentu.

Pfeiffer et al. (2013) menyatakan bahwa walaupun sorgum manis biasanya lebih banyak dimanfaatkan sebagai penghasil sirup, seperti halnya di Kentucky - Amerika Serikat, tetapi saat ini sudah banyak dibuktikan bahwa sorgum manis juga layak diandalkan sebagai penghasil biofuel. Di Brazil, sebagai contoh, Dutra et al. (2013) menunjukkan bahwa nira batang (stem juice) sorgum sangat potensial sebagai penghasil etanol. Di lain pihak, Purnomohadi (2006) menyatakan bahwa sorgum manis juga mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai pakan ternak.

Penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui penampilan agronomis dan hasil etanol beberapa genotipe tanaman sorgum [(*Sorghum bicolor* (L.) Moench)] dan korelasi antara penampilan agronomis dan hasil etanol tanaman sorgum.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Desa Sukanegara, Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung 5,39'LS dan 105,36'BT pada ketinggian 70 mdpl. Hasil analisis tanah awal menunjukkan pH 5,45, N-total 0,04 %, P-tersedia 2,61 ppm, K-dd 0,17 me/100 g, pasir 52,13%, debu 20,92%, dan liat 26,95% sehingga berdasarkan segitiga tekstur tanah tergolong tanah lempung liat berpasir. Curah hujan rata-rata selama pertumbuhan tanaman (April – Agustus 2017) tercatat 102,6 mm. Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2017 sampai dengan Februari 2018. Lima belas genotipe sorgum ditanam menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 3 ulangan sehingga diperoleh 45 satuan percobaan. Data diolah dengan menggunakan Program Minitab Ver.17 untuk analisis ragam, uji beda nyata terkecil (BNT), dan korelasi pada level $\alpha = 0,05$.

Pengolahan tanah dilakukan dua kali. Sorgum ditanam dengan jarak tanam 80 cm x 20 cm. Setiap lubang tanam dipertahankan 2 tanaman. Dosis pupuk yang diaplikasikan adalah urea sebanyak 200 kg ha⁻¹, TSP 150 kg ha⁻¹, dan KCl 200 kg ha⁻¹,

ZincMicro 40 kg ha⁻¹. Urea dan KCl diaplikasikan dua kali yaitu 4 MST (1/2 dosis) dan 8 MST (1/2 dosis), sedangkan TSP dan ZincMicro diberikan seluruhnya pada 30 HST.

Variabel pengamatan meliputi: komponen yang diukur saat fase pertumbuhan (panjang batang tanaman, jumlah daun 9 minggu setelah tanam (MST), diameter batang 10 MST dan kehijauan daun 10 MST), komponen yang diukur saat fase masak susu (Obrix, volume nira per batang, volume etanol per batang, bobot kering batang, bobot kering daun, bobot cangkang, bobot biji, %etanol, dan kadar etanol), dan komponen yang diukur pada fase masak fisiologi (panjang batang, jumlah ruas, panjang malai, bobot kering batang, bobot kering daun, bobot cangkang (head) , bobot biji dan bobot 1000 biji).

Etanol diperoleh melalui fermentasi nira batang sorgum yang dipanen pada fase masak susu dengan menggunakan Fermipan sebagai sumber jamur *Saccharomyces cerevisiae* selama 2 x 24 jam, yang dilanjutkan dengan proses destilasi pada suhu 800 selama ± 2 jam. Setelah etanol diperoleh, dilakukan pengukuran kadar etanol dan persentase etanol. Pengukuran kadar etanol hasil destilasi dilakukan dengan menggunakan piknometer. Berat jenis etanol dihitung dengan rumus dan dicocokkan dengan tabel konversi berat jenis etanol. Selanjutnya persentase etanol diperoleh berdasarkan rumus berikut.

$$\text{Berat Jenis Etanol} = \frac{\text{Bobot Piknometer+air}-\text{Bobot Piknometer kosong}}{\text{Bobot Piknometer+etanol} - \text{Bobot Piknometer kosong}}$$

$$\text{Persentase Etanol} = \frac{\text{volume etanol hasil destilasi}}{\text{volume nira yang difermentasi}} \times 100 \%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penampilan Agronomis Beberapa Genotipe Sorgum

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa genotipe tanaman sorgum berpengaruh nyata terhadap hampir semua variabel pengamatan dalam penelitian ini kecuali jumlah daun pada 9 MST, kehijauan daun pada 10 MST, dan bobot dompolan (*head*) pada fase masak fisiologi (Tabel 1). Terdapat koefisien keragaman yang cukup tinggi pada semua variabel pengamatan (Tabel 1).

Secara umum, genotipe P/F-5-193-C dan GH 5 merupakan genotipe yang potensial untuk dikembangkan, dimana dalam penelitian ini genotipe P/F-5-193-C dan GH 5 memiliki bobot kering batang lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe lain (Tabel 2). Menurut Vanderlip (1993) bobot kering batang tanaman sorgum terus meningkat pada fase vegetatif, bahkan pada sorgum manis bobot kering batang masih terus meningkat sampai dengan fase masak susu. Bobot kering batang yang tinggi didukung oleh diameter batang dan panjang batang yang tinggi pula. Sejalan dengan hasil penelitian ini, genotipe P/F-5-193-C dan GH 5 memiliki diameter batang dan panjang batang yang tinggi. Selain itu, juga terdapat korelasi positif antara bobot kering batang dengan diameter batang dan panjang batang yaitu berturut-turut $r=0,426^{**}$ dan $r=0,503^{**}$ (Tabel 5). Hasil penelitian yang dilakukan Setiawan dkk. (2016) juga menunjukkan bahwa genotipe P/F 5-193-C menghasilkan biomasa yang tinggi.

Genotipe P/F 5-193-C dan GH 5 selain memiliki bobot kering batang yang tinggi juga memiliki bobot biji yang tinggi (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan bahwa hasil fotosintat genotipe P/F 5-193-C tidak hanya didistribusikan hanya ke dalam batang namun juga ke dalam biji. Namun dalam penelitian ini tidak terdapat korelasi antara bobot kering batang dan bobot biji (Tabel 5). Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Hadi dkk. (2016), yang menunjukkan tidak ada korelasi antara bobot kering batang dan bobot biji. Selain itu menurut Vanderlip (1993) bobot batang hanya mengalami pengurangan sekitar 10% untuk pengisian biji. Diduga karena batang tidak terlibat langsung dalam proses fotosintesis sebagaimana daun. Ini terbukti dengan adanya korelasi yang nyata antara bobot kering daun dengan bobot kering batang dan bobot biji walaupun rendah yaitu berturut-turut $r= 0,243^{**}$ dan $r= 0,321^{**}$ (Tabel 5).

Tabel 1. Rekapitulasi penampilan agronomis dan hasil etanol beberapa genotipe sorgum

Variabel	Rataan	Genotipe	Kelompok	KK
Fase Pertumbuhan				
Jumlah Daun 9 MST (helai)	5,84	1,84	9,16**	18,10
Diameter Batang 10 MST (mm)	16,16	34,11**	17,83	20,22
Kehijauan Daun 10 MST	46,43	84,32	581,75**	15,42
Fase Masak Susu				
^o brix (%)	12,21	13,45**	2,10	9,37
Volume Nira (ml)	72,44	8106,67**	2586,67**	27,97
Volume Etanol (ml)	3,09	36,64**	38,28**	44,74
Bobot Kering Batang (g)	51,63	1356,65**	114,37	18,99
Bobot Kering Daun (g)	23,56	291,67**	20,07	20,39
Bobot Dompolan (<i>Head</i>) Tanpa Biji (g)	1,68	0,69**	0,69*	25,39
Bobot Biji (g)	46,93	2,96**	0,15	12,88
% Etanol (%)	4,09	13,56**	40,88**	46,56
Fase Masak Fisiologi				
Panjang Batang Tanaman (cm)	212,33	20597,00**	4287,80*	17,3
Diameter Batang (mm)	14,55	28,65**	19,88	18,70
Jumlah Ruas (ruas)	9,24	19,25**	12,94**	16,06
Panjang Malai (cm)	21,83	89,60**	207,39**	19,28
Bobot Kering Batang (g)	50,22	1214,40**	735,80	45,87
Bobot Kering Daun (g)	17,57	124,14**	446,51	31,82
Bobot Dompolan (<i>Head</i>) (g)	29,41	3,91	14,01	29,14
Bobot Dompolan (<i>Head</i>) Tanpa Biji (g)	6,14	1,17*	2,65**	30,92
Bobot Biji (g)	23,19	401,40*	1410,40**	62,32
Bobot Biji 1000 Butir (g)	23,66	235,01**	4,18	11,88

Keterangan: MST= Minggu Setelah Tanam, *= Nyata pada $\alpha = 0,05$, **= Sangat nyata pada $\alpha = 0,01$

Perbedaan nyata antargenotipe juga ditemui dalam hal bobot biji. Genotipe GH 5, GH 13, Samurai 1, Mandau, UPCA, P/F 5-193-C merupakan genotipe yang berpotensi sebagai genotipe penghasil biji karena genotipe tersebut memiliki bobot biji lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe lainnya (Tabel 3). Menurut Andriani dan Isnaini (2006), produksi biji dipengaruhi oleh pertumbuhan malai tanaman sorgum karena jumlah biji yang akan diproduksi maksimum 70% dari total bakal biji yang tumbuh. Dalam penelitian ini genotipe GH 5, GH 13, Samurai 1, Mandau, UPCA, P/F 5-193-C memiliki bobot dompolan (*head*) tanpa biji dan panjang malai yang tinggi atau salah satunya (bobot dompolan (*head*) tanpa biji saja atau panjang malai saja). Hal ini juga dibuktikan dengan adanya korelasi antara bobot biji yang dihasilkan dengan panjang malai dan bobot dompolan (*head*) tanpa biji yaitu berturut-turut $r = 0,498^{**}$ dan $r = 0,534^{**}$ (Tabel 5).

Selain itu menurut Hadi dkk. (2016), genotipe dengan bobot biji yang tinggi memiliki penampilan tinggi tanaman, bobot kering batang dan daun yang lebih rendah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian ini, genotipe GH 5, GH 13, Samurai 1, Mandau, UPCA, P/F 5-193-C memiliki penampilan tinggi tanaman, bobot kering batang dan bobot kering daun yang rendah (kecuali genotipe GH 5 dan P/F 5-193-C) (Tabel 2, Gambar 1).

Perbedaan Hasil Etanol Beberapa Genotipe Sorgum

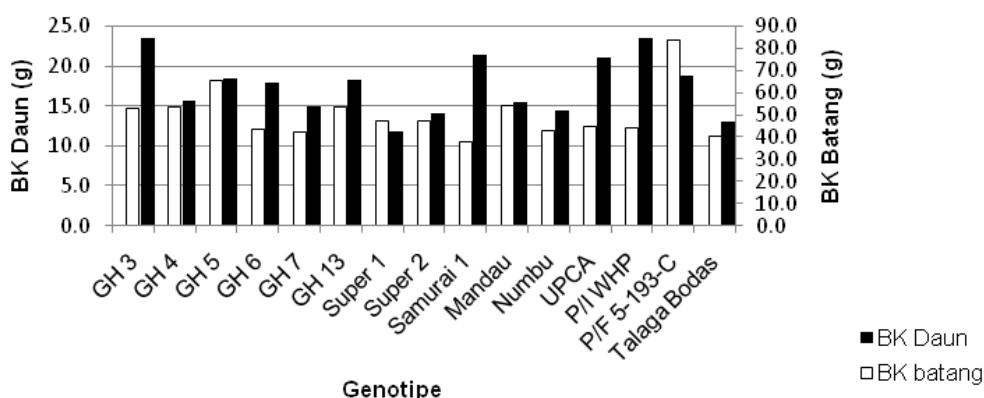
Perbedaan hasil etanol antargenotipe yang signifikan ditemukan dalam penelitian ini. Rata-rata volume etanol hasil fermentasi yaitu 3,09 ml per tanaman, genotipe GH 7 memiliki volume etanol jauh lebih tinggi yaitu 7,80 ml per tanaman (Gambar 2). Genotipe GH 7 memiliki ^obrix (14,17) yang tinggi yang merupakan penciri sorgum manis (Tabel 4). Selain itu, GH 7 juga memiliki volume nira yang tinggi (140 ml/tanaman) dibandingkan dengan genotipe lainnya (Gambar 2). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Pabendon dkk. (2012) dan Murray *et al.* (2008) yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara perkiraan perolehan etanol per ha dengan kadar gula ^obrix ($r = 0,76^{**}$) dan juga hasil nira lebih besar pengaruhnya daripada konsentrasi gula dalam menentukan

total hasil gula Dalam penelitian ini juga terbukti bahwa terdapat korelasi antara volume etanol dengan ⁰brix dan volume nira yaitu berturut- turut $r = 0,362^{**}$ dan $r = 0,814^{**}$ (Tabel 5). Oleh karena itu, genotipe GH 7 dapat berpotensi dikembangkan sebagai tanaman sorgum penghasil etanol.

Tabel 2. Penampilan beberapa komponen vegetatif beberapa genotipe tanaman sorgum pada fase masak fisiologi.

Genotipe	Panjang Batang (cm)	Diameter Batang (mm)	Jumlah Ruas	Panjang Malai (cm)
GH 3	176,33 fgh	14,85 bcd	9,00 Def	20,00 efg
GH 4	194,67 efg	16,28 abc	9,56 cdef	22,56 cdef
GH 5	233,78 cd	17,90 a	9,11 Def	24,89 abc
GH 6	228,56 cde	12,18 e	10,56 Bc	19,22 Fg
GH 7	241,89 bc	15,21 bcd	10,00 Bcd	19,89 efg
GH 13	207,11 def	14,66 bcde	9,89 bcd	26,89 ab
Super 1	253,56 bc	12,71 de	9,11 def	21,83 cdef
Super 2	268,67 b	12,93 de	9,78 cde	20,33 defg
Samurai 1	169,11 ghi	13,85 cde	7,56 gh	28,44 a
Mandau	251,56 bc	16,68 ab	11,22 ab	23,44 bcde
Numbu	185,33 fg	13,59 de	8,22 fgh	18,94 fg
UPCA	137,44 i	17,09 ab	6,89 h	20,00 efg
P/I WHP	178,89 fgh	12,90 de	8,44 efg	17,56 g
P/F 5-193-C	308,11 a	14,70 bcde	12,11 a	24,11 bcd
Talaga Bodas	149,89 hi	12,80 de	7,11 gh	19,33 fg

Keterangan: Angka yang tercantum dalam tabel merupakan hasil pengukuran per tanaman. Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.



Gambar 1. Bobot kering batang dan bobot kering daun beberapa genotipe tanaman sorgum pada fase masak fisiologi.

Rata-rata persentase etanol yang diperoleh yaitu 4,09% (Tabel 1). Selain GH 7 (5,65%), terdapat beberapa genotipe yang juga memiliki persentase etanol yang tinggi dibandingkan dengan genotipe lainnya yaitu genotipe Super 1 (5,58%), Super 2 (5,50%), Mandau (5,47%), Talaga Bodas (5,22%) (Tabel 4). Semakin tinggi persentase etanol maka semakin banyak volume etanol yang dihasilkan genotipe tersebut dengan nilai korelasi $r = 0,640^{**}$ (Tabel 5). Genotipe GH 7 memiliki persentase etanol terbesar dibandingkan dengan genotipe lainnya. Dari 140 ml volume nira yang dihasilkan oleh genotipe GH 7, 5,65% dapat dijadikan etanol yaitu sebesar $\pm 7,80$ ml.

Tabel 3. Penampilan komponen hasil beberapa genotipe tanaman sorgum pada fase masak fisiologi.

Genotipe	Bobot Cangkang (g)	Bobot Biji (g)	Bobot Dompokan (g)	Bobot Biji 1000 Butir (g)
GH 3	7,26 (2,56) abcd	18,51 bcd	25,77 a	29,02 b
GH 4	8,00 (2,48) abcde	14,80 d	22,8 a	20,18 e
GH 5	7,17 (2,58) abcd	24,81 abcd	31,98 a	27,58 b
GH 6	3,33 (1,77) f	16,92 cd	20,26 a	29,33 b
GH 7	4,16 (1,92) def	23,29 bcd	27,44 a	21,47 cde
GH 13	6,12 (2,30) bcdef	37,03 a	43,16 a	23,89 c
Super 1	3,67 (1,86) ef	15,81 d	19,48 a	20,53 de
Super 2	4,18 (2,01) cdef	22,14 bcd	26,32 a	21,84 cde
Samurai 1	6,29 (2,34) abcdef	29,69 abc	35,98 a	19,71 e
Mandau	7,37 (2,66) abc	31,48 ab	38,84 a	23,68 c
Numbu	7,00 (2,57) abcd	18,40 bcd	25,4 a	28,27 b
UPCA	9,51 (3,00) a	30,13 abc	39,64 a	23,15 cd
P/I WHP	8,02 (2,81) ab	16,79 cd	24,81 a	34,07 a
P/F 5-193-C	5,36 (2,30) bcdef	27,04 abcd	33,73 a	15,94 f
Talaga Bodas	4,62 (2,12) cdef	20,94 bcd	25,57 a	16,31 f

Keterangan: Angka yang tercantum dalam tabel merupakan hasil pengukuran per tanaman. Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%. Angka yang berada dalam tanda kurung merupakan angka hasil transformasi \sqrt{x} .

Tabel 4. Penampilan beberapa komponen vegetatif dan biji beberapa genotipe tanaman sorgum pada fase masak susu.

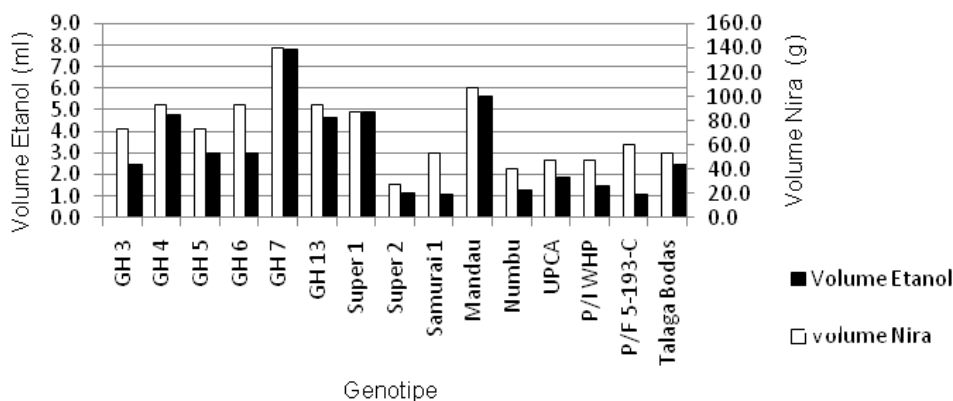
Genotipe	Nilai Brix	Bobot Kering Batang (g)	Bobot Kering Daun (g)	Bobot Cangkang (g)	Bobot Biji (g)	% Etanol
GH 3	10,17 g	52,89 cd	26,83 bc	2,07 ab	65,06 (7,95) a	3,09 bcd
GH 4	11,40 f	40,92 ef	23,30 cde	1,42 ef	30,89 (5,55) e	4,24 abc
GH 5	12,63 bcde	42,31 ef	20,45 efg	1,38 ef	34,69 (5,78) de	3,89 abc
GH 6	14,27 a	68,85 ab	27,89 b	1,73 bcde	47,06 (6,85) bc	3,18 bcd
GH 7	14,17 a	69,31 ab	29,55 b	1,51 def	45,39 (6,72) bc	5,65 a
GH 13	12,80 bcd	41,37 ef	22,69 cdef	2,20 a	51,40 (7,15) abc	4,80 ab
Super 1	12,37 bcdef	58,08 c	22,03 def	1,72 bcde	46,42 (6,80) bc	5,58 a
Super 2	11,72 ef	61,64 bc	25,93 bcd	1,27 f	42,96 (6,41) cd	5,50 a
Samurai 1	10,13 g	38,56 ef	18,37 fgh	1,92 abc	47,34 (6,88) bc	2,08 d
Mandau	13,30 ab	53,25 cd	29,80 b	1,82 abcd	47,27 (6,83) bc	5,47 a
Numbu	12,10 cdef	45,31 de	17,54 gh	1,49 def	46,94 (6,68) bc	3,17 bcd
UPCA	11,80 def	35,56 f	13,95 h	1,63 cdef	52,33 (7,23) ab	4,06 abc
P/I WHP	13,07 bc	57,09 C	22,51 cdef	1,69 bcde	47,00 (6,84) bc	2,81 cd
P/F 5-193-C	11,73 def	70,93 A	35,21 a	1,95 abc	53,35 (7,27) ab	2,57 cd
Talaga Bodas	11,43 f	38,31 Ef	17,35 gh	1,36 ef	45,81 (6,75) bc	5,22 a

Keterangan: Angka yang tercantum dalam tabel merupakan hasil pengukuran per tanaman. Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%. Angka yang berada dalam tanda kurung merupakan angka hasil transformasi \sqrt{x} .

Hubungan Penampilan Agonomis dan Hasil Etanol Beberapa Genotipe Sorgum

Hasil penelitian menunjukkan bahwa genotipe GH 7 merupakan genotipe terbaik dalam menghasilkan etanol tanaman sorgum. Genotipe GH 7 memiliki panjang batang dan diameter batang yang sedang yaitu berturut-turut 241,89 cm dan 15,21 mm (Tabel 2). Selain itu genotipe GH7 memiliki nilai ⁰brix, volume nira, volume etanol, bobot kering

batang dan bobot kering daun yang tinggi pada fase masak susu yaitu berturut-turut 14,17%, 140 ml, 7,8 ml, 69,31 g dan 29,55 g (Tabel 4, Gambar 2). Karakter ini sesuai dengan Pabendon dkk. (2016) dan Ekefre *et al.* (2017) bahwa dibutuhkan tanaman sorgum yang tidak terlalu tinggi, diameter besar, nilai ^obrix yang tinggi, volume nira yang tinggi dan volume etanol yang tinggi. Pabendon dkk. (2016), menambahkan bahwa tanaman sorgum yang terlalu tinggi rentan terhadap kerebahan, terutama pada daerah dengan angin kencang.



Gambar2. Volume nira dan volume etanol beberapa genotipe tanaman sorgum pada fase masak fisiologi.

Jika data volume etanol genotipe GH 7 dikonversi dalam liter per ha maka diperoleh 975 liter per ha. Hasil ini lebih kecil dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Pabendon dkk. (2012) pada genotipe Numbu yang menghasilkan etanol 4.544 l/ha. Selain itu, bobot biji dan bobot biomas yang diperoleh lebih kecil dibandingkan dengan bobot biji dan bobot biomas yang diperoleh Setiawan (2016) untuk genotipe yang sama. Menurut Salisbury dan Ross (1995) penampilan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Hasil penelitian ini memberikan indikasi bahwa sifat unggul genotipe sorgum berbeda-beda tergantung tempat sorgum tersebut ditanam.

Tabel 5. Koefisien korelasi beberapa variabel pertumbuhan dan hasil beberapa genotype tanaman sorgum.

No	Variabel	Nilai Korelasi	Signifikansi
1	Bobot Biji vs Bobot Kering Batang Fase Masak Fisiologi	0,168	Tidak Nyata
2	Bobot Kering Batang Fase Masak Susu vs Bobot Kering daun Fase Masak Susu	0,243	Sangat Nyata
3	Bobot Biji vs Bobot Kering Daun Fase Masak Fisiologi	0,321	Sangat Nyata
4	Bobot Biji vs Panjang Malai Fase Masak Fisiologi	0,498	Sangat Nyata
5	Volume Etanol vs ^o Brix	0,362	Sangat Nyata
6	Volume Etanol vs Volume Nira	0,814	Sangat Nyata
7	Volume Etanol vs % Etanol	0,640	Sangat Nyata
8	Bobot Biji vs Bobot Dompolan (<i>Head</i>) Tanpa Biji	0,534	Sangat Nyata
9	Volume Nira vs Bobot Kering Batang Fase Masak Susu	0,388	Sangat Nyata
10	Bobot Kering Batang Fase Masak Susu vs Panjang Batang Fase Masak Fisiologi	0,496	Sangat Nyata
11	Bobot Kering Batang Fase Masak Fisiologi vs diameter batang Fase Masak Fisiologi	0,426	Sangat Nyata
12	Bobot Kering Batang Fase Masak Fisiologi vs Panjang Batang Fase Masak Fisiologi	0,503	Sangat Nyata

Berdasarkan Centre for Soil and Agroclimate Research (1994) hasil analisis tanah awal di lahan penelitian memiliki pH dan kandungan unsur hara N, P, K yang tergolong

rendah. Selain itu, lahan penelitian tergolong tekstur lempung liat berpasir yang memiliki kemampuan menahan air yang rendah dan drainase berlebihan sehingga ketersediaan air dan hara yang dapat digunakan oleh tanaman sangat rendah. Oleh karena itu, dapat dimaklumi jika hasil produksi tanaman sorgum yang diperoleh lebih kecil.

Hasil penelitian (Tabel 5) juga menunjukkan bahwa volume etanol berkorelasi tinggi dengan volume nira yaitu $r = 0,814^{**}$ maka volume nira yang tinggi merupakan fokus utama dalam pemilihan genotipe sorgum penghasil etanol. Volume nira yang tinggi didukung oleh bobot kering batang yang tinggi pula. Terlihat dalam penelitian ini terdapat korelasi antara volume nira dan bobot kering batang tanaman sorgum pada fase masak susu ($r = 0,388^{**}$) walaupun kecil. Bobot kering batang yang tinggi karena didukung oleh panjang batang yang tinggi. Bobot kering batang dengan panjang batang berkorelasi positif yaitu $r = 0,496^{**}$.

KESIMPULAN

Terdapat variasi penampilan agronomis dan hasil etanol dari 15 genotipe tanaman sorgum. Genotipe P/F 5-193-C dan GH 5 menghasilkan biomassa (83,93 g dan 65,18 g) lebih besar dibanding genotipe lain. Genotipe GH 13, Mandau, UPCA, Samurai 1, P/F 5-193-C, GH 5 menghasilkan biji (37,07 g, 31,48 g, 30,13 g, 29,69 g, 27,04 g, 24,81 g) lebih tinggi dibanding genotipe lainnya. Genotipe GH 7 memiliki potensi lebih baik dari genotipe lain dalam menghasilkan etanol (7,80 ml/tanaman). Genotipe sorgum yang berpotensi sebagai penghasil etanol memiliki volume nira yang tinggi (140 ml), dengan nilai korelasi sebesar $r = 0,814^{**}$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Jurusan Agronomi dan Hortikultura IPB dan PATIR – BATAN yang telah membantu menyediakan beberapa genotipe sorgum, LPPM Universitas Lampung, Fakultas Pertanian Universitas Lampung, serta pihak-pihak yang telah banyak membantu terlaksananya penelitian ini.

REFERENSI

- Andriani, A. dan M. Isnaini. 2006. Morfologi dan Fase Pertumbuhan Sorgum. Balai Penelitian Tanaman Serealia. 22 hlm.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Statistik Indonesia. <http://www.bps.go.id>. Diakses pada 8 Juni 2018.
- Biba, M. A. 2013. Prospek Pengembangan Sorgum untuk Ketahanan Pangan dan Energi. Balai Penelitian Tanaman Serealia. 13 hlm.
- Dutra, E. D., A. G. B. Neto, R. B. de Souza, M. A. de Moraes Jr., J. N. Tabosa, & R. S. C. Menezes. 2013. Ethanol Production from the Stem Juice of Different Sweet Sorghum Cultivars in the State of Pernambuco, Northeast of Brazil. Sugar Tech 15(3): 316–321.
- Centre for Soil and Agroclimate Research. 1994. Kerangka Acuan Survei Tanah Semi-Detail Daerah Prioritas. TOR Versi 3.0 Juni 1994.
- Ekefre, D. E., A. K. Mahapatra, M. Latimore Jr., D. D. Bellmer, U. Jena, G. J. Whitehead, & A. Williams. 2017. Evaluation of Three Cultivars of Sweet Sorghum as Feedstocks for Ethanol Production in The Southeast United States. J. Heliyon:12-14.
- Elangovan, M., P. K. Babu, N. Seetharama, & J. V. Patil. 2014. Genetic Diversity and Heritability Characters Associated in Sweet Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. Sugar Tech. 16(2): 200–210.
- Hadi, M.S., M. Kamal dan K. Setiawan, A. Kurniawan, & Z. Purnawan. 2016. Evaluasi Vegetatif dan Generatif beberapa Genotipe Sorgum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] di Lahan Kering. Hal 414 - 421. Dalam Suhartanto, R., M. Syukur, M. Surahman, S. Ilyas, A. Junaedi, A. Kurniawati, S. Marwiyah, H. Furqoni, & F. A. Refra (eds.). Prosiding Seminar Nasional PERAGI. Bogor, 27 April 2016.
- Murray, S.C., A. Sharma, W.L. Rooney, P. E. Klein, J. E. Mullet, S. E. Mitchell, & S.

- Kresovich. 2008. Genetic Improvement of Sorghum as a Biofuel Feedstock: I. QTL for Stem Sugar and Grain Nonstructural Carbohydrates. *Crop Sci.* 48:2165–2179.
- Pabendon, M.B., S. Mas'ud, R.S. Sarungallo, & A. Nur. 2012. Penampilan Fenotipik dan Stabilitas Sorgum Manis untuk Bahan Baku Bioetanol. *Jurnal Penel. Pert. Tanaman Pangan* 30 (1): 60-69.
- Pabendon, M.B., R.S. Sarungallo, & S. Mas'ud. 2012. Pemanfaatan Nira Batang, Bagas, dan Biji Sorgum Manis sebagai Bahan Baku Bioetanol. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 31(3): 180–187.
- Perez-Maldonado, R.A. & H.D. Rodrigues. 2009. Nutritional Characteristics of Sorghums from Queensland and New South Wales for Chicken Meat Production. *RIRDC Publication No 09/170.* 78p.
- Pfeiffer, T., M. Montross, & M. Barrett. 2013. Sweet Sorghum for Biofuel. UK Cooperative Extension Service. 3p.
- Purnomohadi, M. 2006. Potensi Penggunaan beberapa Varietas Sorgum Manis (*Sorghum bicolor*(L.) Moench) Sebagai Tanaman Pakan. *Berk. Penel. Hayati* 12: 41–44.
- Sabiel, S. A. I., I. Noureldin, S. K. Baloch, S. U. Baloch, & W. Bashir. 2016. Genetic variability and estimates of heritability in sorghum (*Sorghum bicolor* L.) genotypes grown in a semiarid zone of Sudan. *Agron. and Soil Sci.* 62(1). DOI: 10.1080/03650340.2015.1039522.
- Salisbury, F. B. & C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 3 Terjemahan. Institut Teknologi Bandung. 315 hlm.
- Sheorain, V., R. Banka, & M. Chavan. 2000. Ethanol Production from Sorghum. Technical and Institutional Options for Sorghum Grain Mold Management: Proceedings of An International Consultation, 18-19 May 2000, ICRISAT, Patancheru, India. p: 228-239.
- Setiawan, K., M. Kamal, M. S. Hadi, Sungkono & I. Maulana. 2016. Keragaan Beberapa Kandidat Genotipe Sorgum Sebagai Penghasil Biomasa. Hal 373 - 380. *Dalam* Suhartanto, R., M. Syukur, M. Surahman, S. Ilyas, A. Junaedi, A. Kurniawati, S. Marwiyah, H. Furqoni, & F. A. Refra (eds.). Prosiding Seminar Nasional PERAGI. Bogor, 27 April 2016.
- Sirappa, M.P. 2003. Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan, dan Industri. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 22(4):133-140.
- Vanderlip, R.L. 1993. How a Sorghum Plant Develops. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. 19p.

A-15

**Keragaman Genetik Kedelai Akibat Induksi Mutasi pada Tanah Salin
Berdasarkan Marka RAPD**

**Genetic Diversity of Induced Mutation Soybean at Saline Soil
Based on RAPD Markers**

Florentina Kusmiyati*, Sutarno, M.G.A. Sas dan Bagus Herwibawa

Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Departemen Pertanian,
Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro;

*e-mail: fkusmiyati@live.undip.ac.id

ABSTRACT

Genetic diversity of soybeans is the first step for the successful breeding program of tolerant soybeans at saline soils. Mutation induction with gamma ray radiation has been shown to increase the diversity of various plants. This aim of this study was to evaluate genetic diversity of soybean at various doses of gamma radiation that planted in saline soils based on RAPD markers. Seeds of soybean cultivars Detam-3 were irradiated with 11 doses of gamma rays (0, 160, 208, 256, 304, 352, 448, 496, 544 and 592 gy). Gamma ray radiation was carried out at Center of Isotope and Radiation Application (PAIR BATAN). Seeds were planted at saline soil in Rembang Regency, Central Java. A total of 200 seeds of each treatment were planted with a completely randomized design. Leaf sample were taken from one plant for each treatment for molecular analysis based on RAPD markers. Leaf samples were taken at 3 weeks after planting. RAPD markers were 6 primers namely OPAA-01, OPAA-02, OPAA-03, OPAA-09, OPAA-14 and OPAA-15. These markers were specific markers for soybean tolerance in salinity stress. The results showed that six markers generated 239 bands, ranging in size from 300 to 2220 bp. Cluster analysis using UPGMA procedure in the NTSYS PC Software program showed dendrogram with four clusters, the similarity among soybean at control treatment and induced mutation was at range 89 % - 72 %. The conclusion was genetic diversity of induced mutation soybean at saline soil based on RAPD markers.

Keywords : *Cluster analysis, Detam, Gamma ray, OPAA.*

ABSTRAK

Perakitan tanaman kedelai yang toleran pada tanah salin perlu dilakukan untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri. Keragaman genetik kedelai merupakan langkah awal keberhasilan perakitan kedelai toleran pada tanah salin. Induksi mutasi dengan radiasi sinar gamma telah terbukti meningkatkan keragaman berbagai tanaman. Penelitian ini bertujuan mengkaji keragaman genetik kedelai pada berbagai dosis radiasi sinar gamma yang ditanam pada tanah salin berdasarkan marka RAPD. Kedelai kultivar Detam-3 diinduksi mutasi dengan radiasi sinar gamma pada dosis 0 (kontrol), 160, 208, 256, 304, 352, 448, 496, 544 dan 592 gy. Radiasi sinar gamma dilakukan di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi Badan Tenaga Nuklir Nasional (PAIR BATAN). Benih hasil radiasi sinar gamma ditanam di tanah salin Kabupaten Rembang – Jawa Tengah. Sebanyak 200 benih tiap dosis radiasi ditanam dengan rancangan acak lengkap. Satu tanaman setiap dosis radiasi diambil sampel daunnya untuk dianalisis molekuler berdasarkan marka RAPD. Sampel daun diambil pada umur 3 minggu setelah tanam. Marka RAPD yang digunakan sebanyak 6 primer yaitu OPAA-01, OPAA-02, OPAA-03, OPAA-09, OPAA-14 dan OPAA-15. Marka-marka tersebut adalah marka toleransi kedelai pada cekaman salinitas. Hasil penelitian menunjukkan enam marka tersebut menghasilkan 239 pita dengan ukuran 300 – 2220 bp. Hasil analisis gerombol menggunakan UPGMA pada program NTSYS PC Software menunjukkan dendrogram dengan 4 kelompok dengan tingkat kesamaan 89 % - 72 % antara tanaman kontrol dengan tanaman yang diradiasi sinar gamma. Kesimpulan dari penelitian ini adalah

adanya keragaman genetik toleransi tanaman kedelai pada tanah salin akibat mutasi induksi dengan sinar gamma.

Kata kunci : *Analisis gerombol, Detam, sinar gamma, OPAA*

PENDAHULUAN

Kenaikan permukaan laut merupakan pengaruh perubahan iklim global, dengan peningkatan rata-rata kenaikan permukaan laut dari 1,7 mm/tahun menjadi 3,1 mm/tahun selama abad terakhir (Williams, 2013). Kenaikan permukaan laut tersebut menyebabkan tanah di area pesisir menjadi lebih salin (Heimlich dan Bloetscher, 2011). Intrusi salin ke dalam air tanah pesisir melalui penetrasi akuifer menjadi perhatian utama, dan bahkan pada konsentrasi tinggi dapat merusak jaringan tanaman (Olufemi *et al.*, 2010). Di Indonesia, luas lahan salin mencapai lebih dari 440 ribu ha yang terbagi menjadi beberapa kategori tingkat salinitas (Astari dan Basyuni, 2016). Pengaruh salinitas terlihat sebagai hasil interaksi kompleks antara sifat morfologi, biokimia dan proses fisiologi yang menyebabkan toksisitas ion, cekaman osmotik, defisiensi nutrisi dan cekaman oksidatif pada tanaman, dan kemudian membatasi penyerapan air dari tanah (Shrivastava dan Kumar, 2015).

Keragaman genetik yang tersedia merupakan kunci keberhasilan pemulia untuk mendapatkan karakter-karakter superior yang diinginkan. Namun saat ini sumber genetik tanaman kedelai yang tahan terhadap cekaman salin memiliki keragaman yang sempit. Oleh sebab itu, peningkatan keragaman genetik melalui induksi mutasi memiliki keunggulan komparatif sebagai strategi untuk mendapatkan sifat-sifat yang diinginkan melalui seleksi. Induksi mutasi dapat dilakukan secara fisika (antara lain dengan gamma ray) dan kimia (antara lain dengan natrium azida dan etil metan sulfonat). Adanya fenomena interaksi kespesifikan antara mutan kedelai (*genotype*) dan perlakuan cekaman salinitas (*environment*) terhadap pewarisannya (*heritability*), mendorong pengembangan mutan kedelai dilakukan melalui parameter-parameter ketahanan terhadap salinitas dengan indeks seleksi yang meningkat pada tiap generasi.

Identifikasi tanaman mutan dapat dilakukan berdasarkan karakter morfologi, enzimatis atau molekuler. Identifikasi mutan berdasarkan karakter morfologi paling mudah dilakukan dan murah dari segi biaya, tetapi karakter morfologi sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Pada tanaman kedelai yang memiliki keragaman genetik yang sempit, marka morfologi tidak mampu menunjukkan keragaman. Beberapa tahun terakhir ini sudah banyak dikembangkan penanda molekuler, salah satunya adalah penanda molekuler berdasarkan RAPD. Marka RAPD telah banyak digunakan pada berbagai tanaman. Rustikawati *et al.* (2012) menggunakan marka RAPD untuk identifikasi mutan jagung. Mundewadikar dan Deshmukh (2014) melaporkan RAPD dapat digunakan untuk menunjukkan variasi genetik pada kedelai, diantara 22 primer yang digunakan 11 primer menunjukkan polimorfisme. Tidke *et al.* (2017) menyatakan bahwa marka molekuler dengan teknik RAPD adalah sederhana, cepat, dapat diandalkan serta merupakan metode yang efektif untuk mendeteksi polimorfisme sehingga dapat digunakan untuk menilai keragaman genetik antara genotipe dan sangat membantu dalam pemilihan tetua untuk hibridisasi.

Ekstraksi DNA dan pemilihan primer yang tepat sangat menentukan keberhasilan identifikasi dan keragaman genetik karakter tanaman yang menjadi bahan kajian. Khan *et al.* (2013) menggunakan 20 primer untuk mengidentifikasi keragaman genetik 10 kultivar kedelai pada kondisi cekaman salinitas (NaCl) secara hidroponik. Primer yang digunakan adalah OPAA-1, OPAA-2, OPAA-3, OPAA-4, OPAA-5, OPAA-6, OPAA-7, OPAA-8, OPAA-9, OPAA-10, OPAA-11, OPAA-12, OPAA-13, OPAA-14, OPAA-15, G-1, G-2, G-3, G-4 and G-5. Enam primer tersebut akan digunakan pada penelitian ini. Juwarno dan Samiyarsih (2017) menggunakan marka RAPD untuk mengetahui respon molekuler tiga kultivar kedelai (Mahameru, Slamet dan Detam) akibat stress garam dengan penyiraman NaCl

Sebagian besar penelitian yang telah dilakukan menggunakan marka RAPD untuk mengidentifikasi keragaman kultivar kedelai pada cekaman salinitas dengan NaCl. Penggunaan marka RAPD untuk mengidentifikasi keragaman genetik yang disebabkan oleh mutasi induksi dengan radiasi sinar gamma dan diseleksi pada tanah salin belum pernah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh berbagai dosis radiasi

sinar gamma terhadap keragaman genetik tanaman kedelai pada tanah salin dengan menggunakan marka RAPD.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada musim hujan di tanah salin dengan salinitas 4,3 dS/m di desa Dresi Wetan, Kecamatan Kaliori - Kabupaten Rembang – Jawa Tengah. Kultivar kedelai yang digunakan adalah Detam-3. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 11 taraf perlakuan radiasi sinar gamma yaitu 0 (kontrol), 160, 208, 256, 304, 352, 400, 448, 496, 544 dan 592 Gy. Radiasi sinar gamma dilakukan di Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi – Badan Tenaga Nuklir Nasional (PATIR-BATAN). Sebanyak 200 benih kedelai setiap perlakuan ditanam dengan jarak tanam 20 cm x 30 cm.

Sampel daun untuk analisis molekuler diambil dari satu tanaman setiap perlakuan pada tiga minggu setelah tanam. Tahap ekstraksi DNA dan isolasi dilakukan menggunakan kit DNA Tiangen genom tanaman. Masing-masing sampel DNA diencerkan dalam PCR-tube baru pada konsentrasi 15 ng/ μ L dalam 100 μ L. Sampel kemudian diamplifikasi dalam total reaksi 25 μ L yang mengandung 22 μ L Master-mix (12,5 μ L AmpliTag Gold 360, 1 μ L 360 GC Enhancer, 8,5 μ L ddH₂O), 1 μ L Primer (*working solution* 15 μ M), dan 2 μ L DNA Sampel. Amplifikasi DNA dilakukan menggunakan penanda OPAA-01, OPAA-02, OPAA-03, OPAA-09, OPAA-14 dan OPAA-15 (Tabel 1) (Khan *et al.*, 2013).

Tabel 1. Primer yang digunakan dalam RAPD

No.	Nama Primer	Urutan Basa 5' - 3'
1.	OPAA-01	AGACGGCTCC
2.	OPAA-02	GAGACCAGAC
3.	OPAA-03	TTAGCGCCCC
4.	OPAA-09	AGATGGGCAG
5.	OPAA-14	AACGGGCCAA
6.	OPAA-15	ACGGAAGCCC

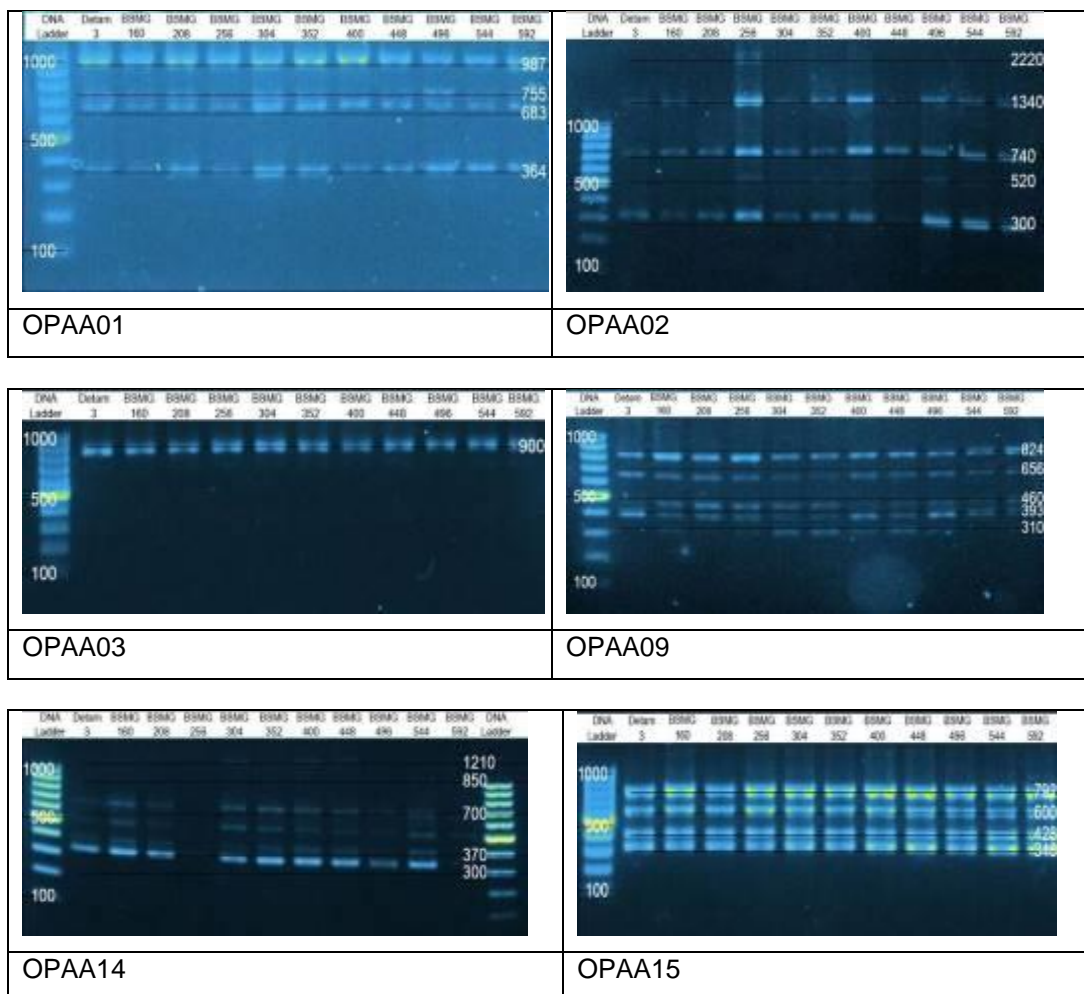
Reaksi PCR menggunakan mesin PCR-Thermal Cycler dengan program PCR berdasarkan optimasi Khan *et al.* (2013) sebagai berikut : denaturasi awal dilakukan pada suhu 95^oC selama 10 menit, diikuti oleh sebanyak 43 siklus proses denaturasi pada suhu 95^oC selama 30 menit, annealing (tahap penempelan primer) pada suhu 37^oC selama 30 detik, dan extension (tahap perpanjangan basa) pada suhu 72^oC selama 2 menit. Reaksi PCR diakhiri dengan siklus final extension (tahap akhir perpanjangan basa) pada suhu 72^oC selama 8 menit. Selanjutnya sampel dielektroforesis menggunakan gel agarose 1,5 % pada tangki berisi bufer TAE. Alat elektroforesis dijalankan pada tegangan 100 volt selama 45 menit. DNA ladder 100 bp digunakan sebagai *size marker*. Hasil elektroforesis kemudian divisualisasi menggunakan alat dokumentasi gel (GelDoc).

Analisis data parameter molekuler dilakukan dengan metode pemberian nilai (skoring) terhadap pita DNA yang muncul pada hasil elektroforesis gel agarose 1,5%. Pita-pita yang terlihat pada hasil visualisasi dianggap sebagai satu alel. Pita-pita DNA yang memiliki laju migrasi yang sama dianggap sebagai lokus yang sama. Analisis pita-pita DNA dibantu dengan software *Gel Analyzer* untuk membantu dalam mendeteksi pita DNA serta mengukur jarak migrasi. Setiap pita yang terlihat diberi skor 1, sedangkan pita yang tidak terlihat diberi skor 0. Hasil skoring pita ini berupa data biner. Analisis gereombol/pengelompokan menggunakan UPGMA pada program NTSYS PC Software. Hasil analisis digunakan untuk membuat dendrogram. Data yang dianalisis adalah data dari masing-masing hasil amplifikasi primer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis RAPD

Amplifikasi PCR-RAPD dengan primer OPAA-01 menghasilkan 36 pita DNA dengan kisaran 364 – 987 bp. Primer OPAA-02 menghasilkan 38 pita DNA dengan kisaran 300 – 2220 bp. Primer OPAA-03 hanya menghasilkan 11 pita dengan ukuran 900 bp. Primer OPAA-09 menghasilkan 46 pita DNA dengan kisaran 310 – 828 bp. Primer OPAA-14 menghasilkan 42 pita DNA dengan kisaran 300 – 1210 bp. Sedangkan primer OPAA-15 menghasilkan 66 pita DNA dengan kisaran 348 – 792 bp (Gambar 1).



Gambar 1. Keragaman Pita DNA Kedelai pada Berbagai Dosis Radiasi Sinar Gamma pada Tanah Salin

Analisis DNA kedelai pada berbagai dosis radiasi sinar gamma yang ditanam di tanah dengan primer OPAA-01 memperlihatkan 4 lokus, hanya 1 lokus yang menunjukkan polimorfisme (25 %). Persentase polimorfisme pada primer OPAA-02 dan OPAA-09 adalah 60 %. Persentase polimorfisme tertinggi ditunjukkan oleh primer OPAA-14 yaitu 83 %. Analisis DNA kedelai dengan menggunakan primer OPAA-03 dan OPAA-15 tidak menunjukkan adanya polimorfisme (Tabel 2).

Persentase polimorfisme pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Khan et al. (2013) yang menunjukkan 98,17% polimorfisme pada berbagai kultivar kedelai dengan cekaman NaCl. Li dan Nelson (2005) serta Singh et al. (2006) melaporkan persentase polimorfisme sebesar 56 dan 53,9 %. Sedangkan Thompson et al. (1998) melaporkan polimorfisme sebesar 36 %. Perbedaan dalam beberapa hasil

penelitian tersebut berkaitan dengan sifat materi genetik kedelai yang diselidiki dan urutan primer nya

Tabel 2. Primer dan Jumlah Lokus yang Terbentuk

No.	Primer	Jumlah Lokus	Polimorfisme Lokus	% Polimorfisme
1.	OPAA-01	4	1	25
2.	OPAA-02	5	3	60
3.	OPAA-03	1	0	0
4.	OPAA-09	5	3	60
5.	OPAA-14	6	5	83
6.	OPAA-15	4	0	0

Hasil amplifikasi dengan 6 primer yang digunakan memperlihatkan beberapa pita yang menunjukkan pola pita khusus (Tabel 3). Kekhususan yang ditunjukkan adalah terdapat beberapa lokus yang muncul pada tanaman kontrol (Detam 3) tetapi tidak muncul pada tanaman kedelai dengan dosis radiasi tertentu. Pola pita khusus yaitu pada primer OPAA-02, tanaman kontrol memperlihatkan pita dengan ukuran 755 bp, sedangkan tanaman kedelai pada perlakuan radiasi 160, 256, 352, 400, 448 dan 544 tidak menunjukkan adanya pita tsb. Pada primer OPAA-02, kedelai dengan dosis radiasi 448 Gy tidak memiliki pita ukuran 1340 bp, sedangkan kontrol dan tanaman dosis radiasi lainnya memperlihatkan pita tsb. Hal tersebut juga tampak pada primer OPAA-14, tanaman dengan dosis radiasi 256 Gy tidak memiliki lokus DNA dengan ukuran 700 dan 520 bp. Sedangkan tanaman dengan radiasi sinar gamma 496 Gy tidak memiliki pita dengan ukuran 520 bp.

Kekhususan yang lain adalah munculnya pita baru yang tidak dimiliki oleh tanaman kontrol. Pada primer OPAA-02, muncul pita dengan ukuran 2220 bp pada kedelai dengan radiasi sinar gamma 256 Gy. Pada primer OPAA-02 juga muncul pita dengan ukuran 520 bp pada tanaman dengan dosis radiasi 256, 352, 400, 496 dan 544 Gy. Pita yang baru juga muncul pada primer OPAA-09 dengan ukuran 460 bp pada tanaman dengan dosis radiasi 160, 208, 256, 304, 352, 448, 496, 544 dan 592 Gy. Pada primer OPAA-14, pita yang baru muncul pada ukuran 1210 bp, 850 bp dan 370 bp.

Kekhususan yang ditunjukkan baik munculnya pita baru atau tidak munculnya pita pada tanaman kedelai dengan radiasi sinar gamma dibandingkan tanaman kontrol menunjukkan perbedaan pola pita. Perbedaan pola pita tsb juga mengindikasikan perbedaan DNA yang menunjukkan adanya keragaman genetik antara tanaman dengan perlakuan radiasi sinar gamma yang berbeda. Perbedaan ukuran pita DNA yang dihasilkan dari primer yang sama diasumsikan bahwa perbedaan berasal dari lokus yang berbeda. Hasil penelitian ini sesuai dengan Magoub *et al.* (2016) yang melaporkan munculnya pita baru dan hilangnya pita hasil analisis dengan RAPD pada tanaman kedelai kontrol dibandingkan tanaman yang mendapat cekaman salinitas (NaCl). Analisis RAPD adalah metode yang bermanfaat untuk mendeteksi penanda khusus yang dapat digunakan untuk karakterisasi ketahanan tanaman terhadap salinitas (Iqbal *et al.*, 2007).

Tabel 3. Analisis Pita DNA pada berbagai Marker

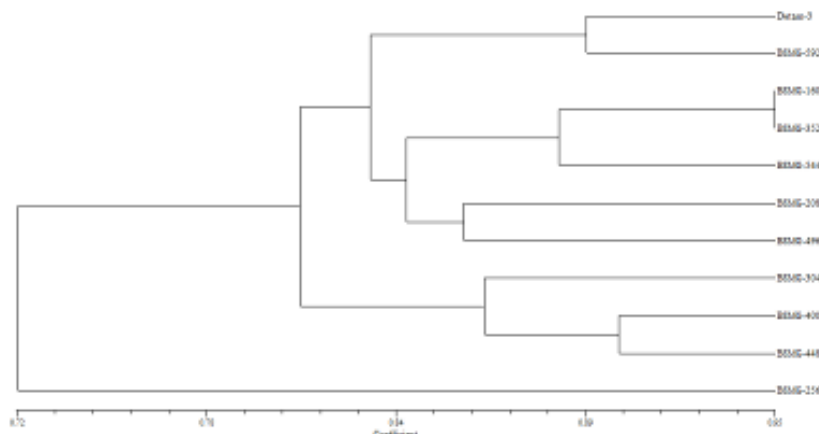
Primer	Bp	Detam 3	Dosis Radiasi									
			160	208	256	304	352	400	448	496	544	592
OPAA-01	987	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	755	+		+		+				+		
	683	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	384	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
OPAA-02	2220				+							
	1340	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
	740	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	520				+		+	+		+	+	
	300	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
OPAA-03	900	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
OPAA-09	828	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	656	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	460		+	+	+	+	+		+	+	+	+
	393	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
	310		+			+	+	+	+			
OPAA-14	1210					+		+	+			
	850										+	
	700	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
	520	+	+	+		+	+	+	+		+	+
	370		+	+		+	+	+	+	+	+	
	300	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
OPAA-15	792	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	601	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	428	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	348	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah primer spesifik untuk identifikasi ketahanan tanaman kedelai pada cekaman salinitas (Khan *et al.*, 2013). Perbedaan pita pada analisis DNA dengan RAPD antara tanaman dengan perlakuan radiasi sinar gamma yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan/keragaman genetik ketahanan tanaman kedelai pada tanah salin. Setiap tanaman kedelai dengan radiasi sinar gamma yang berbeda pada penelitian ini menunjukkan pita-pita yang berbeda satu sama lain. Hal tersebut menunjukkan setiap tanaman tsb adalah berbeda genetik dan ketahanannya terhadap salinitas.

Analisis Gerombol

Hasil analisis gerombol (cluster analysis) dalam bentuk dendrogram menunjukkan kekerabatan antara tanaman kedelai dengan perlakuan dosis radiasi sinar gamma yang berbeda (Gambar 2). Hasil analisis gerombol menunjukkan terdapat 4 kelompok yaitu kelompok A, B, C dan D. Kelompok A adalah tanaman kontrol yaitu Detam-3 dan kedelai

dengan radiasi gamma 592 Gy dengan kesamaan genetik 89 %. Kelompok B terdiri dari 5 genotipe yaitu kedelai dengan radiasi sinar gamma 160, 352, 544, 208 dan 496 Gy. Jarak genetik tanaman pada kelompok B sebesar 85 % dengan tanaman kontrol. Kelompok C terdiri dari tanaman kedelai dengan radiasi sinar gamma 304 dan 448 Gy dengan tingkat kesamaan 81 % dengan tanaman kontrol (tanpa radiasi sinar gamma). Kelompok D adalah tanaman dengan radiasi sinar gamma 256 Gy dengan tingkat kesamaan sebesar 72 % atau jarak genetik 28 % dengan tanaman kontrol.



Gambar 1. Dendrogram Hasil Analisis Pengelompokan Berbagai Genotipe Kedelai pada Radiasi Sinar Gamma yang Berbeda

Perbedaan jarak genetik antara tanaman kontrol tanpa radiasi sinar gamma dengan tanaman yang mendapat perlakuan radiasi sinar gamma menunjukkan adanya keragaman genetik akibat mutasi induksi pada penelitian ini. Hasil penelitian sesuai dengan penelitian Khan *et al.* (2007) menyatakan keragaman genetik pada tebu akibat mutasi induksi dengan sinar gamma, hasil RAPD menunjukkan kesamaan antara tanaman mutan dan tanaman kontrol menurun dengan meningkatnya dosis radiasi. Atak *et al.* (2011) juga menggunakan analisis RAPD untuk mendeteksi mutasi pada tanaman Rhododendron. Keragaman genetik tanaman mutan akibat mutasi induksi dengan sinar gamma berbeda dengan tanaman kontrol.

KESIMPULAN

Analisis DNA dengan primer OPAA-01, OPAA-02, OPAA-03, OPAA-09, OPAA-14 dan OPAA-15 pada kedelai yang dimutasi dengan radiasi sinar gamma menghasilkan 239 pita dengan ukuran 300 – 2220 bp. Hasil analisis gerombol menggunakan UPGMA pada program NTSYS PC Software menunjukkan dendrogram dengan 4 kelompok dengan tingkat kesamaan 89 % - 72 % antara tanaman kontrol dengan tanaman yang diradiasi sinar gamma. Mutasi induksi dengan radiasi sinar gamma pada kedelai menyebabkan keragaman genetik toleransi tanaman kedelai pada tanah salin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas dana yang diberikan melalui skim Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi tahun 2017 – 2018. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Diponegoro.

REFERENSI

Astari, R.P. & R.M. Basyuni. Kemajuan genetik, heritabilitas, dan korelasi beberapa karakter agronomis progeni kedelai F3 persilangan Anjasmoro dengan genotipe tahan salin. *J. Pertanian Tropik*. 3 (1): 52-61

- Atak, C., O. Celik & L. Acik. 2011. Genetic analysis of *Rhododendron* mutants using random amplified polymorphic DNA (RAPD). *Pakistan J. of Botany*. 43 (2) : 1173 – 1182.
- Heimlich, B. & F. Bloetscher. 2011. Effects of sea level rise and other climate change impacts on Southeast Florida's water resources. *Florida Water Resources J.* 20 (1) : 36-46.
- Iqbal, M., A. Navabi, D.F. Salmon, R.C. Yang, B.M. Murdoch, S.S. Moore & D. Spaner. 2007. Genetic analysis of flowering and maturity time in high latitude spring wheat. *Euphytica*. 154 : 207–218.
- Juwarno, J & S.Samiyarsih, S. 2017. Anatomical and molecular responses of soy bean (*Glycine max* (L.) Merr.) due to salinity stresses. *Molekul*. 12(1) : 45–52.
- Khan, I.A., M.U. Dahot & A. Khatri. 2007. Study of genetic variability in sugarcane induced through mutation breeding. *Pakistan J. Botany*. 39(5): 1489-1501
- Khan, F., K.R. Hakeem, T.O. Siddiqi & A. Ahmad. 2013. RAPD markers associated with salt tolerance in soybean genotypes under salt stress. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 170(2) : 257–272.
- Li, Z., & R.L.Nelson. 2001. Genetic diversity among soybean accessions from three countries measured by RAPD. *Crop Sci*. 41 : 1337-1347.
- Mahgoub, H. A. M., A.R.Sofy , E.A. Abdel-azeem & M.S. Abo-zahra. 2016. Molecular markers associated with salt-tolerance of different soybean (*Glycine max* L .) cultivars under salt stress. *International J. of Advanced Research in Biological Sci.* 3(8) : 241–267.
- Mundewadikar, D.M. & P.R. Deshmukh. 2014. Genetic variability and diversity studies in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] using RAPD marker. *International J. of Scientific and Research Publication*. 4 (9) : 1- 4.
- Rustikawati, E. Suprijono, A. Romeida, C. Herison, S.H. Sutjahjp. 2012. Identification of M4 gamma irradiated maize mutant based on RAPD markers. *Agrivita*. 34 (2) : 161 – 165.
- Shrivastava, P. & R. Kumar. 2015. Soil salinity: a serious environmental issue and plant growth promoting bacteria as one of the tools for its alleviation. *Saudi J. of Biological Sci.* 22 (2): 123-131.
- Singh, R. K., A. Kumar, M. Billore, A. Rani, S.M. Husain & G.S. Chauhan. 2006. Analysis of soybean germplasm using randomly amplified polymorphic DNA markers. *The Nucleus*. 49 : 165–172.
- Thompson, J. A., R.L. Nelson & L. D. Vodkin. 1998. Identification of diverse soybean germplasm using RAPD markers. *Crop Sci*. 38 : 1348–1355.
- Tidke, S. A., D. Ramakrishna , S. Kiran & G. Kosturkova. 2017. Analysis of genetic diversity of 12 genotypes of *Glycine max* by using RAPD marker. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 6(7) : 656–663.
- Olufemi, A.G., O.O. Utieyin & O.M. Adebayo. 2010. Assesment of groundwater quality and saline intrusions in coastal aquifers of Lagos Metropolis, Nigeria. *J. of Water Resources and Protection* . 2: 849-853.
- Williams, S.J.. 2013. Sea-level rise implications for coastal regions. *J. of Coastal Research*. 63: 184-196.

A-16

**Persilangan Full Diallel Dua Tetua Varietas Unggul Lokal Anak Daro dan
Saganggam Panuah serta Satu Varietas Unggul Inpari 21**

**Full Diallel Crosses of Two Parents of Local Superior Varieties Anak Daro
and Saganggam Panuah, and One Superior Variety Inpari 21**

Selfiria Andelin*, Aprizal Zainal, Etti Swasti

Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang Indonesia

*e-mail :selfiriaandelin@gmail.com

ABSTRACT

This study was aimed at determining the ability of cross-breeding parents in forming F1 seeds from several combinations of rice crops cross. The study was conducted in a plastic house, University of Andalas. The artificial cross was done by a full diallel method involving its reciprocal using three parents, Anak Daro, Saganggam Panuah, and Inpari 21 varieties to obtain six combinations of crosses, in which each combination of cross three panicles were crossed and each panicle consisted of 20 spikelets. The experimental result showed that parental cross ability in forming F1 seeds rated from the percentage of F1 seeds formed in several cross combinations ranging from 23.33% - 40.00% per panicle with high diversity of parental cross ability. Average percentage of F1 seeds harvested ranged between 44.44% - 100.00 of the total F1 seeds formed. Cross ability of reciprocal cross combinations with their reciprocal had the the same cross ability in forming F1 seeds by using t test.

Keywords : *hybridization, full diallel, cross ability*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan silang tetua dalam membentuk biji F1 dari beberapa kombinasi persilangan tanaman padi. Penelitian dilakukan dari bulan Oktober 2016 sampai bulan Maret 2017 di Rumah Plastik UPT. Farm Lahan Basah, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Persilangan buatan dilakukan dengan metoda full diallel yang melibatkan resiprokalnya dengan menggunakan tiga tetua yaitu Anak Daro, Saganggam Panuah, dan Inpari 21 sehingga diperoleh enam kombinasi persilangan, dimana setiap kombinasi persilangan disilangkan tiga malai dan setiap malai terdiri dari 20 spikelet. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kemampuan silang tetua dalam membentuk biji F1 yang dinilai dari persentase biji F1 terbentuk pada setiap kombinasi persilangan berkisar antara 23,33%-40,00% per malai dengan keragaman kemampuan silang tetua antar semua kombinasi yang tinggi. Rata-rata persentase biji F1 dipanen berkisar antara 44,44%-100,00% dari total biji F1 terbentuk. Kemampuan silang kombinasi persilangan dengan resiprokalnya memiliki kemampuan silang yang sama dalam membentuk biji F1 berdasarkan uji t.

Kata kunci : *persilangan buatan, full diallel, kemampuan silang*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak sumber plasma nutfah padi yang bisa dijadikan sumber materi genetik untuk merakit varietas yang memiliki sifat-sifat yang diinginkan. Salah satu sumber plasma nutfah yang berpotensi adalah varietas lokal Sumatera Barat, diantaranya Varietas Anak Daro dan Varietas Saganggam Panuah, yang telah dilepas sebagai varietas unggul lokal tahun 2007 dan 2011 ini memiliki kelebihan yaitu tekstur nasi pera, kandungan amilosa tinggi (25,00-30,00%), dan pertanaman luas (Zen, Syarif, dan Yufdy, 2011).

Varietas unggul baru yang telah dilepas juga bisa digunakan sebagai sumber plasma nutfah. Salah satu varietas unggul nasional yang berpotensi adalah Inbrida Padi Irigasi 21 (Inpari 21). Inpari 21 adalah varietas unggul baru dan memiliki keunggulan umur 120,00 hari (genjah), rata-rata hasil 6,40 ton/ha GKG, tahan hama dan penyakit, dan tahan rebah karena memiliki tinggi 96,00 cm (rendah atau ideal) (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2012).

Perakitan varietas unggul dalam kegiatan pemuliaan tanaman menggunakan beberapa cara, salah satunya melalui hibridisasi atau persilangan buatan. Persilangan buatan dapat dilakukan melalui beberapa metoda persilangan, salah satunya dengan metode persilangan *diallel*. Persilangan buatan terdiri dari 3 metoda persilangan *diallel* yaitu *full diallel* (melibatkan resiprokalnya), *half diallel* (tanpa resiprokal) dan *partial diallel*.

Berdasarkan hal tersebut, maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan melakukan persilangan *full diallel* menggunakan tiga tetua yaitu dua tetua varietas unggul lokal Sumatera Barat yaitu varietas Anak Daro dan varietas Saganggam Panuah serta satu varietas unggul nasional yaitu varietas Inpari 21 untuk mengetahui kemampuan tetua dalam membentuk biji F1.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Plastik UPT. Farm Lahan Basah, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas dimulai pada bulan Oktober 2016 sampai bulan Maret 2017.

Bahan yang digunakan adalah materi genetik yang terdiri atas varietas unggul lokal Sumatera Barat yaitu Varietas AnakDaro, Varietas Saganggam Panuah dan Varietas unggul Inpari 21, alkohol 70%, pestisida, pupuk Urea, SP-36, dan KCl, kertas sungkup (kertas minyak berwarna putih), air, kertas stensil, kertas roti, waring, dan label.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pot, cangkul, ayakan, seedbed, kamera, alat tulis, gunting, handsprayer, timbangan, gembor plastik, gunting persilangan, pinset Gooi TS-12, kuas, petridish, dan gelas piala 50 ml.

Metode yang digunakan adalah metode persilangan Full Diallel. Tetua yang akan dijadikan sebagai tetua betina disusun masing-masing varietas terdiri dari dua pot dan tetua yang akan dijadikan tetua jantan juga di susun masing- masing varietas terdiri dua pot, sehingga diperoleh seluruh sampel tetua betina adalah 6 pot dan tetua jantan sebanyak 6 pot. Setiap kombinasi persilangan dilakukan persilangan terhadap tiga malai dan setiap malai terdiri dari 20 spikelet sehingga totalnya adalah 60 spikelet/pot.

Penelitian dilakukan dengan persiapan media tanam, persiapan benih dan penyemaian, penanaman, dan pemupukan. Pemeliharaan meliputi pengairan, pencegahan hama dan penyakit, dan penyiangan gulma.

Persilangan buatan dilakukan ketika stigma tetua betina sudah reseptif dan sudah terjadi anthesis (pecahnya anther) tetua jantan. Tahap persilangan buatan adalah 1) persiapan, yaitu persiapan alat dan bahan termasuk pemilihan tetua jantan dan betina, yaitu tanaman yang dijadikan tetua betina (1/3 malai sudah keluar dari pelepah daun bendera) dan tetua jantan yang polen nya telah anthesis, 2) kastrasi, 3) emaskulasi, membuang anther pada malai yang akan dijadikan tetua betina sebelum terjadi penyerbukan sendiri, 4) isolasi, 5) Polinasi, dilakukan pada siang hari, sekitar

pukul 10:30 WIB (Musniawati et al., 2015), setelah dilakukan polinasi, malai diisolasi kembali, 6) Label, meliputi 1) Tanggal dan waktu persilangan, 2) Nama tetua betina dan tetua jantan, 3) Jumlah spikelet yang disilangkan, dan 4) Kode pemulia, 7) Panen, dilaksanakan pada saat biji F1 sudah keras dan tidak pecah bila ditekan, biasanya 21,00-28,00 hari atau 3-4 minggu setelah melakukan persilangan buatan (Sadjad, 1993).

Pengamatan yang dilakukan meliputi umur muncul malai pertama dan durasi pembungaan tetua persilangan, waktu terbentuk biji F1, jumlah biji F1 terbentuk, persentase biji F1 terbentuk, jumlah dan persentase biji F1 yang dipanen, umur masak biji F1. Analisis data yang dilakukan meliputi rata-rata, kisaran data, ragam, simpangan baku, dan uji t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Muncul Malai Pertama dan Lama Berbunga Tetua Persilangan

Menurut Syukur *et al.*, (2015), salah satu hal yang harus diperhatikan dalam persilangan buatan adalah penyesuaian waktu berbunga dan durasi waktu atau lamanya masa pembungaan itu sendiri pada tetua persilangan.

Tabel 1. Rata-rata umur muncul malai pertama, durasi pembungaan per rumpun, dan durasi pembungaan per malai (hari)

Tetua persilangan	Rata-rata umur muncul malai pertama \pm SD	Rata-rata durasi pembungaan per rumpun \pm SD	Rata-rata durasi pembungaan per malai \pm SD
Anak Daro	91,75 \pm 0,95	23,25 \pm 0,50	4,30 \pm 0,48
Saganggam Panuah	74,25 \pm 1,25	19,75 \pm 0,95	4,90 \pm 0,57
Inpari 21	77,25 \pm 0,95	21,75 \pm 0,95	4,30 \pm 0,48

Rata-rata umur muncul malai pertama tetua persilangan berkisar antara 74,25 sampai 91,75 hari setelah tanam (hst). Perbedaan umur muncul malai pertama tetua persilangan dipengaruhi oleh cahaya dan suhu. Faktor lain yang mempengaruhi umur muncul malai adalah pemupukan dan pengairan.

Durasi pembungaan per malai rata-rata berkisar antara 4,30 sampai 4,90 hari. Pollen yang bersumber dari malai, dapat dimanfaatkan beberapa hari dalam persilangan karena dalam satu malai polen viabel tidak dalam satu hari sehingga malai masih dapat dimanfaatkan untuk persilangan buatan keesokan harinya.

Waktu Terbentuk Biji F1

Tabel 2. Rata-rata waktu terbentuk biji F1 per malai beberapa kombinasi persilangan

Kombinasi persilangan	Rata-rata waktu terbentuk biji F1 per malai (hari) \pm SD
Anak Daro x Saganggam Panuah	4,00 \pm 0,00
Anak Daro x Inpari 21	3,67 \pm 0,57
Saganggam Panuah x Inpari 21	4,00 \pm 0,00
Saganggam Panuah x Anak Daro	3,33 \pm 0,57
Inpari 21 x Anak Daro	3,67 \pm 0,57
Inpari 21 x Saganggam Panua	3,33 \pm 0,57

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata waktu terbentuk biji F1 pada semua kombinasi persilangan berkisar antara 3,33 sampai 4,00 hari setelah dilakukan persilangan buatan. Hal ini sesuai dengan Coffman and Herrera (1980) yang menyatakan bahwa jika persilangan berhasil, ovarium akan membengkak setelah 3,00 sampai 4,00 hari setelah persilangan buatan.

Tanaman padi termasuk *Angiospermae* yang mengalami pembuahan ganda. Inti generatif 1 akan membuahi inti kandung lembaga 2,5 hingga 3 jam setelah

penyerbukan dan diikuti oleh inti generatif 2 yang akan membuahi sel telur (Makarim dan Suhartik, 2009), Hal ini sesuai dengan Cho (1995) dalam Coffman dan Herrera (1980) yang menyatakan bahwa pembuahan terjadi 3 jam setelah penyerbukan. Sel zigot yang terbentuk setelah terjadi pembuahan tidak langsung melakukan pembelahan sel, melainkan mengalami masa istirahat. Menurut Kamil (1979). Pada tanam padi, pembelahan zigot pertama terjadi kira-kira 6 jam setelah pembuahan dan 18 jam kemudian embrio telah mempunyai 4 sampai 7 sel. Sedangkan endosperm akan memiliki kira-kira 40 inti endosperm setelah 24 jam terjadi pembuahan (Makarim dan Suhartatik, 2009).

Jumlah Biji F1 Terbentuk

Rata-rata jumlah biji F1 terbentuk berkisar antara 4,67 hingga 8,00 biji dari total 20 spikelet yang disilangkan per malai.

Tabel 3. Rata-rata jumlah biji F1 terbentuk per malai beberapa kombinasi persilangan

Kombinasi persilangan	Rata-rata jumlah biji F1 terbentuk per malai (biji) \pm SD
Anak Daro x Saganggam Panuah	7,00 \pm 1,00
Anak Daro x Inpari 21	8,00 \pm 1,00
Saganggam Panuah x Inpari 21	5,00 \pm 1,73
Saganggam Panuah x Anak Daro	4,67 \pm 1,52
Inpari 21 x Anak Daro	4,67 \pm 1,15
Inpari 21 x Saganggam Panuah	8,00 \pm 1,00

Biji F1 yang terbentuk dari setiap kombinasi persilangan memiliki rata-rata kurang dari 50% dari jumlah spikelet yang disilangkan. Faktor-faktor yang mempengaruhi terbentuknya biji F1 adalah genetik tetua, ketersediaan *pollen* dari tetua jantan, viabilitas *pollen*, karakter morfologi tetua, dan karakteristik pembungaan tetua jantan dan tetua betina. Faktor lain yang mempengaruhi adalah karakter pembungaan tetua betina dan tetua jantan diantaranya adalah ukuran *stigma*, sudut membuka bunga dan ukuran *anther* (Widyastuti *et al.*, 2012).

Persentase Biji F1 Terbentuk

Persentase biji F1 terbentuk digunakan untuk menilai kemampuan atau daya silang tetua persilangan.

Tabel 4. Rata-rata jumlah biji F1 terbentuk per malai beberapa kombinasi persilangan

Kombinasi persilangan	Rata-rata persentase biji F1 terbentuk per malai (%) \pm SD
Anak Daro x Saganggam Panuah	35,00 \pm 5,00
Anak Daro x Inpari 21	40,00 \pm 5,00
Saganggam Panuah x Inpari 21	25,00 \pm 8,66
Saganggam Panuah x Anak Daro	23,33 \pm 7,63
Inpari 21 x Anak Daro	23,33 \pm 5,77
Inpari 21 x Saganggam Panuah	40,00 \pm 5,00

Rata-rata persentase biji F1 terbentuk per malai berkisar antara 23,33% hingga 40,00%. Faktor genetik mempengaruhi kemampuan silang dari setiap tetua, interaksi *pollen* dan *stigma* saat penyerbukan dan pembuahan, dan faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan cahaya.

Jumlah dan Persentase Biji F1 yang di panen

Jumlah dan persentase biji F1 yang dipanen pada setiap kombinasi persilangan disajikan pada Tabel 5.

Kombinasi persilangan	Rata-rata jumlah biji F1 yang dipanen (biji) ± SD	Rata-rata persentase biji F1 yang dipanen (%) ± SD
Anak Daro x Saganggam Panuah	7,00 ± 1,00	100,00 ± 0,00
Anak Daro x Inpari 21	7,00 ± 1,00	87,36 ± 1,59
Saganggam Panuah x Inpari 21	3,67 ± 1,52	72,22 ± 9,62
Saganggam Panuah x Anak Daro	4,00 ± 1,73	83,33 ± 16,66
Inpari 21 x Anak Daro	2,00 ± 1,00	44,44 ± 26,78
Inpari 21 x Saganggam Panuah	4,67 ± 1,52	57,34 ± 12,76

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah biji F1 yang dipanen berkisar antara 2,00 sampai 7,00 biji per malai. Perbedaan jumlah ini terjadi pada saat fase pengisian biji yang dipengaruhi oleh karakter kanopi dan daun bendera masing-masing varietas, dan kendala setelah persilangan adalah biji hasil persilangan yang lemah atau sulit untuk tumbuh.

Umur Masak Biji F1

Umur masak biji F1 beberapa kombinasi persilangan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata jumlah dan persentase biji F1 yang dipanen per malai beberapa kombinasi persilangan

Kombinasi persilangan	Rata-rata umur masak biji F1 per malai (hari) ± SD
Anak Daro x Saganggam Panuah	24,67 ± 0,57
Anak daro x Inpari 21	25,00 ± 1,00
Saganggam Panuah x Inpari 21	24,67 ± 0,57
Saganggam Panuah x Anak Daro	26,67 ± 0,57
Inpari 21 x Anak Daro	23,67 ± 0,57
Inpari 21 x Saganggam panuah	22,67 ± 0,57

Kriteria biji F1 yang sudah masak adalah berwarna coklat dan sudah keras jika ditekan. Berdasarkan kriteria masak biji F1 tersebut, rata-rata umur masak biji F1 per malai diperoleh berkisar antara 22,00 sampai 27,00 hari setelah persilangan. Hal ini sesuai dengan Sadjad (1993) yang menyatakan panen dilaksanakan pada saat biji F1 sudah keras dan tidak pecah bila ditekan, biasanya 21,00-28,00 hari atau 3,00-4,00 minggu setelah melakukan persilangan buatan.

Ragam Antar Kombinasi Persilangan

Berdasarkan hasil yang diperoleh, waktu terbentuk biji F1 per malai, jumlah biji F1 terbentuk per malai, jumlah biji F1 dipanen per malai, dan umur masak biji F1 per malai memiliki keragaman yang sempit. Hal ini menunjukkan bahwa keragaman diantara kombinasi persilangan pada empat parameter pengamatan ini tidak jauh berbeda (Tabel 7).

Persentase jumlah biji F1 terbentuk per malai dan persentase jumlah biji F1 yang dipanen per malai memiliki keragaman yang tinggi. Tingginya keragaman kemampuan tetua dalam membentuk biji F1 membuktikan bahwa faktor genetik mempengaruhi dalam persilangan buatan karena tetua berasal dari dua genotipe yang berbeda dengan tidak mengabaikan faktor lingkungan.

Tabel 7. Ragam antar kombinasi persilangan dari tiga tetua secara full diallel

Pengamatan	Ragam antar kombinasi persilangan dari tiga tetua secara full diallel				
	Kisaran	Rata-rata	Ragam	2 SD	Keragaman
Waktu terbentuk biji F1 per malai (hari)	3,33-4,00	3,67	0,09	0,59	Sempit
Jumlah biji F1 terbentuk per malai	4,67-8,00	6,22	2,59	3,22	Sempit
Persentase jumlah biji F1 terbentuk per malai (%)	23,33-40,00	31,111	66,29	16,28	Luas
Jumlah biji F1 yang dipanen per malai	2,00-7,00	4,72	3,88	3,94	Sempit
Persentase jumlah biji F1 yang dipanen per malai (%)	44,44-100,00	74,12	419,19	40,95	Luas
Umur masak biji F1 per malai (hari)	22,67-26,67	25,22	1,95	2,79	Sempit

Uji t

Secara angka, biji F1 yang terbentuk pada kombinasi persilangan jika dibandingkan dengan resiprokalnya berbeda. Perbedaan ini diduga karena kemampuan silang tetua untuk bergabung dengan tetua lain juga berbeda saat dijadikan tetua betina dan saat dijadikan sebagai tetua jantan. Untuk mengetahui perbedaan ini berbeda nyata atau tidak maka dilakukan uji t antara kombinasi persilangan dengan resiprokalnya. Hasil uji t disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Ragam antar kombinasi persilangan dari tiga tetua secara full diallel

Pengamatan	Kombinasi persilangan	T hitung	T tabel (5%)
Jumlah biji F1 terbentuk per malai	Anak Daro x Saganggam Panuah dan resiprokalnya	2,21 ^{tn}	4,30
	Anak Daro x Inpari 21 dan resiprokalnya	3,78 ^{tn}	4,30
	Saganggam Panuah x Inpari 21 dan resiprokalnya	2,59 ^{tn}	4,30
Persentase jumlah biji F1 terbentuk per malai	Anak Daro x Saganggam Panuah dan resiprokalnya	2,21 ^{tn}	4,30
	Anak Daro x Inpari 21 dan resiprokalnya	3,78 ^{tn}	4,30
	Saganggam Panuah x Inpari 21 dan resiprokalnya	3,59 ^{tn}	4,30
Jumlah biji F1 dipanen per malai	Anak Daro x Saganggam Panuah dan resiprokalnya	2,59 ^{tn}	4,30
	Anak Daro x Inpari 21 dan resiprokalnya	6,12*	2,77
	Saganggam Panuah x Inpari 21 dan resiprokalnya	0,80 ^{tn}	2,77
Persentase jumlah biji F1 dipanen per malai	Anak Daro x Saganggam Panuah dan resiprokalnya	1,73 ^{tn}	4,30
	Anak Daro x Inpari 21 dan resiprokalnya	2,77 ^{tn}	4,30
	Saganggam Panuah x Inpari 21 dan resiprokalnya	1,62 ^{tn}	4,30

Keterangan : tn = berbeda tidak nyata, * = berbeda nyata

Berdasarkan uji t, diperoleh hasil bahwa jumlah biji F1 terbentuk per malai, persentase jumlah biji F1 terbentuk per malai, jumlah biji F1 yang dipanen dan persentase jumlah biji F1 dipanen per malai berbeda tidak nyata antara kombinasi persilangan dengan resiprokalnya. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan silang tetua tidak berbeda nyata saat dijadikan sebagai tetua betina maupun sebagai tetua jantan yang dilihat dari persentase jumlah biji F1 terbentuk per malai.

Sedangkan jumlah biji F1 dipanen, Anak Daro dan Inpari 21 dijadikan sebagai tetua betina atau sebagai tetua jantan dalam persilangan buatan untuk menghasilkan biji F1 dipanen berbeda nyata. Perbedaan ini bisa saja disebabkan oleh faktor genetik kedua tetua.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan yaitu :

Rata-rata persentase jumlah biji F1 terbentuk beberapa kombinasi persilangan yang menunjukkan kemampuan silang tetua dalam membentuk biji F1 berkisar antara 23.33%-40% per malai dengan rata-rata persentase jumlah biji F1 terbentuk paling rendah adalah 23.33% per malai pada kombinasi persilangan Saganggam Panuah x Anak Daro dan Inpari 21 x Anak Daro dan rata-rata persentase

jumlah biji F1 terbentuk paling tinggi adalah 40% per malai pada kombinasi persilangan Anak Daro x Inpari 21 dan Inpari 21 x Saganggam Panuah.

Kemampuan silang antar tetua persilangan dalam membentuk biji F1 yang ditunjukkan oleh rata-rata persentase biji F1 terbentuk pada kombinasi persilangan dari tiga tetua secara *full diallel* memiliki keragaman yang luas.

Tetua persilangan memiliki kemampuan silang yang sama dengan resiprokalnya dalam membentuk biji F1.

Oleh karena telah tersedia biji F1 sebagai populasi awal, untuk itu sebagai saran perlu seleksi sesuai kriteria seleksi dan pengujian lanjutan dalam upaya mendapatkan varietas unggul baru. Selain itu, pengaturan waktu tanam antar tetua persilangan dengan dua seri penanaman harus dilakukan sehingga sinkronisasi pembungaan terjadi dan polen yang dibutuhkan dalam persilangan terjamin ketersediaannya.

REFERENSI

- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2012. Varietas Inpari 21 Batipuah. <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/varietas/inbrida-padisawah-irigasi-inpari/content/item/24-inpari-21-batipuah> [01 Januari 2016].
- Coffman, W.R. and R.M. Herrera. 1980. Rice. In: Fehr, W.R. and H.H. Hadley., editor. Hybridization of Crop Plants. Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy and Crop Science of America. pp. 511-522.
- Kamil, J. 1979. Teknologi Benih. Padang: Universitas Andalas. 57 hal.
- Makarim, A.K. dan E. Suhartik. 2009. Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi : 295-330.
- Musniawati, A., Baharuddin., T. Joko., dan A. Abdullah. 2015. Pemuliaan Tanaman Padi Aromatik Lokal Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan. Jurnal Sainsmat. Vol. IV No. 2: 205-213.
- Sadjad, S. 1993. Dari Benih Kepada Benih. Jakarta: Grasindo. 144 hal.
- Syukur, M., S. Sujiprihati., dan R. Yuniarti. 2015. Teknik Pemuliaan Tanaman. (edisi revisi). Jakarta: Penebar Swadaya. 348 hal.
- Widyastuti, Y., I.A. Rumanti, dan Satoto. Perilaku Pembungaan Galur-galur Tetua Padi Hibrida. Sukamandi: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Iptek Tanaman Pangan. Vol. 7 No. 2: 67-78
- Yandianto. 1993. Bercocok Tanam
- Zen, S., A.A Syarif., dan P. Yufdy. 2011. Varietas Unggul Lokal Padi Sawah dengan Rasa Pera Spesifik Sumatera Barat. Solok: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat. 33 hal.

A-17

Penampilan Agronomis Kultivar Padi Ladang Lokal pada Naungan 50%

Agronomic Performance of Local Upland Rice at 50% Shading

Desi Yulia Sari*, Juita Destri Amsi, Gustian, Ryan Budi Setiawan, dan P.K. Dewi Hayati#

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas
Kampus Unand Limau Manis Padang
*e-mail: desiyuliasari04@gmail.com
#e-mail: pkdewihayati@agr.unand.ac.id

ABSTRACT

Upland rice as inter-crop have a great potential to be utilized in plantation areas. Intercropping system create low light intensity thus it becomes one of problems in the cultivation of upland rice. Improvement of rice varieties for shading tolerance is therefore important to increase rice production. The objective of the experiment was to observe agronomic performance some upland rice cultivars under shading condition. The research was conducted from April to September 2018 in the Research Field Station of Faculty of Agriculture, Andalas University. A complete randomized design with tree replicates were used in this experiment. Twenty local upland rice cultivars and one shading tolerance upland rice as control were planted under 50% shading. Data were analyzed using the F-test and significant differences were further tested using Least Significant Difference with a $p < 0.05$. Results showed that there are variation in agronomic performance of 20 upland rice cultivars, that is plant height, leaf width, number of tiller, number of productive tiller, and heading date at 50% shading. All local upland cultivars performed higher plant height and longer harvest time than Dodokan variety. Some local upland rice cultivars showed higher number of tiller and number of productive tiller, indicating their potential to be used as inter-crop in intercropping system.

Keywords : *upland rice, agronomic performance, shading*

ABSTRAK

Padi ladang yang ditanam sebagai tanaman sela memiliki potensi yang tinggi untuk dimanfaatkan di lahan perkebunan. Pada lahan tumpang sari rendahnya intensitas cahaya yang disebabkan oleh naungan, menjadi salah satu dari permasalahan budidaya padi ladang. Perbaikan varietas padi ladang untuk mendapatkan varietas yang toleran terhadap naungan penting dilakukan untuk meningkatkan produksi padi ladang. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengevaluasi penampilan agronomis beberapa kultivar lokal padi ladang pada kondisi naungan. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan April hingga September 2018 di Kebun Percobaan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan digunakan dalam penelitian ini. Sebanyak 20 kultivar lokal dan 1 varietas padi ladang toleran naungan sebagai kontrol telah dicobakan di bawah naungan 50%. Data dianalisis dengan uji F 5% dan bila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Hasil percobaan menunjukkan terdapat variasi tinggi tanaman, lebar daun, jumlah anakan, jumlah anakan produktif dan umur berbunga pada 20 kultivar lokal padi yang dievaluasi. Seluruh kultivar lokal memiliki penampilan lebih tinggi dan umur berbunga yang lebih lama dibandingkan varietas Dodokan. Namun demikian, ditemui beberapa kultivar lokal yang memiliki jumlah anakan dan jumlah anakan produktif yang lebih banyak dibandingkan dengan Dodokan sehingga berpotensi untuk direkomendasikan sebagai tanaman sela pada sistem pertanaman tumpang sari.

Kata kunci : *padi ladang, penampilan agronomis, naungan*

PENDAHULUAN

Kebutuhan beras dalam negeri terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan tingkat konsumsi yang masih tinggi. Kebutuhan beras nasional dapat dipenuhi dari produksi dalam negeri dan impor. Namun karena jumlah penduduk yang besar (lebih dari 220 juta orang), konversi lahan sawah di sektor non pertanian serta produksi beras yang relatif sama dari tahun ke tahun menyebabkan tidak stabilnya persediaan beras sehingga sulitnya pencapaian swasembada beras.

Pengembangan budidaya padi ladang pada lahan kering merupakan alternatif strategis dalam rangka pemenuhan kebutuhan pangan karena lahan kering berpotensi tersedia cukup luas. Terdapat sekitar 59.3 juta ha lahan kering berpotensi untuk dimanfaatkan di berbagai provinsi dan sekitar 24.7 juta ha telah digunakan sebagai lahan kehutanan dan perkebunan (Departemen Pertanian, 2004)

Areal kehutanan dan perkebunan seperti perkebunan karet dan sawit belum menghasilkan (umur 0-3 tahun) berpotensi untuk menjadi lahan bagi budidaya padi ladang dengan sistem tanaman sela. Namun budidaya dengan sistem tanaman sela memiliki berbagai kendala, terutama rendahnya intensitas cahaya akibat naungan. Chozin *et al.* (1999) menyebutkan bahwa intensitas cahaya di bawah tegakan tanaman karet umur 2-3 tahun rata-rata berkurang 25-50%, sedangkan menurut Asadi *et al.* (1997) perkebunan kelapa sawit TBM 2-3 tahun memberikan naungan sebesar 33-50%. Akibat dari naungan tersebut menyebabkan terjadinya perubahan pada karakter agronomis. Perubahan tersebut bisa berupa penurunan atau peningkatan kualitas dan kuantitas karakter agronomis tanaman sebagai upaya untuk beradaptasi dengan lingkungan. Maka untuk itu perlu adanya pengamatan penampilan agronomis genotipe-genotipe padi ladang pada naungan 50%.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan dari bulan April sampai bulan September 2018, di Kebun Percobaan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang. Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, *polybag* volume 20 kg, meteran, gembor, paranet 50%, timbangan, tali rafia, tiang standar, *handsprayer*, kamera, oven, kertas label, dan alat-alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah pupuk kandang, urea, SP-36, KCl, pestisida, air, serta 20 genotipe padi ladang yang berasal dari provinsi Riau dan Sumatera Barat serta varietas Dodokan sebagai varietas kontrol tahan naungan.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf 5% dan jika uji F hitung berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNt) pada taraf 5%. Pengamatan karakter - karakter agronomis yang diamati adalah umur berbunga, tinggi tanaman, lebar daun, jumlah anakan dan jumlah anakan terkecil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan naungan dalam seleksi padi ladang dilakukan untuk mendapatkan padi ladang yang mempunyai penampilan yang toleran terhadap kekurangan cahaya. Ketika kekurangan cahaya, padi ladang akan menyesuaikan pertumbuhannya dengan lingkungannya agar tetap dapat melangsungkan kehidupan. Adapun karakter yang akan berubah seperti tinggi, lebar daun, jumlah anakan, ulah anakan produktif serta umur berbunga. Penampilan masing-masing karakter dapat dilihat pada Tabel 1.

Tinggi tanaman merupakan karakter yang paling mudah diamati pada tanaman padi ladang, dan juga merupakan indikator pertumbuhan dan parameter untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Kultivar lokal padi ladang yang diamati menunjukkan tanaman lebih tinggi dari pada Dodokan. Rata-rata kultivar lokal padi ladang memiliki tinggi diatas 100 cm, sedangkan dodokan hanya memiliki tinggi rata-rata sekitar 84,5 cm. Pertambahan tinggi ini dikarenakan bertambah panjangnya ruas batang pada padi sebagai bentuk adaptasi tanaman untuk meningkatkan efisiensi penerimaan cahaya, hal ini juga dilaporkan oleh Singh (2005) dan Sopandie *et al.* (2003).

Tabel 1. Karakter umur berbunga, tinggi tanaman, dan lebar daun, 20 kultivar lokal padi dan Dodokan.

Genotipe	Umur Berbunga	Lebar Daun	Tinggi Tanaman
Pucuk Pisang	126,3* ± 1,5	2,1* ± 0,4	175,7* ± 16,26
Bolah Suri	118,0* ± 6,2	2,2* ± 0,1	176,0* ± 23,07
Simarus	117,0* ± 12,5	1,9* ± 0,3	127,3* ± 16,17
Sirah Gadang	132,0* ± 10,4	2,4* ± 0,1	149,7* ± 13,32
Juleila	129,0* ± 3,6	1,9* ± 0,1	170,3* ± 9,45
Siopat	107,0* ± 3,6	2,1* ± 0,4	132,7* ± 40,27
Sipahlawan	116,7* ± 5,0	2,3* ± 0,2	147,3* ± 17,16
Simaritik	121,7* ± 13,5	2,1* ± 0,2	145,7* ± 32,47
Buah Iken	119,0* ± 14,7	2,2* ± 0,2	159,7* ± 27,79
Siaghang	134,0* ± 9,9	2,3* ± 0,2	170,5* ± 4,95
Salame	115,0* ± 23,4	1,7* ± 0,2	120,7* ± 7,02
Padi Kuning	113,3* ± 1,5	2,2* ± 0,1	172,0* ± 8,54
Padi Patali	113,0* ± 2,0	2,3* ± 0,4	169,7* ± 16,17
Padi Tali	121,0* ± 17,4	2,6* ± 0,1	168,3* ± 30,35
Siperak	121,7* ± 17,8	2,8* ± 0,3	155,0* ± 22,61
Kititiran	116,3* ± 11,0	2,5* ± 0,4	173,7* ± 12,01
Panjang Aluih	120,3* ± 17,2	2,3* ± 0,1	180,0* ± 5,00
Toluo Slimang	113,3* ± 1,5	2,8* ± 0,3	170,0* ± 0,00
Padi Anguh	121,0* ± 7,8	2,2* ± 0,3	136,3* ± 21,55
Sunkai	113,7* ± 3,1	2,3* ± 0,3	179,7* ± 9,81
Dodokan	84,5 ± 3,4	0,9 ± 0,1	50,0 ± 7,07
KK (%)	9,4	11,13	12,5

*berbeda nyata dengan varietas Dodokan pada taraf 0.05

Naungan pada padi ladang juga mempengaruhi luas daun, karena tanaman umumnya akan memperluas permukaan daun dan akan menipis agar penerimaan cahaya dapat semaksimal mungkin. Menurut Mohr dan Schoopfer (1995) daun tanaman yang ternaungi akan lebih tipis dan lebar daripada daun yang ditanam pada areal terbuka, yang disebabkan oleh pengurangan lapisan palisade dan sel-sel mesofil. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa rata-rata luas daun pada kultivar padi gogo lebih lebar dibandingkan Dodokan. Luas daun kultivar lokal padi ladang berkisar antara 1,93 hingga 2,8 cm, sedangkan Dodokan sekitar 0,95 cm.

Hasil dari penelitian ini juga mengindikasikan umur berbunga juga dipengaruhi oleh intensitas cahaya seperti laporan yang disampaikan oleh Cai (2011). Hal ini berkaitan dengan tinggi tanaman yang semakin tinggi maka akan membutuhkan waktu atau masa vegetatif yang lebih lama hingga dapat berbunga atau masa generatif. Hasil penelitian menunjukkan umumnya kultivar lokal padi ladang yang ternaungi lebih lama berbunga dibandingkan Dodokan. Umur berbunga rata-rata pada kultivar lokal padi ladang berkisar antara 107 hingga 134 hari, sedangkan Dodokan membutuhkan waktu rata-rata 85,4 hari hingga masuk fase pembungaan. Akibatnya secara keseluruhan 20 kultivar padi ladang memiliki umur panen yang lebih lama dibandingkan Dodokan, sebagai efek dari naungan itu sendiri.

Jumlah anakan dan jumlah anakan produktif kultivar lokal umumnya lebih sedikit dibandingkan Dodokan (Tabel 2). Hanya dua dari 20 kultivar lokal padi ladang yang memiliki jumlah anakan dan jumlah anakan produktif yang lebih baik dari pada Dodokan. Jumlah anakan pada kultivar lokal padi ladang yang lebih baik dibandingkan Dodokan yaitu Salame dan Siaghang dengan jumlah rata-rata anakan berturut-turut yaitu 16,67 dan 11,5., sedangkan untuk jumlah anakan produktif lebih tinggi dibandingkan Dodokan

adalah Salame dan Sipahlawan dengan jumlah anakan produktif berturut-turut yaitu 15,33 dan 6,67.

Tabel 2. Jumlah anakan dan jumlah anakan produktif pada 20 kultivar lokal padi ladang dan Dodokan

Genotipe	Jumlah Anakan		Jumlah Anakan Produktif	
Pucuk Pisang	8,0	± 1,00	5,3	± 2,5
Bolah Suri	6,3	± 3,06	6,0	± 3,0
Simarus	6,3	± 1,53	5,3	± 2,5
Sirah Gadang	7,7	± 2,89	4,7	± 1,2
Juleila	6,0	± 2,65	4,7	± 2,1
Siopat	6,0	± 3,61	5,0	± 2,7
Sipahlawan	10,0	± 5,29	6,7	± 1,5
Simaritik	7,3	± 2,89	5,0	± 1,0
Buah Iken	6,7	± 1,53	5,0	± 2,0
Siaghang	11,5	± 3,54	4,0	± 1,4
Salame	16,7*	± 2,52	15,3*	± 2,3
Padi Kuning	3,3	± 0,58	3,0	± 0,0
Padi Patali	6,33	± 2,52	5,0	± 1,0
Padi Tali	6,7	± 0,58	4,0	± 0,0
Siperak	4,0	± 1,00	4,0	± 1,0
Kititiran	5,3	± 2,52	3,7	± 3,8
Padi Panjang Aluih	5,3	± 1,53	4,7	± 1,2
Toluo Slimang	4,0	± 1,00	3,7	± 0,6
Padi Anguh	5,0	± 2,65	2,7	± 0,6
Sunkai	7,0	± 2,65	5,7	± 2,5
Dodokan	10,5	± 6,36	6,5	± 4,9
KK (%)	34,27		39,4	

*berbeda nyata dengan varietas Dodokan pada taraf 0.05

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa seluruh kultivar lokal padi ladang lebih tinggi, memiliki daun lebih luas, umur berbunga dan umur panen lebih lama dibandingkan varietas Dodokan. Ada dua kultivar lokal padi ladang, Salame dan Siaghang memiliki jumlah anakan dan jumlah anakan produktif yang lebih banyak dibandingkan dengan Dodokan. Dengan demikian kedua kultivar ini dapat direkomendasikan sebagai tanaman sela di areal perkebunan.

REFERENSI

- Asadi, D., Arsyad, M., Zahara, H., & Darmijati. 1997. Pemuliaan Kedelai untuk Toleran Naungan dan Tumpang sari. *Buletin Agrobio*, 1 no. 2(Balai Penelitian Bioteknologi Pangan), 15-20.
- Cai, Z. 2011. Shade delayed flowering and decreased photosynthesis, growth and yield of Sacha Inchi (*Plukenetia Volubis*) plants. *Industrial Crop Prod*, 1235-1237.
- Departemen Pertanian. 2004. *Peningkatan Produksi Padi Menuju 2020*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Maghfoer, M., & Koesriharti. 1998. Rekayasa Teknologi Penaungan dalam Sistem Budidaya Paprika (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknik (Engineering)*, 10(1), 89-95.
- Singh, R., & B.D, C. 2005. Effect of low-light stress at various growth phases on yield and yield components of two rice cultivar. *IRRN*, 36.37.

Sopandie, D., Sahardi, Chozin, M., Sastrosumarjo, S., & Juhaeti, T. 2003. Toleransi Padi Gogo terhadap Naungan. *Hayati*, 10(2), 71-75.

A-18

Mekanisme Serapan Anion dan Kation Jagung Hibrida dan Komposit Tercekam Salinitas

Anion and Cation Absorption Mechanism on Hybrid and Composite Maize Stressed to Salinity

M Zulman Harja Utama*

Department of Agronomy Faculty of Agriculture, Universitas Tamansiswa, West Sumatra, Indonesia, Jl. Tamansiswa No. 9 Padang 25136 West Sumatra, Indonesia

*e-mail: harja65@yahoo.com

ABSTRACT

Increased corn production faces many challenges, related to various types of stresses such as; nutrients, climate, weeds, pests and diseases. The lack of tolerant maize varieties to salinity stress, is an equally important problem to overcome. This study aims to study the mechanism of anion and cation uptake in hybrid corn and composites with salinity. The experiment was carried out at Laboratory The Kopertis Wilayah X. The experiment was arranged factorials, using a completely randomized design, with three replications. The first factor was corn varieties, namely: hybrid corn (Pioneer and Bisi 12), and Composite (Bisma and Sukma Raga). The second factor is NaCl, namely: 0.0 mg kg⁻¹ NaCl at pH 5.0 (control), and 4,000 mg kg⁻¹ NaCl at pH 5.0. Culture media using nutrient composition consisted of: 1.5 mM Ca (NO₃)₂·4H₂O; 1.0 mM NH₄NO₃; 1.0 mM KCl; 0.4 mM MgSO₄·7H₂O; 1.0 mM KH₂PO₄; 0.50 mg kg⁻¹ MnSO₄·H₂O; 0.02 mg kg⁻¹ CuSO₄·5H₂O; 0.05 mg kg⁻¹ ZnSO₄·7H₂O; 0.50 mg kg⁻¹ H₃BO₃; 0.01 mg kg⁻¹ (NH₄)₆Mo₇O₂₄·4H₂O; 0.068 mM Fe-EDTA; and NaCl. Measurement of anion and cation levels of N, P and K nutrients contained in the extract using the Spectroquant Thermoreator TR Nova 420 tool. The adaptability of hybrid corn and composite to NaCl stress occurs through the physiological mechanism of nitrate metabolism (NO₃⁻), ammonium (NH₄⁺), nitrite (NO₂⁻), K₂O and PO₄. Differences in levels of NO₃⁻, NH₄⁺, NO₂⁻, K₂O and PO₄ between hybrid corn (Pioneer 23 and Bisi 12) and composite (Bisma and Sukma Raga), showed differences in the ability of corn varieties to adapt to salinity stress.

Keywords : *Anion, Cation, Corn, Salinity*

ABSTRAK

Peningkatan produksi jagung banyak menghadapi tantangan, berkaitan dengan berbagai jenis cekaman seperti; unsur hara, iklim, gulma, hama dan penyakit. Kurangnya varietas jagung toleran terhadap cekaman salinitas, merupakan permasalahan yang tidak kalah penting, untuk di atasi. Penelitian ini bertujuan mempelajari mekanisme serapan anion dan kation pada jagung hibrida dan komposit tercekam salinitas. Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Kopertis Wilayah X. Percobaan disusun secara faktorial, menggunakan Rancangan Acak Lengkap, dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah varietas jagung, yaitu: Jagung hibrida (Pioneer dan Bisi 12), dan Komposit (Bisma dan Sukma Raga). Faktor kedua adalah NaCl, yaitu: 0.0 mg kg⁻¹ NaCl pada pH 5.0 (kontrol), dan 4.000 mg kg⁻¹ NaCl pada pH 5.0. Media kultur menggunakan komposisi hara terdiri: 1.5 mM Ca(NO₃)₂·4H₂O; 1.0 mM NH₄NO₃; 1.0 mM KCl; 0.4 mM MgSO₄·7H₂O; 1.0 mM KH₂PO₄; 0.50 mg kg⁻¹ MnSO₄·H₂O; 0.02 mg kg⁻¹ CuSO₄·5H₂O; 0.05 mg kg⁻¹ ZnSO₄·7H₂O; 0.50 mg kg⁻¹ H₃BO₃; 0.01 mg kg⁻¹ (NH₄)₆Mo₇O₂₄·4H₂O; 0.068 mM Fe-EDTA; dan NaCl. Pengukuran kadar anion dan kation dari hara N, P dan K, yang terdapat dalam ekstrak tersebut dengan menggunakan alat Spectroquant Thermoreator TR Nova 420. Kemampuan adaptasi jagung hibrida dan komposit terhadap cekaman NaCl terjadi melalui mekanisme fisiologi metabolisme nitrat(NO₃⁻), amonium (NH₄⁺), nitrit (NO₂⁻), K₂O dan PO₄. Perbedaan kadar NO₃⁻, NH₄⁺, NO₂⁻, K₂O dan PO₄ antara jagung

hibrida (Pioneer 23 dan Bisi 12) dan komposit (Bisma dan Sukma Raga), menunjukkan perbedaan kemampuan varietas jagung dalam beradaptasi terhadap cekaman salinitas.

Kata kunci : *Anion, Jagung, Kation dan Salinitas*

PENDAHULUAN

Permintaan jagung, untuk kebutuhan pakan ternak dan bahan baku industri terus meningkat. Peningkatan produktivitas jagung terus diupayakan, pada tahun 2016 produksi jagung mencapai sekitar 19,61 juta Mg sedangkan di Provinsi Sumatera Barat, produksi jagung mencapai 602.549 Mg (Anonim, 2015). Peningkatan produksi jagung banyak menghadapi tantangan, berkaitan dengan berbagai jenis cekaman seperti cekaman unsur hara, iklim, gulma, hama dan penyakit, dan cekaman kekeringan. Kurangnya varietas toleran terhadap cekaman lingkungan, terutama cekaman salinitas, merupakan permasalahan yang tidak kalah penting, untuk di atasi (Utama *et al.*, 2009; Munns, 2013).

Pada budidaya tanaman jagung di sekitar lahan rawa-rawa pantai permasalahan serius yang dihadapi adalah keracunan Na^+ yang menyebabkan terjadinya kerusakan sel tanaman, dan defisit air sehingga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Pada tanah salin, hambatan pertumbuhan semakin meningkat terutama pada kondisi air pasang dan musim kemarau, yang menyebabkan rendahnya kelarutan hara esensial sehingga terjadi kekahatan hara (Dorlodot *et al.*, 2005; Sahrawat, 2010; Haryoko *et al.*, 2012).

Jagung merupakan tanaman yang memiliki kemampuan beradaptasi terhadap berbagai jenis cekaman, antara lain terhadap cekaman salinitas. Mekanisme tanaman beradaptasi terhadap cekaman terjadi melalui dua cara, yaitu mekanisme eksternal dan internal (Gharbi *et al.*, 2017a). Mekanisme eksternal adalah sistem toleransi yang dibangun oleh tanaman dengan cara mencegah masuknya sumber cekaman, sedangkan mekanisme toleransi internal adalah mekanisme untuk mencegah sumber cekaman yang sudah memasuki sistem simpas merusak sel, dengan cara kelat di sitosol, kompartemen di vakuola, sintesis protein pengikat, sintesis enzim yang tahan dan peningkatan aktivitas enzim (Munns, 2013). Mekanisme toleransi juga dapat terjadi melalui metabolisme berbagai bentuk serapan nitrogen, seperti nitrat, amonium dan nitrit (Palupi *et al.*, 2013).

Berbagai jenis metode dapat dipergunakan untuk melihat mekanisme toleransi suatu tanaman terhadap cekaman lingkungan, antara lain dengan cara menentukan kemampuan tanaman bersimbiosis dengan mikroorganisme tanah (Utama dan Yahya, 2003; Puspitawati *et al.*, 2013), pertumbuhan perakaran tanaman, mekanisme detoksifikasi Al oleh asam organik, baik dengan akumulasi atau eksudasi (Gao *et al.*, 2016).

Salah satu metode yang dapat dipergunakan untuk menanggulangi permasalahan pada lahan marginal adalah dengan memanfaatkan varietas toleran terhadap cekaman lingkungan (Noor *et al.*, 2012; Utama *et al.*, 2016). Upaya meningkatkan pertumbuhan dan menetralkan pengaruh buruk Na^+ sangat penting untuk peningkatan pertumbuhan tanaman, khususnya pada budidaya jagung di lahan rawa dengan kadar garam tinggi. Tanaman toleran terhadap cekaman lingkungan mempunyai kemampuan untuk beradaptasi secara morfologi maupun fisiologi (Gharbi *et al.*, 2017b).

Potensi lahan marginal yang dapat dimanfaatkan untuk budidaya jagung adalah lahan rawa tercekam salinitas, karena pengaruh pasang surut air laut. Rendahnya pemanfaatan lahan rawa-rawa karena terbatasnya teknologi dan varietas jagung toleran terhadap cekaman salinitas. Untuk memanfaatkan lahan rawa-rawa tersebut, diperlukan adanya suatu program seleksi terhadap beberapa varietas jagung untuk menghasilkan tanaman yang toleran terhadap cekaman lingkungan seperti salinitas tinggi, khususnya untuk Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat (Utama, 2015).

Penelitian tentang mekanisme serapan anion dan kation pada jagung hibrida dan komposit tercekam salinitas, masih sangat kurang memadai sehingga dari penelitian ini diharapkan akan dihasilkan informasi tentang serapan anion dan kation.

BAHAN DAN METODE

Benih jagung, sebelum dikecambahkan direndam dalam larutan fungisida Dithane M-45 dan insektisida Decis, konsentrasi 3 g per liter dan 1 ml per liter selama 15 menit. Selanjutnya, benih tersebut dibilas sampai bersih dan direndam selama semalam. Kemudian benih dikecambahkan selama 1 minggu dalam bak plastik berlubang dengan media kertas merang, pada suhu kamar. Kecambah yang digunakan pada percobaan ini mempunyai ukuran panjang akar 3 cm.

Media kultur menggunakan komposisi hara terdiri dari: 1.5 mM $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; 1.0 mM NH_4NO_3 ; 1.0 mM KCl; 0.4 mM $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 1.0 mM KH_2PO_4 ; 0.50 mg kg^{-1} $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$; 0.02 mg kg^{-1} $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; 0.05 mg kg^{-1} $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 0.50 mg kg^{-1} H_3BO_3 ; 0.01 mg kg^{-1} $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; 0.068 mM Fe-EDTA; dan NaCl (Utama, 2015). Kecambah tersebut ditumbuhkan dalam bak plastik yang diisi dengan 2.5 liter larutan hara tanpa NaCl pada pH 5.0. Media adaptasi menggunakan larutan hara tanpa NaCl pada pH 4.0 selama 7 hari, setelah itu benih jagung tersebut ditumbuhkan pada larutan hara pada pH 5.0 dengan cekaman NaCl sesuai dengan perlakuan yang telah ditetapkan. Pergantian larutan hara dilakukan setiap 7 hari sekali, dan selama percobaan berlangsung larutan hara dialiri udara menggunakan aerator (Utama, 2010). Pada setiap bak plastik terdapat 5 tanaman dengan penyangga dari styrofoam yang diberi lubang sebanyak 5 buah, dan supaya tanaman dapat berdiri, maka tanaman tersebut dibalut dengan kapas steril pada bagian pangkal batang. Setelah 28 hari pada media perlakuan, tanaman dipanen untuk dilakukan pengamatan.

Analisis Serapan Hara

Brangkas tanaman dikeringkan, ditimbang, lalu digiling untuk dilakukan analisis terhadap serapan hara N, P dan K (anion dan kation) tanaman. Sampel tanaman yang akan di analisis ditimbang sebanyak 0.5 g, kemudian didestruksi dengan H_2SO_4 , HClO_4 , dan HNO_3 pekat lalu dipanaskan sampai diperoleh hasil ekstrak yang jernih. Selanjutnya sampel ekstrak tersebut di encerkan menjadi 50 ml, lalu dilakukan pengukuran kadar anion dan kation dari hara N, P dan K yang terdapat dalam ekstrak tersebut dengan menggunakan alat Spectroquant Thermoreator TR Nova 420 (Anonim, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kadar nitrat (NO_3^-), amonium (NH_4^+), nitrit (NO_2^-), kalium (K_2O), dan pospor (PO_4) pada jagung hibrida (Pioneer 23 dan Bisi 12) dan jagung komposit (Bisma dan Sukmaraga) pada perlakuan tercekam salinitas (NaCl) pada kultur hara, berturut-turut disajikan pada Tabel 1 dan 2. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa tidak ada hambatan dalam penyerapan NO_3^- , NH_4^+ , NO_2^- , K_2O dan PO_4 , walaupun dalam kondisi tercekam NaCl pada keempat varietas jagung tersebut.

Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa keempat varietas jagung yang diperlakukan dengan NaCl pada percobaan tersebut semuanya mampu menyerap NO_3^- , NH_4^+ , NO_2^- , K_2O dan PO_4 , walaupun dalam kadar yang berbeda-beda. Perbedaan jumlah kadar yang diserap oleh masing-masing varietas jagung tersebut, diduga juga mempengaruhi kemampuan tanaman dalam beradaptasi terhadap cekaman salinitas. Kemampuan tanaman jagung dalam menyerap berbagai bentuk Nitrogen, akan mempengaruhi kemampuan dari tanaman dalam beradaptasi terhadap cekaman salinitas, demikian juga dengan kemampuan dalam menyerap unsur hara P dan K.

Kadar NO_3^- jagung varietas Bisi 12 dan Bisma dalam kondisi tercekam NaCl lebih tinggi dibandingkan pada kondisi tanpa cekaman, yaitu meningkat berturut-turut 1.12 dan 0.64 kali. Hal ini sangat berbeda dengan varietas Pioneer 23 dan Sukma Raga, terjadi penurunan kadar NO_3^- berturut-turut 0.30 dan 0.31 kali. Kadar NO_3^- tertinggi karena perlakuan NaCl terjadi pada varietas Bisma (656.67), sedangkan kadar terendah pada varietas Pioneer 23, yaitu 286.67. Pada Tabel 1 terlihat bahwa varietas Bisi 12 yang diperlakukan dengan cekaman NaCl, tidak terdeteksi adanya serapan NH_4^+ .

Tabel 1. Kadar NO_3^- , NH_4^+ , dan NO_2^- pada varietas jagung hibrida dan komposit tercekam NaCl pada kultur hara, umur 3 MST

Konsentrasi NaCl (mg kg ⁻¹)	Varietas Jagung			
	Pioneer 23	Bisi 12	Bisma	Sukma Raga
	..... NO₃⁻ (%)			
0 (kontrol)	410 ab	220 b	400 ab	477 ab
4.000	287 b	467 ab	657 a	330 b
	..... NH₄⁺ (%)			
0	0.13 a	2.60 a	0.30 a	1.20 a
4.000	0.70 a	0.00 a	0.73 a	0.40 a
	..... NO₂⁻ (%)			
0	18.33 ab	18.67 ab	11.67 ab	19.33 a
4.000	14.67 ab	14.67 ab	15.33 ab	11.33 b

Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada peubah yang sama pada masing-masing perlakuan menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % dengan uji Tukey

Tabel 1 memperlihatkan kadar NH_4^+ varietas Pioneer 23 dan Bisma pada kondisi tercekam NaCl lebih tinggi dibandingkan pada kondisi tanpa cekaman, yaitu meningkat berturut-turut 5.39 dan 2.43 kali. Hal ini sangat berbeda dengan varietas Bisi 12 dan Sukma Raga di mana kadar NH_4^+ pada kondisi tercekam NaCl lebih rendah 2.60 dan 3.0 kali berturut-turut untuk Bisi 12 dan Sukma Raga. Peningkatan kadar NH_4^+ tertinggi pada perlakuan NaCl terjadi pada varietas Pioneer 23, yaitu 5.39 kali sedangkan pada varietas Bisma akibat perlakuan NaCl tidak terdeteksi adanya kadar serapan NH_4^+ .

Demikian juga hasil analisis terhadap kadar NO_2^- pada varietas Bisma pada kondisi tercekam NaCl mengalami peningkatan dibandingkan tanpa cekaman, yaitu 0.31 kali, sedangkan pada varietas Pioneer 23, Bisi 12 dan Sukma Raga mengalami penurunan masing-masing 0.20; 0.21; dan 0.41. Kadar NO_2^- pada varietas Bisma sangat tinggi pada kondisi tercekam yaitu 15.33 kali dibandingkan dengan varietas lainnya, dan sebaliknya kadar NO_2^- terendah pada varietas Sukma Raga, yaitu 11.33 (Tabel 1).

Tabel 2 memperlihatkan hasil analisis kadar K-K₂O pada semua varietas jagung mengalami peningkatan pada kondisi tercekam kecuali pada varietas Sukma Raga, yang mengalami penurunan kadar K-K₂O pada kondisi tercekam NaCl. Pada varietas Pioneer 23, Bisi 12 dan Bisma mengalami peningkatan masing-masing sebesar 4.68; 2.53, dan 1.79 kali dibandingkan pada kondisi tanpa cekaman. Kadar K-K₂O tertinggi dan terendah pada varietas Pioneer 23, yaitu 4072.5 dan 716.5. Penyerapan unsur K yang tinggi, sangat penting bagi tanaman jagung untuk beradaptasi terhadap cekaman salinitas.

Kadar P-PO₄ mengalami peningkatan pada kondisi tercekam NaCl pada varietas Pioneer 23, Bisma dan Sukma Raga masing-masing 4.68; 1.53, dan 1.79 kali sedangkan pada varietas Bisi 12 mengalami penurunan sebesar 0.26 kali. Hasil analisis kadar P-PO₄ tertinggi terdapat pada varietas Pioneer 23 (1.200) sedangkan kadar P-PO₄ terendah terdapat pada varietas Bisi 12, yaitu 563.3.

Gejala keracunan NaCl dapat berupa gangguan pertumbuhan di antaranya adalah berkurangnya jumlah anakan, terhambatnya pertumbuhan akar, daun dan produksi. Nilai DHL antara 2-4 akan menyebabkan terjadi gangguan pertumbuhan tanaman, terutama pada varietas yang peka. Demikian pula halnya dengan kadar Cl⁻ tinggi dapat menyebabkan keracunan (Utama, 2010). Unsur Cl⁻ merupakan hara mikro yang diperlukan dalam jumlah sedikit untuk kegiatan fotosintesis yang berhubungan dengan produksi oksigen.

Tabel 2. Kadar K-K₂O dan P-PO₄ pada varietas hibrida dan komposit tercekam NaCl pada kultur hara, umur 3 MST

Konsentrasi NaCl (mg kg ⁻¹)	Varietas Jagung			
	Pioneer 23	Bisi 12	Bisma	Sukma Raga
..... K-K ₂ O (%)				
0	717 a	922 a	641 a	1.007 a
4.000	4.073 a	2.331 a	1.789 a	749 a
..... P-PO ₄ (%)				
0	863 abc	793 bc	763 bc	740 bc
4.000	1.200 a	563 c	800 bc	983 ab

Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada peubah yang sama pada masing-masing perlakuan menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % dengan uji Tukey

Hasil percobaan terhadap karakter fisiologi cekaman salinitas pada beberapa varietas padi dalam kaitannya terhadap metabolisme nitrat, amonium, dan nitrit pada varietas padi toleran (Cisadane); moderat (Batang Lembang, Rendah Kuning dan Batang Piaman) dan peka (IR 66) menunjukkan adanya perbedaan tanggap terhadap metabolisme NO₃⁻, NH₄⁺, dan NO₂⁻ (Utama, 2010), demikian juga terhadap metabolisme K-K₂O dan P-PO₄ pada varietas jagung hibrida (Pioneer 23 dan Bisi 12) dan komposit (Bisma dan Sukma Raga). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan toleransi antar varietas tersebut terhadap cekaman NaCl seperti pada tanaman padi (Bashir *et al.*, 2010).

Faktor fisiologi yang berkaitan dengan sifat toleransi terhadap cekaman Al pada kedelai, legum penutup tanah dan padi antara lain berhubungan dengan kemampuan preferensi terhadap NO₃⁻, NH₄⁺ dan NO₂⁻ (Utama, 2008). Varietas padi toleran (Cisadane) dapat menyerap NH₄⁺ 1.16 kali dan NO₂⁻ 2.6 kali pada kondisi tercekam NaCl dibandingkan tanpa cekaman, sedangkan serapan NO₃⁻ hanya mengalami penurunan 0.03 kali. Sebaliknya varietas padi peka (IR 66) memperlihatkan terjadinya penurunan serapan NH₄⁺, NO₃⁻, dan NO₂⁻ masing-masing sebesar 0.27, 0.09, dan 0.41 kali.

Toleransi terhadap cekaman NaCl pada varietas toleran, diduga karena kemampuannya yang lebih besar dalam menyerap anion dan kation walaupun pada kondisi tercekam NaCl dibandingkan dengan varietas peka. Kadar NH₄⁺ varietas Casadane 0.8 kali lebih tinggi dibandingkan varietas IR 66, kadar NO₃⁻ hanya 0.03 kali lebih tinggi; sedangkan kadar NO₂⁻ 1.3 kali lebih tinggi pada kondisi tercekam NaCl. Mekanisme pengendalian yang terpenting pada toleransi terhadap cekaman Na⁺ dan Cl⁻ adalah selektivitas transpor ion. Tanaman padi toleran mempunyai kemampuan yang luar biasa untuk memperoleh hara-hara esensial dari suatu larutan salin meskipun konsentrasi ion non esensial (ion racun) jauh lebih besar dari pada ion unsur yang esensial (Utama *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Kemampuan adaptasi dari jagung hibrida dan komposit terhadap cekaman NaCl terjadi melalui mekanisme fisiologi metabolisme nitrat(NO₃⁻), amonium (NH₄⁺), nitrit (NO₂⁻), K₂O dan PO₄. Perbedaan kadar NO₃⁻, NH₄⁺, NO₂⁻, K₂O dan PO₄ antara varietas jagung hibrida (Pioneer 23 dan Bisi 12) dan komposit (Bisma dan Sukma Raga), menunjukkan perbedaan kemampuan dalam beradaptasi terhadap cekaman salinitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih, penulis sampaikan kepada DRPM, Kemenristekdikti yang telah berkenan membiayai penelitian ini.

REFERENSI

- Anonim. 2007. Spectroquant Thermoreator TR Nova 420 manual versi bahasa Indonesia. Tim Merck. Jerman.
- Anonim. 2015. Produksi jagung menurut provinsi (ton), 1993-2015. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Bashir, K., Y. Ishimaru and N. K. Nishizawa. 2010. Iron uptake and loading into rice grains. *Rice* 3:122–130 DOI 10.1007/s12284-010-9042-y.
- Dorlodot S, S Lutts, P Bertin. 2005. Effect of ferrous iron toxicity on the growth and mineral competition of an interspecific rice. *J. Plant Nutr.* 28:1-20.
- Gao, L., J. Chang, R. Chen, H. Li, H. Lu, L.Tao and J. Xiong. 2016. Comparison on cellular mechanisms of iron and cadmium accumulation in rice: prospects for cultivating Fe-rich but Cd-free rice. *Rice* 9:39. DOI 10.1186/s12284-016-0112-7.
- Gharbi E, J-P. Martínez, H. Benahmed, I. Hichri, P.I. Dobrev, V. Motyka, M.Quinet, S. Lutts. 2017. Phytohormone profiling in relation to osmotic adjustment in NaCl-treated plants of the halophyte tomato wild relative species *Solanum chilense* comparatively to the cultivated glycophyte *Solanum lycopersicum*. *Plant Science* 258 (2017) 77–89.
- Gharbi E, J.P. Martínez, H. Benahmed, H. Dailly, M. Quinet, and S. Lutts. 2017. The salicylic acid analog 2,6-dichloroisonicotinic acid has specific impact on the response of the halophyte plant species *Solanum chilense* to salinity. *Plant Growth Regul* (2017) 82:517–525.
- Haryoko, W., Kasli., I. Suliansyah., A. Syarif., T.B. Prasetyo. 2012. Toleransi beberapa varietas padi pada sawah gambut berkorelasi dengan kandungan asam fenolat. *J.Agron. Indonesia.* 40(2): 112-118.
- Munns, R. 2013. The impact of salinity stress. *Salinity – Impact.* 81(3):1-8.
- Noor, A., I. Lubis, M. Ghulamahdi, M.A. Chozin, K. Anwar, D. Wirnas. 2012. Pengaruh konsentrasi besi dalam larutan hara terhadap gejala keracunan besi dan pertumbuhan tanaman padi. *J. Agron. Indonesia.* 40 (2): 91-98.
- Palupi, T., S Ilyas, M. Machmud, dan E.Widajati. 2013. *Coating* benih dengan agen hayati untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi. *J. Agron. Indonesia* 41(3):175-180.
- Puspitawati, M.D., Sugiyanta, dan I Anas. 2013. Pemanfaatan mikroba pelarut fosfat untuk mengurangi dosis pupuk P anorganik pada padi sawah. *J. Agron. Indonesia* 41(3):188-195.
- Sahrawat, K.L. 2010. Reducing iron toxicity in lowland rice with tolerant genotypes and plant nutrition. *J. Plant Stress.* 4:70-75.
- Utama, MZH. 2015. Budidaya padi pada lahan marjinal, kiat meningkatkan produksi padi. CV. Andi Offset Yogyakarta.
- Utama, M.Z.H. 2008. Mekanisme fisiologi toleransi cekaman aluminium pada spesies legum penutup tanah terhadapmetabolisme Nitrat(NO_3^-), Amonium (NH_4^+), dan Nitrit (NO_2^-). *Buletin Agronomi.* 36(2):175-179.
- Utama, M.Z.H., W. Haryoko., R. Munir, dan Sunadi. 2009. Penapisan varietas padi toleran salinitas pada lahan rawa Di Kabupaten Pesisir Selatan. *J. Agron. Indonesia.* 37(2):101-106.
- Utama, MZH. 2010. Effect of NaCl-stress on metabolism of NO_3^- , NH_4^+ and NO_2^- at several rice varieties. *J. Trop Soils.* 15 (3):189-194. doi: 10.5400/jts.2010.15.3.189.
- Utama, MZH., S. Yahya. 2003. Peranan mikoriza va, rhizobium dan asam humat pada pertumbuhan dan kadar hara beberapa spesies legum penutup tanah. *Bul. Agronomi.* 31(3): 94-99.
- Utama, MZH., Sunadi, W. Haryoko. 2017. Bio fortification iron for brown rice variety on paddy field gripped ferrous. *Journal of agriculture and environmental sciences.*

6 (1): 78-84.

Utama, MZH., Sunadi., W. Haryoko. 2016. Cultivation of rice abundance super high levels of iron by the method of biofortification. *Journal of Scientific and Engineering Research*. 3(6):131-138.

A-19

Pengaruh Bubuk Lada dan Varietas Kedelai (*Glycine max* L.) pada Viabilitas Benih yang Disimpan Enam Bulan

The Influence of Pepper and Soybean Variety (*Glycine max* L.) on The Viability of Seeds Stored Six Months

Yayuk Nurmiaty*, Andino Nurponco Gunawan, Niar Nurmauli, Agustiansyah, dan Ermawati

Jurusan Agroteknologi, Universtas Lampung;

*e-mail: yayuk_nurmiaty@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to know the influence of pepper powder and soybean varieties on the physical and physiological quality of soybean seeds. The research was conducted at the Laboratory of Seed and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Lampung from October 2017 to April 2018. The treatment was arranged in factorial 2 (pepper powder) x 9 (soybean varieties) in a completely randomized design (CRD) which was repeated 3 times. The first factor was the treatment of seeds, without pepper powder (B0) and with pepper powder at a dose of 3 g / 100 g of seed (B1). The second factor was soybean varieties consisting of Anjasmoro (V1), Grobogan (V2), Burangrang (V3), Devon-1 (V4), Dena-1 (V5), Argomulyo (V6), Gema (V7), Dering-1 (V8) and Wilis (V9). Homogeneity of the inter-treatment variety was tested by using the Bartlett Test. Separation of the middle value of the treatment was tested by orthogonal comparison test at 5% significance level. Pepper powder did not affect the viability of the nine soybean seed varieties stored for up to six months. The viability of large seed-size soybean seeds (Grobogan, Anjasmoro, Burangrang, Devon-1, Dena-1, Argomulyo) was lower than medium-sized soybean varieties (Wilis, Gema, Dering-1) based on percent of normal germination variables, germination rate, and electrical conductivity. Among the large seed-sized soybean varieties, the normal dry weight of Grobogan varieties was the highest compared to the other five varieties. Among medium-sized soybean varieties, viability was not different after being stored for six months.

Keywords : *antioxidant, genetic, quality*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh bubuk lada dan varietas kedelai pada mutu fisik dan fisiologis benih kedelai. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari Oktober 2017 sampai dengan April 2018. Perlakuan disusun secara faktorial 2 (bubuk lada) x 9 (varietas kedelai) dalam rancangan acak lengkap (RAL) yang diulang 3 kali. Faktor pertama adalah perlakuan benih, tanpa bubuk lada (B0) dan dengan bubuk lada dosis 3 g/100 g benih (B1). Faktor kedua adalah varietas kedelai yang terdiri dari Anjasmoro (V1), Grobogan (V2), Burangrang (V3), Devon-1 (V4), Dena-1 (V5), Argomulyo (V6), Gema (V7), Dering-1 (V8) dan Wilis (V9). Homogenitas ragam antarperlakuan diuji menggunakan Uji Bartlett. Pemisahan nilai tengah perlakuan diuji dengan uji perbandingan ortogonal pada taraf nyata 5%. Pemberian bubuk lada tidak berpengaruh pada viabilitas sembilan varietas benih kedelai yang disimpan sampai enam bulan. Viabilitas benih kedelai berukuran biji besar (Grobogan, Anjasmoro, Burangrang, Devon-1, Dena-1, Argomulyo) lebih rendah daripada varietas kedelai berukuran biji sedang (Wilis, Gema, Dering-1) berdasarkan variabel persen kecambah normal, kecepatan perkecambahan, dan daya hantar listrik. Di antara varietas kedelai berukuran biji besar, bobot kering kecambah normal varietas Grobogan paling tinggi dibandingkan lima varietas lainnya. Di antara varietas kedelai berukuran biji sedang, viabilitas tidak berbeda setelah disimpan selama enam bulan.

Kata kunci : *antioksidan, genetik, mutu*

PENDAHULUAN

Salah satu upaya mempertahankan mutu benih berlemak selama masa simpan adalah dengan memberikan perlakuan senyawa antioksidan pada benih. Menurut Woodstock *et al.* (1983) yang dikutip oleh Yullianida dan Murniati, E. (2005), penambahan antioksidan α -tokoferol dan butylated hydroxytoluene (BHT) mampu memperlambat kemunduran benih bawang (*Allium cepa* L.). El-Zawahry *et al.*, (1994) yang dikutip oleh Halimursyadah dan Murniati E. (2008), menambahkan hasil penelitian pada benih terong yang diberikan senyawa antioksidan asam askorbat, pyridoxine, dan thiamine dapat meningkatkan bobot kering hipokotil dan radikula yang merupakan gambaran vigor suatu benih.

Lada merupakan salah satu bahan organik yang mengandung senyawa antioksidan. Menurut Namara (2005), lada memiliki senyawa piperin yang berkhasiat sebagai antioksidan dan insektisida. Meghwal dan Goswami (2012), menambahkan bahwa lada mengandung senyawa amida fenolat, asam fenolat, dan flavonoid yang bersifat sebagai antioksidan. Oyekale K.O., (2012), melaporkan penggunaan bubuk lada kering pada benih wijen mempertahankan persen kecambah normal benih sebesar 82,35% pada waktu penyimpanan 18 minggu sedangkan penggunaan perlakuan benih Force(200 g/l tefluthrin) yang merupakan pestisida, persen kecambah normal benih wijen sudah menurun sampai 46,47% dalam waktu penyimpanan yang sama.

Varietas adalah salah satu faktor yang dapat memengaruhi mutu benih karena setiap varietas memiliki karakteristik yang berbeda. Menurut Pitojo (2003), di Indonesia telah beredar berbagai macam varietas unggul kedelai. Peneliti memilih sembilan varietas unggul dari 85 varietas unggul yang sudah resmi dilepas oleh pemerintah. Varietas yang dipilih terdiri dari ukuran biji besar dan sedang, menurut Susanto dan Saneto (1994), kedelai berbiji besar bila bobot 100 butir benih >13 gram dan berbiji sedang bila bobot 100 butir benih 10 – 13 gram. Varietas kedelai berbiji besar yang dipilih yaitu varietas Grobogan, Anjasmoro, Burangrang, Devon-1, Dena-1, dan Agromulyo serta varietas kedelai berbiji sedang yaitu varietas Wilis, Gema, dan Dering-1.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui pengaruh bubuk lada pada viabilitas benih kedelai yang disimpan selama 6 bulan; (2) mengetahui pengaruh ukuran benih besar dan sedang yang terbaik pada viabilitas benih kedelai yang disimpan selama 6 bulan; (3) mengetahui varietas kedelai ukuran biji besar terbaik pada viabilitas benih kedelai yang disimpan selama 6 bulan; dan (4) mengetahui varietas kedelai ukuran biji sedang terbaik pada viabilitas benih kedelai yang disimpan selama 6 bulan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari Oktober 2017 sampai dengan April 2018. Bahan-bahan yang digunakan adalah bubuk lada putih, benih Varietas Grobogan, Anjasmoro, Burangrang, Devon-1, Dena-1, Agromulyo, Wilis, Gema, dan Dering-1, air aquades, dan kertas CD.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah plastik *ziplock* 12 x 20 cm, staples, boks kayu, jaring kawat 1 cm, gelas plastik dengan tutup plastik, alat tulis, paku, karet, penggaris, plastik, tumpah, label, oven, timbangan elektrik Tipe Scout Pro, timbangan analitik Cole Parmer PA 120, alat pengukur daya hantar listrik merek Excelvan.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah perlakuan benih, tanpa bubuk lada (B0) dan dengan bubuk lada dosis 3 g/100 g benih (B1). Faktor kedua adalah 9 Varietas kedelai yang terdiri dari Grobogan (V1), Anjasmoro (V2), Burangrang (V3), Devon-1 (V4), Dena-1 (V5), Agromulyo (V6), Wilis (V7), Gema (V8) dan Dering-1 (V9). Homogenitas ragam antarperlakuan sebagai asumsi analisis ragam diuji menggunakan Uji Bartlett. Jika asumsi terpenuhi, maka dilakukan pemisahan nilai tengah perlakuan diuji menggunakan uji perbandingan ortogonal pada taraf nyata 5%.

Sembilan varietas benih kedelai diperoleh dari penelitian sebelumnya yang dipanen pada bulan September di lahan sawah irigasi Desa Sritejokencono, Kecamatan Kotagajah, Kabupaten Lampung Tengah. Bubuk lada putih yang digunakan dimasukkan ke dalam plastik *ziplock* berukuran 12 x 20 cm sebanyak 3 g/ 100 g benih kedelai. Benih disimpan dalam boks kayu dengan ukuran panjang 50 cm x lebar 50 cm x tinggi 50 cm. Boks ditutup dengan triplek dan kawat besi, disimpan di ruangan Laboratorium benih dengan suhu ruang ± 27 °C dan kelembaban $\pm 80\%$.

Pengamatan variabel yang terdiri dari (1) persen kecambah normal yang dilakukan pada hari ke-5 dan ke-8 menurut aturan ISTA; (2) kecepatan perkecambahan dilakukan dengan penilaian menggunakan Throne berry dan Smith dalam Sadjad (1972); (3) daya hantar listrik dilakukan menggunakan pengukur daya hantar listrik merek Excelvan dibagi bobot benih yang diamati; (4) bobot kering kecambah normal dilakukan pada hari ke-5 dengan rumus bobot kering kecambah normal dibagi jumlah kecambah normal yang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Benih kedelai yang disimpan selama 6 bulan dengan pemberian bubuk lada dan tanpa bubuk lada ternyata tidak berbeda pada viabilitas benih dalam pengamatan persen kecambah normal, kecepatan perkecambahan, bobot kering kecambah normal, dan daya hantar listrik (Tabel 1). Hal ini sejalan dengan penelitian Oyekale, dkk. (2012) yang menyatakan bahwa perlakuan benih wijen dengan menggunakan bubuk lada tidak berbeda dengan kontrol. Salah satu faktor kemungkinan yang menyebabkan bubuk lada tidak berpengaruh pada mutu benih adalah senyawa antioksidan yang terkandung dalam bubuk lada tidak masuk ke dalam benih. Hasil penelitian Priyanto dan Yudhia (2011) menyatakan bahwa kadar air, volume spesifik, sudut repos, dan aktivitas antioksidan tergantung dari jenis rempah yang digunakan. Aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh pada bubuk lada dibandingkan dengan bubuk pala dan kunyit.

Sifat genetik benih antara lain tampak pada permeabilitas dan warna kulit benih berpengaruh terhadap daya simpan benih kedelai. Varietas kedelai berbiji sedang atau kecil umumnya memiliki kulit berwarna gelap, tingkat permeabilitas rendah, dan memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap kondisi kurang optimal dan tahan terhadap deraan cuaca lapang dibandingkan dengan varietas yang berbiji besar dan berkulit biji terang. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian ini bahwa varietas kedelai berbiji sedang (Wilis, Gema dan Dering-1) tidak berbeda pada pengamatan persen kecambah normal, kecepatan perkecambahan, bobot kering kecambah normal, dan daya hantar listrik sedangkan varietas kedelai berbiji besar (Grobogan) memiliki bobot kering kecambah normal lebih tinggi daripada varietas Anjasmoro, Burangrang, Devon-1, Dena-1, dan Argomulyo (Tabel 1)

Varietas kedelai berbiji sedang (Wilis, Gema, dan Dering-1) lebih tinggi nilai persen kecambah normal dan kecepatan perkecambahan daripada varietas biji besar (Grobogan, Anjasmoro, Burangrang, Devon-1, Dena-1, dan Argomulyo), tetapi bobot kering kecambah normal dan daya hantar listrik varietas berbiji besar lebih tinggi (Tabel 1). Hal ini sejalan dengan penelitian Hipi dkk. (2016), yang menyatakan bahwa varietas Burangrang dan Argomulyo mengalami deteriorasi lebih cepat dan hanya dapat disimpan selama 3 bulan dengan kisaran daya berkecambah 70% sedangkan varietas Kaba, Gema, dan Dering-1 dapat disimpan selama 5 bulan dengan persen kecambah normal 78 – 88%.

Kebocoran membran sel akibat deteriorasi menyebabkan penurunan vigor menjadi lebih cepat, bertambahnya nilai daya hantar listrik pada benih kedelai seiring dengan bertambah lama periode simpan; semakin lama benih disimpan, nilai daya hantar listrik semakin tinggi tetapi viabilitas benih seperti daya berkecambah dan peubah vigor lainnya mengalami penurunan. Daya hantar listrik biji besar lebih tinggi daripada benih biji sedang. Daya hantar listrik varietas biji besar (Anjasmoro, Burangrang, Devon-1, Dena-1, Argomulyo) lebih tinggi nilai daya hantar listriknya dibandingkan dengan Grobogan. Keragaman nilai daya hantar listrik antarvarietas diduga karena ada perbedaan permeabilitas akibat kekakuan benih.

Varietas biji besar mempunyai bobot kering kecambah normal lebih tinggi daripada varietas berbiji sedang; bobot kering kecambah normal varietas Grobogan lebih tinggi daripada varietas berbiji besar lainnya. Hal ini diduga karena sifat genetik lebih berpengaruh pada perbedaan antara biji besar dan biji sedang. Benih yang mempunyai ukuran besar lebih tinggi bobot kering kecambah normalnya daripada benih ukuran sedang.

Sembilan varietas kedelai yang sudah disimpan sampai 6 bulan dapat dikategorikan benih yang sudah mengalami deteriorasi, karena persen kecambah normal sudah kurang dari 80% dan kecepatan perkecambahan kurang dari 30% (Gambar 1). Menurut ISTA (2010), benih dapat dikatakan bermutu tinggi jika memiliki daya kecambah >80%. Sadjad (1993) menyatakan bahwa benih yang mempunyai kecepatan perkecambahan lebih besar dari 30% per hari termasuk memiliki vigor kekuatan tumbuh yang tinggi, dan hal ini mengindikasikan bahwa benih tersebut berkualitas baik karena mampu menghadapi kondisi lapang yang suboptimum.

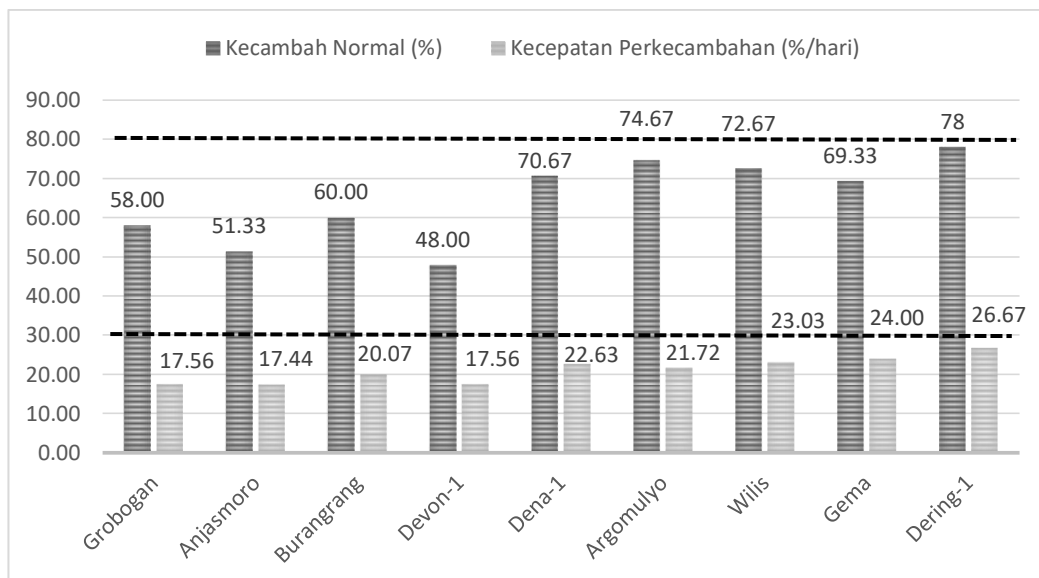
Tabel 1. Pengaruh bubuk lada dan varietas kedelai (*Glycine max* L.) pada viabilitas benih yang disimpan enam bulan

Perbandingan		Persen Kecambah Normal (%)			Kecepatan Perkecambahan (%/hari)				
		Q	Selisih (%)	F-hitung	Q	Selisih (%)	F-hitung		
P1	Lada Vs Tidak	48	2.71	0.60	tn	8.96	1.55	0.20	tn
P2	Biji Besar Vs Sedang	464	17.58	27.92	*	182.60	20.65	41.50	*
P3	Antarbenih Besar (V ₁ Vs V ₂ , V ₃ , V ₄ , V ₅ , V ₆)	88	4.81	0.60	tn	69.70	11.69	3.63	tn
P4	Antarbenih Sedang (V ₇ Vs V ₈ , V ₉)	12	1.36	0.06	tn	27.61	9.08	2.85	tn
Interaksi									
P5.2	P1 X P2	-48		0.30	tn	2.41		0.01	tn
P6.2	P1 X P3	24		0.04	tn	37.17		1.03	tn
P7.2	P1 X P4	-36		0.50	tn	12.39		0.57	tn

Perbandingan		Bobot Kering Kecambah Normal (g)			Daya Hantar Listrik (µs/cm g)				
		Q	Selisih (%)	F-hitung	Q	Selisih (%)	F-hitung		
P1	Lada Vs Tidak	0.00	0.06	0.00	tn	94.73	2.87	0.54	tn
P2	Biji Besar Vs Sedang	-0.13	13.33	28.34	*	-911.74	24.43	25.23	*
P3	Antarbenih Besar (V ₁ Vs V ₂ , V ₃ , V ₄ , V ₅ , V ₆)	-0.21	24.10	45.79	*	703.05	17.63	9.00	*
P4	Antarbenih Sedang (V ₇ Vs V ₈ , V ₉)	0.01	1.95	0.20	tn	88.40	6.94	0.71	tn
Interaksi									
P5.2	P1 X P2	-0.01		0.29	tn	-127.00		0.49	tn
P6.2	P1 X P3	0.01		0.07	tn	-46.08		0.04	tn
P7.2	P1 X P4	0.00		0.08	tn	-175.82		2.82	tn

Keterangan :

- V₁ : Grobogan Lada: Perlakuan benih dengan bubuk lada 3g/100g kedelai
- V₂ : Anjasmoro Tidak: Tanpa bubuk lada
- V₃ : Burangrang tn: tidak nyata pada α 5%
- V₄ : Devon-1 * : nyata pada α 5%
- V₅ : Dena-1
- V₆ : Argomulyo
- V₇ : Wilis
- V₈ : Gema
- V₉ : Dering-1



Gambar 1. Pengaruh varietas kedelai pada persen kecambah normal dan kecepatan perkecambahan.

KESIMPULAN

Pemberian bubuk lada tidak berpengaruh pada viabilitas sembilan varietas benih kedelai yang disimpan sampai enam bulan. Viabilitas benih kedelai berukuran biji besar (Grobogan, Anjasmoro, Burangrang, Devon-1, Dena-1, Argomulyo) lebih rendah daripada varietas kedelai berukuran biji sedang (Willis, Gema, Dering-1) berdasarkan variabel persen kecambah normal, kecepatan perkecambahan, dan daya hantar listrik. Di antara varietas kedelai berukuran biji besar, bobot kering kecambah normal varietas Grobogan paling tinggi dibandingkan lima varietas lainnya. Di antara varietas kedelai berukuran biji sedang, viabilitas tidak berbeda setelah disimpan selama enam bulan.

REFERENSI

- Hipi, A., Fitratunnisa, dan Herawati, N. 2016. Kajian daya simpan benih beberapa varietas kedelai. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Banjarbaru, 20 Juli 2016. Hal: 754 – 765.
- ISTA. 2010. *International Rules for Seed Testing*. ISTA. Switzerland.
- Meghwali, M. dan T. K. Goswami. 2012. Nutritional constituent of black pepper as medicinal molecules: A Review. 1: 129.
- Namara, F. M. 2005. Effects of piperine, the pungent component of black pepper, at the human vanilloid receptor (TRPV1). *British Journal of Pharmacology* 144: 781–790.
- Oyekale, K. O., C. C. Nwangburuka, O. A. Denton, D. S. Daramola, J. A. Adeyeye & A. O. Akinkuotu. 2012. Comparative effects of organic and inorganic seed treatments on the viability and vigour of sesame seeds in storage. *Journal of Agricultural Science*. 9(4): 187 – 195.
- Oyekale, K. O., C. C. Nwangburuka, O. A. Denton, D. S. Daramola, J. A. Adeyeye & A. O. Akinkuotu. 2012. Comparative effects of organic and inorganic seed treatments on the viability and vigour of sesame seeds in storage. *Journal of Agricultural Science*. 9(4): 187 – 195.
- Pitojo. S. 2003. *Benih Kedelai*. Kanisius. Yogyakarta. 84 hlm.
- Priyanto, G., Yudhia, dan Basuni Hamzah. 2011. Perubahan sifat fisik dan aktivitas antioksidan tepung rempah selama penyimpanan. Prosiding Seminar Nasional. PERTETA. 21 – 22 Juli 2011. Hal: 233 – 242.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. PT. Gramedia Widiasarna Indonesia. Jakarta.

144 hlm.

Susanto, T. dan B. Saneto. 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. Bina Ilmu. Surabaya

Yullianida dan Murniati, E. 2005. Pengaruh antioksidan sebagai perlakuan invigorasi benih sebelum simpan terhadap daya simpan benih bunga matahari (*Helianthus annuus* L.). *Hayati Journal of Biosciences*. 12(4): 145-150.

A-20

Keragaman Padi Lokal Asal Rokan Hilir Riau Berdasarkan Karakter Agro-Morfologi

Diversity of Local Rice from Rokan Hilir Riau Based on Agro-Morphology Traits

Siti Fatonah*, Fitmawati, Zutia Wulandari, Erwina Juliantari

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Riau, Pekanbaru
*e-mail: fath0104@gmail.com

ABSTRACT

Local rice was an important source of germplasm for superior rice breeding programs. This study aims to identify the diversity of five local rice accessions from Rokan Hilir regency of Riau based on agro-morphological characters. Identification was carried out using agronomic and morphological characters from samples of rice plants taken on farmers' fields. Data were analyzed using ANOVA (*Analysis of variance*), similarity matrix, SAHN grouping analysis (*Sequential Agglomerative Hierarchical and Nested Clustering*) and Pearson Correlation analysis. The results showed that most quantitative and qualitative characters showed high variation, including ability to reproduce, level of excitement, plant height, stem diameter, 100 seed weight, grain length, stem stiffness, leaf surface, leaf angle, leaf neck color, leaf color, and ligule color. The highest phenotype similarity coefficient was 0.571, there are between Pulut bawang and sekuning accessions, while the lowest phenotype coefficient was 0.238 between Sigudang and IR64 accessions. The cluster analysis results in a dendrogram with similarity coefficient of 0.40 to 0.572. All accessions of Rokan Hilir rice were united in the similarity coefficient of 0.40 and five accessions were grouped into two main clusters, namely Cluster I (Sigudang dan Pulut minyak) dan Cluster II (Pulut bawang, Sekuning, IR64). Correlation analysis between agro-morphology traits showed a high correlation such as stem trunk and stem stiffness, stem weight and plant age, plant age and stem stiffness, flag leaf angle and leaf angle, leaf blade color and leaf angle, leaf blade color and flag leaf angle.

Keywords : *agro-morphology, diversity, local rice, Rokan Hilir Riau*

ABSTRAK

Padi lokal merupakan sumber plasma nutfah yang penting untuk program pemuliaan padi unggul. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keragaman lima aksesori padi lokal asal Kabupaten Rokan Hilir Riau berdasarkan karakter agr-morfologi. Identifikasi dilakukan menggunakan karakter agronomi dan morfologi dari sampel tanaman padi yang diambil di lahan petani. Data dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*), matriks kemiripan, analisis pengelompokan SAHN (*Sequential Agglomerative Hierarchical and Nested Clustering*), serta analisis *Korelasi Pearson*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar karakter kuantitatif dan kualitatif menunjukkan variasi yang tinggi, antara lain kemampuan beranak, tingkat kerebahan, tinggi tanaman, diameter ruas batang bawah, berat gabah 100 biji, panjang gabah, ketegaran batang, permukaan daun, sudut daun, warna leher daun, warna helaian daun, dan warna ligula. Nilai koefisien kemiripan fenotipe tertinggi tertinggi yaitu 0,571 terdapat antara aksesori Pulut bawang dan Sekuning, sedangkan koefisien fenotipe terendah yaitu 0,238 terdapat antar aksesori Segudang dan IR64. Hasil analisis kluster menghasilkan dendrogram dengan koefisien kemiripan 0,40 sampai 0,572. Keseluruhan aksesori padi Rokan Hilir bersatu pada koefisien kemiripan 0,40 dan terbentuk dua kelompok utama yaitu Kelompok I (Sigudang dan Pulut minyak) dan II Pulut bawang, Sekuning, IR64). Analisis korelasi antar karakter agr-morfologi menunjukkan korelasi yang tinggi seperti kerebahan batang dan ketegaran batang, kerebahan batang dan umur tanaman, umur

tanaman dan ketegaran batang, sudut daun bendera dan sudut daun, warna helaian daun dan sudut daun, warna helaian daun dan sudut daun bendera.

Kata kunci: *agro-morfologi, keragaman, padi lokal, Rokan Hilir Riau*

PENDAHULUAN

Pertambahan penduduk di Indonesia berakibat meningkatnya kebutuhan beras, namun saat ini banyak lahan persawahan mulai berkurang karena berubah fungsi menjadi tempat industri, perumahan atau fasilitas lainnya. Propinsi Riau merupakan salah satu daerah yang belum berswasembada beras dan masih kekurangan beras sekitar 66%, sehingga persediaan beras sebagian besar berasal dari daerah lain. Produksi padi di Riau terjadi penurunan dari tahun 2013 sebesar 434 144 ton pada tahun 2015 menjadi 393 944 ton (Badan Pusat Statistik Propinsi Riau, 2015). Produksi padi di Riau masih memungkinkan untuk ditingkatkan karena masih luasnya lahan di Riau. Berbagai lahan di Propinsi Riau umumnya didominasi oleh lahan marginal antara lain tanah gambut dan ultisol, masing-masing sekitar 43% dan 26% (Badan Pusat Statistik Propinsi Riau, 2015). Perluasan budidaya padi di berbagai lahan di Riau membutuhkan pengembangan padi yang mampu beradaptasi pada berbagai lahan. Varietas padi lokal merupakan sumber plasma nutfah yang penting untuk program pemuliaan varietas padi baru yang unggul, karena berpotensi mempunyai kemampuan adaptasi pada berbagai macam cekaman biotik dan abiotik. Berbagai padi lokal asal Riau antara lain padi lokal asal Kabupaten Rokan Hilir Riau berpotensi sebagai sumber plasma nutfah untuk program pemuliaan. Selama periode 2014 luas panen tanaman padi Kabupaten Rokan Hilir Riau adalah 26.836 ha, yang terdiri dari padi sawah 12,836 ha dan padi ladang 14 ha, sedangkan produksinya mencapai 79,291 ton yang terdiri dari padi sawah 49,291 ton dan padi ladang 30,00 ton. Luas panen tanaman pangan lainnya hanya 13,87 % dari total luas panen tanaman pangan yaitu 1.782 ha dengan produksi 10.496 ton (Kusnanto *et al.*, 2016). Saat ini sebagian besar petani kabupaten Rokan Hilir menanam padi unggul, sedangkan padi lokal yang ditanam lebih sedikit. Hal ini antara lain karena padi lokal menunjukkan umur panen yang lebih lama.

Konservasi dan karakterisasi sumber daya genetik sangat penting dalam program pemuliaan untuk peningkatan hasil dan toleransi terhadap berbagai cekaman. Keanekaragaman genetik merupakan alat yang kuat untuk menentukan variasi genetik di antara genotipe yang dapat digunakan untuk memilih genotipe induk yang tepat untuk hibridisasi guna mengembangkan varietas unggul. Pemahaman yang jelas tentang keragaman genetik sangat penting untuk konservasi dan pemanfaatan sumber daya genetik padi. Keragaman genetik merupakan sumber variasi yang penting untuk seleksi jangka panjang dalam pemuliaan tanaman untuk mengurangi kerentanan tanaman terhadap cekaman biotik dan abiotik. Tetua dengan jarak genetik jauh biasanya mampu menghasilkan heterosis yang lebih tinggi. Evaluasi keragaman genetik penting juga untuk mengetahui sumber gen dari sifat tertentu dalam plasma nutfah yang tersedia. Beberapa kajian keragaman genetik dilakukan berdasarkan pada karakter kuantitatif dan kualitatif untuk menentukan tetua-tetua dengan jarak genetik yang jauh untuk hibridisasi ((Rabara *et al.*, 2014; Biswash, *et al.*, 2016).

Penggunaan karakter agro-morfologi adalah pendekatan yang paling umum digunakan untuk memperkirakan hubungan antara genotipe. Beberapa penelitian keragaman genetik telah dilakukan pada berbagai tanaman padi berdasarkan karakter morfologi dan agronomi untuk memilih tetua dengan jarak genetik yang jauh. Berdasarkan 10 karakter agronomi menunjukkan bahwa 15 varietas padi moden Bangladesh (*Oryza sativa* L.) T. Aman dikelompokkan ke dalam empat kelompok. Heritabilitas yang tinggi diamati pada tinggi tanaman dan berat 1000 biji padi dari genebank Bangladesh Rice Research Institute (BRRI). Varietas BRRI dhan40, BRRI dhan44, BRRI dhan46, BRRI dhan49 dan BINA dhan7 dapat dipilih untuk program pemuliaan (Biswash, *et al.*, 2016). Berdasarkan karakter morfologi biji dari 55 varietas padi tradisional Bengal Barat India, variasi yang luas didapatkan dari karakter biji seperti ukuran dan bentuk biji, warna antosianin lemma-palea dan kernel, ada atau tidaknya aroma, dan karakteristik *awn* (Sinha *et al.*, 2015). Hasil identifikasi keragaman genetik lima kultivar lokal beras hitam asal Yogyakarta berdasarkan karakter morfologi menunjukkan bahwa karakter tinggi tanaman dan jumlah anakan produktif memiliki keragaman genetik yang luas, sedangkan panjang gabah, lebar gabah, jumlah gabah isi per malai dan umur tanaman memiliki keragaman genetik yang sempit. Berdasarkan sifat

morfologi, terdapat tiga kelompok kultivar padi beras hitam lokal Yogyakarta (Kristamtini et al., 2015). Tingkat keragaman genetik di antara 116 aksesori *Oryza sativa* dari Wilayah Utara Pakistan ditentukan menggunakan 19 karakter agromorfologi. Variasi terbesar diamati pada hasil biji per tanaman, batang steril per tanaman dan panjang daun bendera. 116 aksesori dikelompokkan ke dalam tujuh kelompok. Genotipe 7757, 7837, dapat dievaluasi lebih lanjut untuk digunakan dalam program pemuliaan (Bibi et al., 2015). Identifikasi variabilitas fenotipik dari 60 varietas NERICA dataran rendah dan 18 galur dilakukan menggunakan 23 sifat agro-morfologi. Hasil analisis varians menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan (diantara variabel dan mengungkapkan struktur genotipe yang berbeda dari 11 karakter kuantitatif. Hasil analisis kluster menunjukkan adanya 3 kelompok. Karakter umur berbunga, jumlah anakan, tinggi tanaman, kematangan dan kesuburan spikelet adalah karakter yang paling menentukan (Moukoubi et al., 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keragaman lima aksesori padi lokal asal Kabupaten Rokan Hilir Riau berdasarkan karakter morfologi dan agronomi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian lapangan dilaksanakan pada bulan Januari – 15 Februari 2018. Metode yang digunakan adalah metode survey pada tanaman padi di lahan petani di Kabupaten Rokan Hilir Riau. Bahan yang digunakan adalah tanaman padi pada fase pengisian biji dan biji padi setelah panen dari 4 varietas/aksesori padi lokal (padi Sigudang, Sekuning, Pulut bawang, Pulut minyak) dan 1 padi unggul (IR64) sebagai pembandingan yang ditanam petani. Waktu tanam dan teknik budi daya yang dilakukan petani hampir sama. Penanaman padi dilakukan di sawah tadah hujan, setiap tahun sekali. Sumber benih biasanya berasal dari hasil panen petani. Padi hasil panen disisihkan dan disimpan sebagai sumber benih untuk penanaman di tahun penanaman selanjutnya.

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengambil 5 tanaman padi yang diambil secara acak dari setiap varietas. Karakter yang diamati terdiri dari 33 karakter agronomi dan morfologi berdasarkan buku Panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi (International Rice Testing Program, 2003).

Analisis data matriks kemiripan morfologi dan agronomi dilakukan menggunakan prosedur SIMQUAL (Similarity for Qualitatif Data). Selanjutnya matriks kemiripan ini digunakan untuk analisis pengelompokan SAHN (Sequential Agglomerative Hierarchical and Nested Clustering), koefisien similaritas dengan metode SM (Simple Matching) dan clustering dengan metode UPGMA (Unweighted Pair Group Method Arithmetic Average) menggunakan program komputer NTSYSpc2.02 (Numerical Taxonomi and Multivariat System). Analisis variabilitas data karakter morfologi dan agronomi dilakukan dengan menggunakan Korelasi Pearson pada program Minitab 14.13.00. Untuk menentukan karakter yang berperan terhadap keragaman dilakukan menggunakan analisis varian menggunakan program SPSS 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variasi Karakter agro-morfologi

Karakter kuantitatif

Evaluasi karakter morfologi mengungkapkan sifat penting untuk ciri sumber daya genetik. Hasil analisis ragam terhadap karakter kuantitatif menunjukkan bahwa sebagian besar karakter menunjukkan variasi yang signifikan, yaitu 10 karakter kuantitatif (Tabel 1). Variabilitas fenotipik yang sangat tinggi ($p < 0,0001$) diantara kelima aksesori padi asal Rokan Hilir Riau terjadi pada karakter kemampuan beranak, tingkat kerebahan, tinggi tanaman, diameter ruas batang bawah, panjang daun, panjang malai, berat gabah 100 biji, panjang gabah, panjang biji setelah dibuka. Selain itu, karakter panjang lidah daun juga menunjukkan perbedaan signifikan pada $\alpha = 0,05$ ($p = 0,025$). Keragaman yang rendah ($p > 0,05$) teramati pada karakter lebar daun, lebar gabah dan lebar biji setelah dibuka.

Perbedaan karakter kuantitatif (Tabel 1) ditunjukkan dengan adanya perbedaan nilai dari masing-masing karakter dari padi lokal dengan padi varietas nasional (IR 64). Sebagian besar karakter juga menunjukkan adanya perbedaan nilai diantara aksesi padi lokal asal Rokan Hilir Riau (Sigudang, Sekuning, Pulut bawang, Pulut Minyak) Jumlah anakan (kemampuan beranak) aksesi padi lokal pada umumnya lebih tinggi (sedang sampai tinggi) dibandingkan varietas IR 64 (rendah). Nilai yang lebih rendah terjadi pada IR 64 untuk sebagian besar karakter, yaitu kemampuan beranak, tinggi tanaman, umur tanaman, diameter ruas batang bawah, panjang daun, berat daun bendera, panjang lidah daun, panjang malai, berat daun bendera, berat gabah 100 biji, panjang gabah, panjang biji setelah dibuka menunjukkan, dan diantara keempat aksesi terdapat variasi yang signifikan pada sebagian besar karakter. Misalnya aksesi padi Sekuning dan Pulut bawang menunjukkan kemampuan beranak sedang, sedangkan Sigudang dan Pulut minyak menunjukkan kemampuan beranak tinggi. Tingkat kerebahan padi IR 64 menunjukkan paling tinggi, dan diantara keempat aksesi padi lokal menunjukkan perbedaan adanya perbedaan tingkat kerebahan.

Tabel 1. Perbedaan Karakter kuantitatif aksesi padi lokal asal Rokan Hilir Riau

Karakter	Aksesi					Tingkat probabilitas
	Sigudang	Sekuning	Pulut bawang	Pulut Minyak	IR64	
Kemampuan beranak	20 ^b (banyak)	19 ^b (sedang)	18 ^b (sedang)	20 ^b (banyak)	8 ^a (sedikit)	0,00
Tingkat kerebahan (%)	20 ^b	15 ^a	15 ^a	18,6 ^b	30,4 ^c	0,0
Tinggi Tanaman (cm)	127.00 ^c (tinggi)	107.20 ^b (tinggi)	118.00 ^b (tinggi)	111.20 ^b (tinggi)	60.20 ^a (pendek)	0,00
Diameter ruas batang bawah (mm)	8,6 ^c	6,2 ^b	7,6 ^b	7,6 ^b	4,2 ^a	0,00
umur tanaman (bulan)	6	6	5	6	3	-
panjang daun (cm)	70 ^c (panjang)	62 ^c (panjang)	57 ^c (panjang)	50 ^b (sedang)	36 ^a (sedang)	0,00
Lebar daun (cm)	1,4	1,32	1,1	1,28	1,4	0,527
Panjang lidah daun (cm)	2 ^b	1,4 ^a	1,5 ^a	1,5 ^a	1,5 ^a	0,025
Panjang malai (cm)	28,3 ^b	23 ^a	30,2 ^b	33,8 ^c	24 ^a	0,00
Berat daun bendera (mg)	290 ^b	354 ^b	348 ^b	270 ^b	136 ^a	0,006
Panjang daun bendera (cm)	60,2 ^c	63,2 ^d	58,80 ^c	46,4 ^b	36,4 ^a	0,00
Bobot 100 butir gabah (gram)	2,46 ^a	2,7 ^d	2,56 ^c	2,57 ^c	2,52 ^b	0,00
Panjang gabah (cm)	0,92 ^b	0,7 ^a	0,88 ^b	0,9 ^b	0,9 ^b	0,00
Lebar gabah (cm)	0,25	0,30	0,29	0,28	0,24	0,209
Panjang beras (cm)	0,73 ^d	0,53 ^a	0,61 ^b	0,66 ^b	0,67 ^c	0,00
Lebar beras (cm)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,097

Hasil biji merupakan produk akhir yang sangat penting. Variasi yang tinggi diantara kelima aksesi padi ditunjukkan pada berat gabah 100 biji, panjang gabah, dan panjang biji setelah dibuka. Berat gabah 100 biji tertinggi teramati pada aksesi padi lokal Sekuning, namun panjang gabah, dan panjang biji setelah dibuka tidak menunjukkan nilai tertinggi. Ini karena aksesi padi sekuning memiliki ukuran lebar gabah yang paling tinggi dibandingkan dengan aksesi lainnya, walaupun dari hasil analisis ragam tidak berbeda nyata. Berat gabah 100 biji tertinggi pada aksesi Sekuning ini didukung dengan karakter kuantitatif lainnya yang juga menunjukkan nilai tertinggi, yaitu karakter berat daun bendera dan panjang daun bendera. Hasil ini menunjukkan bahwa daun bendera menentukan bobot biji padi. Menurut Bibi et al. (2015), daun bendera sangat penting untuk penyiapan cadangan makanan fotosintat padi biji. Menurut Shahrudin (2014), daun bendera berperan penting sebagai sumber utama pembentukan fotosintat.

Karakter Kualitatif

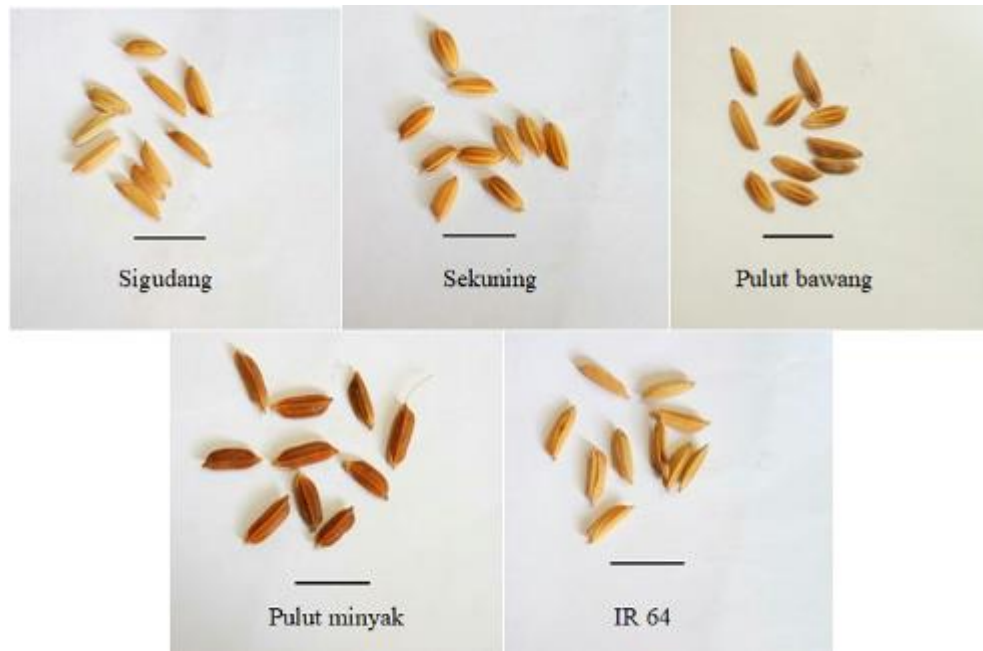
Karakter agro-morfologi kualitatif yang diamati tersaji pada tabel 2. Beberapa karakter agro-morfologi tidak bervariasi diantara kelima aksesi padi yang tumbuh Rokan Hilir Riau, antara lain ketegaran batang, permukaan daun, sudut daun, warna leher daun,

warna helaian daun, dan warna lidah daun. Sebagian karakter lain yang diamati menunjukkan adanya variasi diantara kelima aksesori, yaitu sudut batang, warna ruas batang, sudut daun bendera, warna telinga daun, warna pelepah daun, bentuk lidah daun, tipe malai, cabang malai sekunder, banyak sedikitnya bulir per malai, warna lemma dan palea, dan warna biji setelah dibuka. Sudut batang yang berbeda teramati pada aksesori pulut bawang, sedangkan keempat aksesori lain memiliki sudut batang sedang. Ruas batang dari aksesori padi Sigudang dan Pulut minyak berwarna Kuning emas, sedangkan ketiga aksesori lainnya berwarna hijau. Sudut daun bendera pada aksesori Sigudang bersifat mendatar, sedangkan keempat aksesori lainnya bersifat tegak.

Tabel 2. Karakter kualitatif aksesori padi lokal asal Rokan Hilir Riau

Karakter	Aksesori				
	Sigudang	Sekuning	Pulut bawang	Pulut minyak	IR64
Ketegaran batang	agak kuat	agak kuat	agak kuat	agak kuat	agak kuat
Sudut batang	sedang	sedang	tegak	sedang	sedang
Warna ruas batang	kuning emas	hijau	hijau	kuning emas	hijau
Permukaan daun	berambut	berambut	berambut	berambut	berambut
Sudut daun	tegak (45°)	tegak (10°)	tegak (25°)	tegak (15°)	tegak (30°)
Sudut daun bendera	mendatar	tegak	tegak	tegak	tegak
Warna leher daun	hijau muda	hijau muda	hijau muda	hijau muda	hijau muda
Warna helaian daun	hijau	hijau	hijau tua	hijau	hijau
Warna telinga daun	putih	putih	bergaris ungu	putih	putih
Warna pelepah daun	bergaris ungu	hijau	bergaris ungu	hijau	hijau
Warna lidah daun	putih	putih	putih	putih	putih
Bentuk lidah daun	2-cleft	2-cleft	2-cleft	acuminate	2-cleft
Tipe malai	sedang	antara sedang dan kompak sedikit	kompak	antara kompak dan sedang banyak	kompak
Cabang malai sekunder	tidak bercabang	sedikit	tidak bercabang	banyak	tidak bercabang
Banyak sedikitnya bulir per malai	sedikit	banyak	banyak	banyak	sedikit
Warna lemma dan palea	kuning jerami	bercak coklat pada latar kuning	kemerahan sampai ungu muda	kuning emas	kuning jerami
Warna biji setelah dibuka	putih keruh	putih susu	kecoklatan	putih keruh	putih agak kuning

Warna telinga daun Pulut bawang adalah bergaris ungu, sedangkan aksesori lainnya berwarna putih. Warna Pelepah Daun dari aksesori Sigudang dan Pulut bawang menunjukkan warna hijau bergaris ungu, sedangkan aksesori lainnya berwarna hijau. Bentuk lidah daun pada aksesori Pulut minyak adalah acuminate, yang berbeda dengan keempat aksesori lainnya yaitu 2-cleft. Tipe malai diantara aksesori menunjukkan perbedaan, aksesori Sigudang dengan tipe malai sedang, Pulut bawang dan IR 64 bertipe kompak, sedangkan aksesori Sekuning dan Pulut minyak antara sedang dan kompak. Cabang malai sekunder pada aksesori Sigudang banyak, aksesori Sekuning sedikit, sedangkan ketiga aksesori lainnya tidak bercabang. Warna lemma dan palea bervariasi, yaitu pada IR 64 dan Sigudang berwarna kuning jerami, Sekuning menunjukkan bercak coklat pada latar kuning, Pulut bawang berwarna kemerahan sampai ungu muda, sedangkan Pulut minyak kuning emas. Warna biji setelah dibuka menunjukkan keragaman, yaitu Sigudang dan Pulut minyak berwarna putih keruh, Sekuning berwarna putih susu, Pulut bawang berwarna kecoklatan. Karakteristik biji dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Keaneekaragaman warna biji (lemma dan palea) dari 5 aksesori padi asal Rokan Hilir Riau.

Berdasarkan pengamatan 33 karakter agro-morfologi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar karakter menunjukkan adanya keragaman. Hanya dua karakter kuantitatif yang menunjukkan keragaman rendah, yaitu lebar daun dan lebar gabah. Terdapat 6 karakter kualitatif yang tidak bervariasi dari kelima aksesori padi di Rokan Hilir, yaitu ketegaran batang, permukaan daun, sudut daun, warna leher daun, warna helaian daun, dan warna lidah daun. Dari pengamatan karakter agro-morfologi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar karakter pada batang, daun, gabah dan beras menunjukkan adanya keragaman.

Keragaman yang tinggi pada karakter agro-morfologi teramati dari berbagai varietas padi lain. Pengamatan 58 kultivar padi lokal hasil eksplorasi dari berbagai daerah di Jawa Tengah menunjukkan keragaman yang cukup tinggi pada variabel pertumbuhan dan variabel komponen hasil, baik pada karakter kuantitatif maupun kualitatif. Karakter yang menunjukkan keragaman antara lain jumlah anakan, tinggi tanaman, diameter batang, warna daun, warna pelepah daun, panjang lidah daun, panjang daun, gabah isi per malai, gabah hampa per malai, persentase gabah hampa per malai, jumlah gabah rontok, dan persentase kerontokan. Keragaman yang cukup tinggi kemungkinan karena perbedaan asal daerah dan faktor genetik (Susila et al., 2016). Hasil pengamatan fenotipik kualitatif dari 17 kultivar lokal padi gogo asal Banten menunjukkan keragaman antara kultivar untuk karakter batang, daun, gabah, dan beras (Mulyaningsih & Indrayani, 2014). Pengamatan 23 karakter agro-morfologi dari 60 varietas NERICA (New Rice for Africa) dataran rendah menunjukkan bahwa variabilitas fenotipik yang tinggi ($p < 0,0001$) teramati pada karakter panjang daun dan lebar daun, percabangan primer, kematangan dan ketebalan gabah. Keragaman yang signifikan pada $\alpha = 0,05$ teramati pada karakter tinggi tanaman, percabangan sekunder dan lebar gabah (Moukoub et al., 2011). 40 aksesori beras merah dan hitam di daerah Nusa Tenggara Timur diamati berdasarkan karakter agro-morfologis kualitatif dan kuantitatif. Sebanyak 26 kualitatif dan 16 karakter kuantitatif diamati. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan di antara aksesori padi pada karakter kualitatif dan kuantitatif. Beberapa karakter tersebut antara lain lebar daun, panjang daun, panjang ligula, panjang batang, diameter batang bawah, tinggi tanaman, waktu berbunga dan waktu panen (Mau et al., 2017). Karakterisasi plasma nutfah dari 30 aksesori padi berdasarkan 32 karakter agro-morfologi (16 kualitatif dan 17 kuantitatif). Variasi diamati untuk semua karakter kualitatif kecuali warna anther dan bentuk ligula. Perbedaan yang sangat signifikan ($p < 0,01$) diamati untuk karakter

panjang daun bendera, lebar daun bendera, panjang batang, hari hingga 50% pembungaan, panjang malai, panjang cabang utama malai-1, cabang sekunder malai-1, panjang gabah, lebar gabah, panjang awn dan persentase pengurangan daun, sedangkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) diamati pada panjang peduncle dan cabang utama malai-1 (Sajid et al., 2015).

Koefisien Similaritas

Matrik koefisien kemiripan morfologi dan agronomi diperoleh dari analisis hasil penskoran karakter yang menunjukkan adanya keragaman dari lima aksesori padi asal Kab. Rokan Hilir Riau. Rentang nilai kemiripan berkisar antara 0,238 dan 0,571 (Tabel 3). Nilai koefisien kemiripan fenotipe tertinggi (K_f) tertinggi yaitu 0,571 terdapat antara aksesori Pulut bawang dan Sekuning, sedangkan koefisien fenotipe terendah yaitu 0,238 terdapat antar varietas Segudang dan IR64. Nilai matrik tersebut menunjukkan semakin besar angka maka semakin tinggi tingkat kemiripan yang dimiliki oleh individu-individu tersebut. Sebaliknya, semakin rendah angka maka tingkat keragaman antara aksesori semakin tinggi.

Aksesori Pulut bawang dan Sekuning memiliki koefisien kemiripan tertinggi (0.571) dengan 12 perbedaan karakter agro-morfologi dan 15 persamaan karakter agro-morfologi. Persamaan karakter agro-morfologi yaitu kemampuan beranak, ketegaran batang, kerebahan, umur tanaman, panjang daun, sudut daun, sudut daun bendera, warna telinga daun, warna helaian daun, panjang lidah daun, bentuk lidah, warna ruas batang, panjang gabah, panjang biji setelah dibuka dan berat 100 biji. Aksesori Segudang dan IR64 memiliki koefisien terendah (0,238) dengan 19 karakter yang berbeda dan 8 karakter yang sama. Perbedaan karakter agro-morfologi antara Aksesori Segudang dan IR64 antara lain warna ruas batang, sudut daun bendera, diameter ruas batang, umur tanaman, panjang daun, panjang lidah daun, panjang malai, berat daun bendera, panjang daun bendera, berat gabah, panjang gabah, warna ruas batang, sudut daun bendera, warna pelepah daun, bentuk lidah daun, tipe malai, cabang malai sekunder, warna lemma dan palea, dan warna biji setelah dibuka (beras). Koefisien kemiripan terendah (0.380) diantara keempat aksesori lokal asal Rokan Hilir Riau (selain IR 64) adalah antara aksesori Segudang dan Sekuning, dengan 17 perbedaan karakter agro-morfologi dan 10 persamaan karakter agro-morfologi. Perbedaan karakter tersebut antara lain kemampuan beranak, tinggi tanaman, diameter ruas batang bawah, warna ruas batang, lebar daun, sudut daun, panjang lidah daun, sudut daun bendera, panjang malai, tipe malai, cabang malai sekunder, warna lemma dan palea, berat gabah 100 biji, panjang gabah, lebar gabah, panjang beras, dan warna beras.

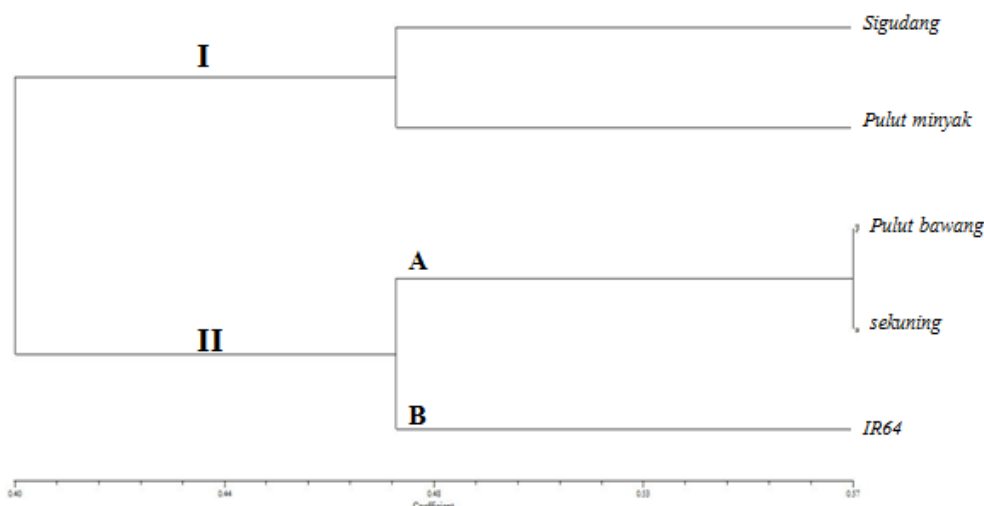
Koefisien kemiripan terendah diantara padi lokal (0.38), yaitu antara aksesori Sigudang dan Sekuning menunjukkan tingkat perbedaan 62 %. Tingkat keragaman dari kedua aksesori ini lebih tinggi dibandingkan beberapa aksesori atau varietas padi lain di lokasi yang berbeda. Kesepuluh padi lokal TanahToraja Utara Sulawesi Selatan menunjukkan nilai kesamaan jarak terendah 0,43 (Juriah et al., 2013). Ini menunjukkan bahwa karakter agro-morfologi vegetatif sangat membantu untuk karakterisasi awal varietas dan juga dapat digunakan untuk menilai keragaman morfologi di antara aksesori padi.

Tabel 3. Matriks similaritas lima aksesori padi lokal asal Rokan Hilir Riau

	Sigudang	Pulut bawang	Sekuning	Pulut minyak	IR64
Sigudang	1.000				
Pulut bawang	0.428	1.000			
Sekuning	0.380	0.571	1.000		
Pulut minyak	0.476	0.428	0.476	1.000	
IR64	0.238	0.428	0.523	0.428	1.000

Analisis kluster aksesi padi lokal asal Rokan Hilir Riau

Hasil analisis kekerabatan lima aksesi padi asal Rokan Hilir dari 27 karakter morfologi dan agronomi menghasilkan dendogram dengan koefisien kemiripan 0,40 sampai 0,572 (Gambar 2). Keseluruhan aksesi padi bersatu pada koefisien kemiripan 0,40 dan terbentuk 2 kelompok utama yaitu Kelompok I dan II. Kelompok I terbagi menjadi dua aksesi yaitu Sigudang dan Pulut minyak dengan nilai kemiripan 0,476 dengan 13 persamaan karakter yaitu kemampuan beranak, kerebahan, ketegaran batang, tinggi tanaman, umur tanaman, lebar daun, warna telinga daun, panjang malai, cabang malai sekunder, warna lemma dan palea, panjang dan lebar gabah dan berat daun bendera. Kelompok II terbagi menjadi dua subkelompok yaitu subkelompok IIA yang terdiri dari dua varietas dan cabang tunggal IIB yaitu varietas IR64 dengan nilai kemiripan 0,476 dengan 9 persamaan karakter yaitu sudut daun, sudut daun bendera, warna telinga daun, warna helaian daun, warna pelepah daun, panjang lidah daun, bentuk lidah, warna ruas batang dan panjang setelah dibuka. Subkelompok IIA terdiri dari dua varietas yaitu varietas Pulut bawang dan Sekuning dengan tingkat kemiripannya 0,57 dengan 15 persamaan karakter dan 12 perbedaan karakter yaitu tinggi tanaman, lebar daun, warna pelepah daun, sudut batang, diameter ruas batang bawah, panjang malai, tipe malai, cabang malai sekunder, warna lemma dan palea, panjang dan lebar gabah dan berat 100 biji.



Gambar 2. Dendogram lima aksesi padi asal Rokan Hilir Riau

Hasil analisis kekerabatan berdasarkan kemiripan morfologi dapat memisahkan lima aksesi padi di Rokan Hilir. Pengelompokan yang dibentuk dari karakter agromorfologi memisahkan kelima aksesi dalam dua kelompok yang berbeda. Karakter morfologi yang menjadi pembeda pada kelima kultivar didukung kuat oleh faktor genetik bukan pengaruh lingkungan, adapun karakter pembedanya yaitu kondisi ketegaran batang, kerebahan batang, sudut daun, sudut daun bendera dan warna helaian daun.

Hubungan kekerabatan genetik pada tumbuhan dapat diketahui dengan menggunakan data karakter morfologi. Semakin rendah variasi ciri yang dimiliki maka semakin tinggi tingkat kesamaan di antara aksesi yang ada sehingga semakin dekat hubungan kekerabatannya. Informasi jarak genetik dan hubungan kekerabatan sangat diperlukan dalam merakit varietas unggul. Semakin jauh jarak genetik antara tetua maka peluang untuk menghasilkan kultivar baru dengan variabilitas genetik luas akan menjadi semakin besar. Sebaliknya, persilangan antar tetua yang berkerabat dekat akan mengakibatkan terjadinya variabilitas yang sempit. Salah satu pembatas keberhasilan dalam persilangan adalah hubungan kekerabatan genetik antar tetua.

Hasil pengelompokan padi lokal asal Rokan Hilir tersebut menunjukkan bahwa aksesi yang berada dalam satu kelompok, misalnya Segudang dan Pulut minyak memiliki sifat yang sama atau hampir sama dan memiliki hubungan kekerabatan yang lebih dekat dibandingkan aksesi lainnya sehingga akan memudahkan dalam pemilihan sebagai tetua persilangan yaitu dengan memilih kultivar yang mewakili kelompoknya. Berdasarkan karakter yang ada, pemilihan aksesi terbaik dilakukan menggunakan beberapa kriteria, antara lain tinggi tanaman, jumlah anakan, banyak sedikitnya bulir per malai, dan bobot 100 butir gabah. Berdasarkan kriteria tersebut, kelompok I diwakili oleh aksesi Pulut minyak yang menunjukkan produktivitas lebih tinggi berdasarkan panjang malai yang lebih tinggi, jumlah bulir per malai lebih banyak, dan bobot 100 butir gabah yang lebih tinggi. Kelompok II diwakili oleh aksesi Sekuning berdasarkan karakter jumlah anakan dan bobot 100 butir gabah yang paling tinggi. Padi varitas nasional IR64 menunjukkan produktivitas paling rendah dibandingkan dengan keempat aksesi padi lokal asal Rokan Hilir, dengan jumlah anakan, bobot 100 gabah dan jumlah bulir per malai lebih rendah. Namun Varitas IR64 memiliki kelebihan antara lain umur panen yang lebih singkat. Aksesi Pulut bawang menunjukkan umur panen lebih rendah (5 bulan) dibandingkan tiga aksesi lain padi lokal asal Rokan Hilir Riau. Penentuan aksesi terpilih untuk hibridisasi ini masih perlu dipertimbangkan lagi karena hanya membandingkan 5 aksesi padi dan kedua kelompok terbentuk dengan jarak genetik 60%. Perlu dilakukan karakterisasi berdasarkan karakter agro-morfologi dan molekuler dari berbagai padi lokal lainnya yang kemungkinan memiliki keunggulan yang lebih tinggi dan jarak genetik yang lebih tinggi. Analisis kluster berdasarkan penilaian keanekaragaman agro-morfologi dari 5 kultivar padi telah dilakukan oleh Kristamtini et al. (2015), yang menghasilkan tiga kelompok dari padi lokal asal Yogyakarta. Analisis kluster berdasarkan penilaian keanekaragaman agro-morfologi juga telah dilakukan oleh Biswash et al. (2016) yang menghasilkan empat kelompok dari 15 varitas padi modern Bangladesh (*Oryza sativa* L.) T. Aman. Hasil analisis kluster berdasarkan karakter agro-morfologi menunjukkan bahwa keragaman 40 aksesi padi lokal pasang surut Kalimantan Selatan tersebar dalam empat kelompok pada tingkat kemiripan 82,5%. Lima varietas telah dipilih, yaitu adalah Siam Harli, Siam Unus (Bumi Makmur), Siam Kuatek, Datu, dan Siam Unus (Barambai) (Wahdah et al., 2012). Hasil analisis kluster menggunakan variabel kualitatif dari karakter agro-morfologi 40 aksesi padi beras merah dan hitam dari berbagai lokasi di Provinsi Nusa Tenggara Timur mengklasifikasikan aksesi padi menjadi 4 kelompok dan 15 sub-kluster. Analisis kluster menggunakan karakter kuantitatif membagi aksesi padi menjadi 5 kelompok dan 8 sub-kluster. Evaluasi karakter agro-morfologis menunjukkan bahwa plasma nutfah padi memiliki keragaman genetik yang tinggi (Mau et al., 2017).

Analisis Korelasi Pearson aksesi padi lokal asal Rokan Hilir

Analisis korelasi digunakan untuk menentukan hubungan antara karakter-karakter morfologi untuk pemanfaatan plasma nutfah dan pengumpulan plasma nutfah berdasarkan karakter target. Sifat-sifat korelasi antara lain korelasi lemah ($r < 0,35$), sedang ($r = 0,36-0,67$) dan kuat ($r = 0,68-1,00$). Tabel 4 menunjukkan nilai hasil analisis korelasi yang kuat ($r = 0,707-1$). Berdasarkan hasil analisis korelasi Pearson antar 27 karakter morfologi dan agronomi dari aksesi padi yang tumbuh di Kabupaten Rokan Hilir terdapat 9 pasang karakter yang memiliki nilai korelasi sangat kuat ($r = 1$), baik berkorelasi positif maupun berkorelasi negatif. Karakter-karakter tersebut adalah kerebahan batang dengan ketegaran batang, kerebahan batang dengan umur tanaman, umur tanaman dengan ketegaran batang, sudut daun bendera dengan sudut daun, warna helaian daun dengan sudut daun, warna helaian daun dengan sudut daun bendera, panjang lidah daun dengan sudut daun, panjang lidah daun dengan sudut daun bendera, panjang lidah daun dengan warna helaian daun. Nilai korelasi yang kuat ($r = 0,707-0,875$) ditunjukkan oleh 17 pasang karakter. Karakter-karakter tersebut antara lain ketegaran batang dengan kemampuan beranak, Kerebahan batang dengan kemampuan beranak, tinggi tanaman dengan kemampuan beranak, tinggi tanaman dengan Ketegaran batang, tinggi tanaman dengan kerebahan, umur tanaman dengan kemampuan beranak, umur tanaman dengan tinggi tanaman, warna telinga daun dengan kemampuan beranak, warna ruas batang dengan warna helaian daun, warna ruas batang dengan panjang lidah daun, warna ruas batang dengan bentuk lidah daun,

panjang malai dengan sudut batang, panjang malai dengan sudut batang, tipe malai dengan warna ruas batang.

Nilai korelasi tinggi dari aksesori padi yang tumbuh di Rokan Hilir Riau antara lain ditunjukkan dimiliki oleh karakter ketegaran batang terhadap kerebahan, ketegaran batang terhadap umur tanaman, kerebahan batang terhadap umur tanaman. Kerebahan terhadap umur tanaman, jika padi memiliki tingkat kerebahan sedang maka umur padi tersebut lebih lama sekitar 5-6 bulan. Sedangkan jika kerebahannya kuat maka padi tersebut memiliki umur yang lebih pendek sekitar 3-4 bulan. Karakter sudut daun berkorelasi dengan sudut daun bendera, warna helaian daun dan panjang helaian daun. Padi yang memiliki sudut daun yang sedang, sudut daun benderanya mendatar dengan warna helaian daun berwarna putih dan helaian daun yang sangat panjang (sekitar 1,8-2 cm). Karakter-karakter tersebut dapat menjadi karakter penanda dari lima aksesori padi yang diperoleh. Kemunculan suatu sifat terkait dengan karakter lain yang dimiliki oleh suatu tanaman. Semakin besar nilai korelasi maka karakter yang berkorelasi memiliki hubungan yang erat dan dapat dijadikan sebagai penanda dari suatu spesies.

Tabel 4. Hasil analisis korelasi karakter agro-morfologi dari lima aksesori padi asal Rokan Hilir Riau

No	Karakter	KB	KTB	KRB	TT	SD	SDB	WHD	PLDD	BLD	SUTB	DRBB	WRB
1	KTB	0,802											
2	KRB	-0,802	-1,000										
3	TT	0,869	0,875	-0,875									
4	UT	0,802	1,000	-1,000	0,875								
5	SDB					1,000							
6	WTD	0,873											
7	WHD					1,000	1,000						
8	PLDD					-1,000	-1,000	-1,000					
9	WRB							0,791	-0,791	0,791		-0,707	
10	PJM				0,802						0,764		
11	TM												0,791

Keterangan: KB (Kemampuan beranak), KTB (Ketegaran batang), KRB (Kerebahan), TT (Tinggi tanaman), UT (Umur tanaman), SD (Sudut daun), SDB (Sudut daun bendera), WTD (Warna telinga daun), WHD (Warna helaian daun), PLDD (Panjang lidah daun), BLD (Bentuk lidah daun), SUTB (Sudut batang), DRBB (Diameter ruas batang bawah), WRB (Warna ruas batang), pjn (Panjang malai), TM (Tipe Malai).

KESIMPULAN

Sebagian besar karakter kuantitatif dan kualitatif menunjukkan variasi yang tinggi, antara lain kemampuan beranak, tingkat kerebahan, tinggi tanaman, diameter ruas batang bawah, panjang daun, panjang malai, berat gabah 100 biji, panjang gabah, ketegaran batang, permukaan daun, sudut daun, warna leher daun, warna helaian daun, dan warna ligula. Nilai koefisien kemiripan fenotipe tertinggi tertingggi yaitu 0,571 terdapat antara aksesori Pulut bawang dan Sekuning, sedangkan koefisien fenotipe terendah yaitu 0,238 terdapat antar aksesori Sigudang dan IR64. Hasil analisis kluster menghasilkan dendrogram dengan koefisien kemiripan 0,40 sampai 0,572. Keseluruhan aksesori padi Rokan Hilir bersatu pada koefisien kemiripan 0,40 dan terbentuk dua kelompok utama yaitu Kelompok I (Sigudang dan Pulut minyak) dan II Pulut bawang, Sekuning, IR64). Analisis korelasi antar karakter agro-morfologi menunjukkan korelasi yang tinggi seperti kerebahan batang dan ketegaran batang, kerebahan batang dan umur tanaman, umur tanaman dan ketegaran batang, sudut daun bendera dan sudut daun, warna helaian daun dan sudut daun, warna helaian daun dan sudut daun bendera.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik Propinsi Riau. 2015. Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Padi Riau, 2013-2015. <https://riau.bps.go.id/statictable/2017/01/16/235/-luas-panen-produktivitas-dan-produksi-padi-riau-2013-2015.html>. [25 Mei 2018].
- Badan Pusat Statistik Propinsi Riau. 2015. Luas dan Jenis Satuan Tanah. <https://riau.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/44> [20 Juni 2017].

- Bibi, A., F.M. Abbasi, M. A. Rabbani & K. Bibi. 2015. Genetic Diversity Assessment Of Indigenous Rice Germplasm from Northern Pakistan Using Agro Morphometric Traits. Pak. J. Bot., 47(3): 1061-1067
- Biswash, M.R., M. Sharmin, N.M.F. Rahman, T. Farhat, & M.A. Siddique. 2016. Genetic Diversity in Modern T. Aman Rice Varieties of Bangladesh (*Oryza sativa* L.). Sains Malaysiana 45(5): 709–716
- Juhriah, Masniawati, A., E. Tambaru, 2013. Karakterisasi Morfologi Malai Plasma Nutfah Padi Lokal Asal Kabupaten Tana Toraja Utara, Sulawesi Selatan. Jurnal Sainsmat, II(1): 22-31
- Kristantini, S. Widayanti, Sutarno, dan Sudarmaji. 2015. Keragaman Genetik Lima Kultivar Lokal Padi Beras Hitam Asal Yogyakarta Berdasarkan Sifat Morfologi. Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya 90 Genetik Pertanian, 90-100.
- Kusnanto, E. Maharani & S. Khaswarina. 2016. Analisis pemasaran padi di desa Raja Bejamu kecamatan sinaboi Rokan Hilir. Pekbis Jurnal. 8(1) :14-23
- Mau, Y.S., J.E.R. Markus, S. S. Oematan, A.S.S. Ndiwa, D.D. Handoko, A. Nasution, K.Makbul. 2017. Genetic diversity of red and black upland rice accessions from East Nusa Tenggara, Indonesia as revealed by agro-morphological characters. Biodiversitas 18 (1): 197-211
- Moukoumbi, Y.D., M. S. R. Vodouhe, B. N. B. Toulou, S. A. Ogunbayo and A. Ahanchede. 2011. Assessing phenotypic diversity of interspecific rice varieties using agro-morphological characterization. Journal of Plant Breeding and Crop Science Vol. 3(5): 74-86
- Mulyaningsih, E.S.&S. Indrayani. 2014. Keragaman Morfologi dan Genetik Padi Gogo Lokal Asal Banten. Jurnal Biologi Indonesia 10(1): 119-128
- Rabara, R.C., Marilyn C. F., Celia L. D., Ma. Cristina V. N. and Gabriel O. R. 2014. Phenotypic Diversity of Farmers' Traditional Rice Varieties in the Philippines. Agronomy 4: 217-241
- Sajid, M., S.A. Khan, H. Khurshid, J. Iqbal, A. Muhammad, N. Saleem, S.M.A. Shah. 2015. Characterization of Rice (*Oryza Sativa* L.) Germplasm Through Various Agro-Morphological Traits. Sci. Agri. 9 (2): 83-88
- Shahrudin, S. 2014. Responses of Source and Sink Manipulations on Yield of Selected Rice (*Oryza Sativa* L.) Varieties. Journal of Advanced Agricultural Technologies 1(2): .125-131
- Sinha, A.K., G.K. Mallick & P.K. Mishra. 2015. Diversity of Grain Morphology on Traditional Rice Varieties (*Oryza sativa* L.) of Lateritic Region of West Bengal. World J. Agric. Sci., 11 (1): 48-54
- Susila, A., S. Rustini, E. Rohman, I.G. Cempaka & V.E. Prasetya, 2016. Kekerabatan Kultivar Padi Lokal Jawa Tengah Berdasarkan Karakter Agronomi Dan Morfologi. Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Genetik Pertanian
- Wahdah, R., B. F. Langai, dan T. Sitaresmi. 2012. Keragaman Karakter Varietas Lokal Padi Pasang Surut Kalimantan Selatan. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 31(3): 158-165.

A-21

Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Beberapa Aksesori Ubi Jalar Lokal Asal Papua

Genetic Variability and Heritability of Several Papuan Sweet Potato Accessions

**Rita Noviyanti^{1*}, Saraswati Prabawardani², Barahima Abbas², Antonius Suparno²,
Nouke L. Mawikere², Alce I. Noya², Yohanis Amos Mustamu²**

¹ Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Papua Barat

² Program Studi Ilmu Pertanian, Program Pascasarjana Universitas Papua
Jl. Gunung Salju, Amban, Manokwari, Papua Barat.

*e-mail : ritanoviyanti@yahoo.co.id

ABSTRACT

The study aimed to measure genetic variability and heritability on yield characters of the several Papuan local sweet potato accessions. The study used 18 accessions of Papuan local sweet potatoes and 2 varieties of Papua Salosa and Papua Patipi as a comparison. Research was carried out at Oransbari, West Papua from June to November 2017. The study was arranged in a randomized block design using 3 replications. Agronomic parameter consisted of tuber diameter, tuber length, tuber number per plant, tuber weight, economic tuber number, economic tuber weight, sweetness level, starch content level, and harvest index. Results of the variance analysis revealed a significant difference between local sweetpotato genotypes and the control varieties for several traits (tuber number/plant, tuber weight/plant, sweetness level, tuber length and tuber diameter). Tuber weight per plant had a large genetic diversity coefficient, while tuber number per plant, tuber weight per plant, sweetness level, tuber length, tuber diameter, and starch content have a high heritability value.

Keywords: sweetpotato, genetic variability coefficient (GVC), heritability (H_B)

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengukur keragaman genetik dan pewarisan sifat ubi jalar lokal Papua. Penelitian menggunakan 18 aksesori ubi jalar lokal Papua dan 2 varietas Papua Salosa dan Papua Patipi sebagai pembandingan. Penelitian dilaksanakan di Oransbari, Papua Barat pada bulan Juni sampai November 2017. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan, dimana genotipe Patipi dan Salosa sebagai kontrol. Parameter agronomi yang diamati adalah diameter umbi, panjang umbi, jumlah umbi per tanaman, bobot basah umbi, jumlah umbi ekonomis, bobot umbi ekonomis, kadar kemanisan, kadar pati, dan indeks panen. Hasil analisis ragam menunjukkan varietas kontrol yang diuji berbeda nyata dengan genotipe ubijalar lokal Papua pada karakter jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman, kadar kemanisan, panjang umbi dan diameter umbi. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa karakter bobot umbi per tanaman memiliki koefisien keragaman genetik yang luas. Karakter jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman, kadar kemanisan, panjang umbi, diameter umbi, dan kadar pati memiliki nilai heritabilitas arti luas yang tinggi.

Kata kunci : ubi jalar, koefisien keragaman genetik (KKg), heritabilitas arti luas (H_{bs})

PENDAHULUAN

Beberapa daerah di Indonesia menggunakan ubi jalar sebagai pangan dan pakan. Selain itu ubi jalar banyak digunakan sebagai bahan baku industri pangan dan biofuel. Di Papua ubi jalar merupakan pangan lokal selain jenis ubi-ubian lainnya dan sagu, dan berperan penting dalam sistem sosial budaya masyarakat lokal (Saraswati *et al.*, 2013). Karuniawan *et al.* (2012); Mustamu *et al.* (2016); Shaumi *et al.* (2011); Waluyo *et al.* (2011), (2015) menyatakan ubi jalar merupakan sumber pangan penting di Indonesia dan potensial untuk dijadikan pakan dan bahan baku industri. Dengan demikian pengembangan dan pelestarian ubi jalar penting di Indonesia untuk mencegah degradasi gizi akibat kekurangan bahan pangan.

Produksi nasional ubi jalar terus mengalami perubahan sepanjang tahun. Pada tahun 2012 produksi ubi jalar sebesar 178.295 ton terjadi peningkatan sebesar 13,09% dibandingkan dengan tahun 2011. Namun pada tahun 2013 sampai 2015 terjadi penurunan produksi ubi jalar. Pada tahun 2013 produksi ubi jalar sebesar 161.295 ton menurun 3,90% jika dibandingkan dengan tahun 2012. Pada tahun 2014 produksi sebesar 156.758 ton terjadi penurunan sebesar 0,17% jika dibandingkan dengan tahun 2013. Pada tahun 2015 produksi sebesar 143.125 ton menurun 3,57% dibandingkan dengan tahun 2014 (BPS, 2016). Mustamu *et al.* (2016) menyatakan pula bahwa produksi nasional ubi jalar mengalami peningkatan dan penurunan sepanjang tahun 2011 sampai 2015. Perubahan produksi ini menyebabkan perubahan pola makan dan ketersediaan ubi jalar di pasar. Hal ini menunjukkan bahwa komoditi ubi jalar perlu mendapat perhatian pemerintah khususnya bidang tanaman pangan untuk menjamin ketersediaan pangan nasional.

Penurunan hasil ubi jalar dapat menurunkan tingkat konsumsi dan pemanfaatan ubi jalar. Penurunan hasil ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang sulit dikendalikan atau dipenuhi antara lain luas areal penanaman, suhu, curah hujan, hama, penyakit dan varietas yang digunakan (Zuraida, 2009; Roosda *et al.*, 2013; Sukmasari *et al.*, 2017). Dengan demikian varietas ubi jalar yang unggul dapat meningkatkan tingkat konsumsi per kapita dan mengurangi kerawanan pangan.

Pemuliaan tanaman merupakan seni untuk menghasilkan tanaman baru yang unggul dan berguna. Syukur *et al.* (2012) menyatakan bahwa pemuliaan tanaman (plant breeding) adalah perpaduan antara seni (art) dan ilmu (science) dalam merakit keragaman genetik suatu populasi tanaman tertentu menjadi lebih baik atau unggul dari sebelumnya. Hal ini menyebabkan pemuliaan tanaman terus berkembang, maju dan sangat diperlukan dalam menjamin kehidupan.

Untuk menghasilkan suatu tanaman baru dan unggul diperlukan proses pemilihan dan merupakan salah satu tahapan penting dalam pemuliaan tanaman. Menurut Syukur *et al.*, (2012) pemuliaan terdiri dari beberapa tahapan yaitu koleksi, karakterisasi, seleksi, perluasan keragaman genetik, seleksi setelah perluasan keragaman genetik, evaluasi dan pengujian, pelepasan varietas dan perbanyakan. Pendugaan parameter genetik merupakan bagian dari tahapan pemuliaan untuk memilih karakter yang akan digunakan sebagai kriteria seleksi.

Penentuan sifat dengan nilai ekonomi yang diharapkan dilakukan melalui beberapa tahapan pemuliaan tanaman. Parameter genetik merupakan bagian analisis dari program pemuliaan tanaman untuk menentukan karakter unggul yang diharapkan. Dua parameter genetik yang sering digunakan untuk menentukan keragaman dan pewarisan sifat terhadap generasi berikutnya adalah koefisien keragaman genetik (KKg) dan heritabilitas.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keragaman genetik dan heritabilitas ubi jalar lokal Papua.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada lahan petani di kampung Sindang Jaya, distrik Oransbari, kabupaten Manokwari Selatan, Papua Barat (31 m dpl) pada bulan Juni

sampai bulan November 2017. Penelitian menggunakan 18 aksesori ubi jalar lokal Papua dan 2 varietas Papua Salosa dan Papua Patipi sebagai cek. Ke 20 ubi jalar tersebut merupakan genotipe dengan sebaran warna ubi putih, kuning, orange, dan ungu. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan genotipe Patipi dan Salosa sebagai kontrol. Pengulangan dilakukan 3 kali terhadap kontrol dan 18 genotipe uji, sehingga terdapat 54 satuan percobaan. Panjang guludan per satuan percobaan 6 m, lebar 50 cm, tinggi 40 cm dan jarak antar guludan 40 cm.

Bahan tanaman berupa stek pucuk dengan panjang 30 cm. Pemeliharaan tanaman meliputi pemupukan, pengairan, sanitasi/penyiangan gulma, pembalikan sulur. Pupuk bokashi diberikan sehari sebelum tanam dengan dosis 10 ton/ha. Setelah tanaman berumur 2 MST diberikan pupuk Phonska dengan dosis 300 kg/ha. Pada awal pertumbuhan vegetatif, penyiraman dilakukan sehari sekali, dan seminggu sekali pada waktu memasuki masa pengembangan umbi, yaitu 2 bulan setelah tanam, kemudian dihentikan pada umur 2 minggu sebelum panen. Pengendalian hama dan penyakit dimulai sejak saat tanam dengan cara menjaga sanitasi (kebersihan) lahan percobaan. Pembersihan gulma dilakukan setiap minggu secara manual. Pembalikan sulur dilakukan pada waktu tanaman berumur 6, 9 dan 12 MST. Penelitian dilakukan hingga tanaman siap panen pada umur 5 bulan sejak tanam.

Variabel yang diamati meliputi jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman, kadar kemanisan daging umbi (diukur dengan refraktometer), panjang umbi, diameter umbi, jumlah umbi ekonomis per tanaman, bobot umbi ekonomis per tanaman (bobot minimal umbi ekonomis 250 gram per umbi), indeks panen, kadar pati diukur dengan metode spesifik gravity (Kusandriani, 2014), Kadar pati ditentukan dengan rumus :

$$\text{Kadar pati} = \frac{\text{berat umbi di udara}}{\text{berat umbi di udara} - \text{berat umbi di air}}$$

Nilai rata-rata dari masing-masing karakter yang diteliti dihitung dan dianalisis ragamnya mengikuti prosedur yang dijelaskan oleh Gomez dan Gomez (1984). Nilai koefisien keragaman genetik dan heritabilitas dilakukan untuk menduga pewarisan sifat dari genotipe yang diuji. Kriteria nilai KKG menurut Anderson dan Bancroft (1952) dalam Dradjad (1987) dalam Mansyah *et al.* (1999). Kriteria luas jika nilai ragam genetiknya lebih besar dari dua kali nilai simpangan bakunya. Kriteria sempit jika nilai ragam genetiknya lebih kecil dari dua kali nilai simpangan bakunya.

Heritabilitas arti luas yang diukur merupakan proporsi ragam genetik total terhadap ragam fenotipe. Heritabilitas arti luas dapat dihitung dengan :

$$h^2_{(bs)} = \sigma^2_g / \sigma^2_p$$

Kriteria nilai Heritabilitas (Stansfield, 1983) tinggi jika nilainya lebih dari 50 %. Kriteria sedang jika nilainya sebesar 20% hingga 50%, sedangkan rendah jika nilainya kurang dari 20%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa genotipe yang diuji berbeda nyata pada karakter jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman, kadar kemanisan, panjang umbi dan diameter umbi. Sedangkan karakter jumlah umbi ekonomis, bobot umbi ekonomis, kadar pati dan indeks panen tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Tidak terdapatnya perbedaan yang nyata disebabkan galat percobaan yang tinggi. Hal ini ditunjukkan dengan variasi lingkungan yang besar dibandingkan variasi genotipe, sehingga variasi genotipenya tinggi pada genotipe uji dan kontrol.

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam, ragam lingkungan, ragam fenotip dan ragam genotip beberapa aksesori ubi jalar

Karakter	KT genotip	F-hitung	Ragam lingkungan	Ragam fenotip	Ragam genetik
Jumlah umbi per tanaman	27.48	152.10*	0.18	6.09	9.10
Bobot umbi per tanaman (g)	0.03	18.47*	0.00	0.20	0.01
Kadar kemanisan /brix	35.67	27.15*	1.31	7.15	11.45
Panjang umbi (cm)	7848.17	23.14*	339.18	106.62	2503.00
Diameter umbi (cm)	8.81	15.34*	0.57	3.64	2.74
Jumlah umbi ekonomis/tan	0.20	1.00	0.20	0.89	0.00
Bobot umbi ekonomis (g)	0.06	1.00	0.06	0.50	0.00
Kadar pati /Spesific Gravity	0.91	3.76	0.24	1.36	0.22
Indeks Panen	0.02	2.71	0.01	0.00	0.00

Koefisien Keragaman Genetik (KKg)

Hasil analisis koefisien keragaman genetik menunjukkan bahwa karakter yang memiliki koefisien keragaman genetik (KKg) luas adalah bobot umbi per tanaman. Karakter ini memiliki keragaman genetik yang tergolong luas dibandingkan karakter jumlah umbi per tanaman, kadar kemanisan, panjang umbi, diameter umbi, jumlah umbi ekonomis, bobot umbi ekonomis dan kadar pati. Luasnya keragaman genetik dari karakter bobot umbi per tanaman disebabkan genotipe ubi jalar yang digunakan adalah klon-klon yang berasal dari beberapa daerah di Papua dengan perbedaan warna dan ukuran. Keragaman genetik yang tinggi akan memberikan peluang untuk sifat genetik yang tinggi pula. Menurut Allard (1960), keragaman genetik yang luas merupakan syarat berlangsungnya proses seleksi yang efektif karena akan memberikan keleluasaan dalam proses pemilihan suatu genotipe. Bari *et al.* (1973) menyatakan bahwa keragaman dalam populasi sangat penting karena seleksi akan efektif dengan perbedaan-perbedaan yang diwariskan.

Heritabilitas Arti Luas (H_{bs})

Heritabilitas diperlukan dalam program seleksi karena merupakan parameter yang akan menentukan efektifitas dan kemajuan seleksi. Menurut Allard (1960), nilai heritabilitas merupakan pernyataan kuantitatif peran faktor genetik dibanding faktor lingkungan dalam memberikan keragaman aktif (fenotipe). Lestari *et al.* (2006) menyatakan bahwa nilai duga heritabilitas menunjukkan apakah suatu karakter dikendalikan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan sehingga dapat diketahui sejauh mana karakter tersebut dapat diturunkan ke keturunan selanjutnya.

Nilai heritabilitas dari karakter yang diamati dalam penelitian ini berkisar dari 0,00 – 1,00 dengan kriteria rendah sampai tinggi. Hasil analisis heritabilitas arti luas menunjuk pada karakter jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman, kadar kemanisan, panjang umbi, diameter umbi, dan kadar pati umbi. Sedangkan karakter jumlah umbi ekonomis dan bobot umbi ekonomis menunjukkan heritabilitas sempit. Tingginya nilai heritabilitas menandakan bahwa sifat yang tampak lebih dipengaruhi oleh genotipe dibandingkan lingkungan uji. Karakter dengan heritabilitas tinggi dapat digunakan sebagai kriteria seleksi. Ruchjaningsih *et al.* (2000) menyatakan bahwa seleksi terhadap suatu karakter berlangsung efektif jika heritabilitas karakter tersebut tinggi. Selanjutnya Syukur *et al.* (2011) menyatakan bahwa suatu karakter yang mempunyai nilai duga heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa pengaruh faktor genetik lebih besar terhadap penampilan fenotipe, dibandingkan faktor lingkungan. Nilai heritabilitas yang tinggi berperan dalam meningkatkan efektifitas seleksi (Syukur *et al.*, 2009).

Tabel 2. Koefisien Keragaman genetik (KKg) dan Heritabilitas arti luas (H_{bs}) beberapa klon ubi jalar asal Papua

Karakter	KKg	Heritabilitas arti luas (H_{bs})
Jumlah ubi per tanaman	1.24 sempit	0.99 tinggi
Bobot umbi per tanaman (g)	0.53 luas	1.00 tinggi
Kadar kemanisan /brix	0.55 sempit	0.96 tinggi
Panjang umbi (cm)	0.50 sempit	0.96 tinggi
Diameter umbi (cm)	0.07 sempit	0.94 tinggi
Jumlah umbi ekonomis	0.00 sempit	0.00 rendah
Bobot umbi ekonomis (g)	0.00 sempit	0.00 rendah
Spesific Gravity	0.69 sempit	0.74 tinggi
Indeks Panen	1.05 sempit	0.50 tinggi

KESIMPULAN

1. Genotipe ubi jalar lokal Papua yang diuji pada daerah Oransbari, Manokwari Selatan, Papua Barat berbeda nyata pada karakter jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman, kadar kemanisan, panjang umbi dan diameter umbi.
2. Karakter bobot umbi per tanaman memiliki koefisien keragaman genetik yang luas
3. Karakter jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman, kadar kemanisan, panjang umbi, diameter umbi, dan kadar pati memiliki nilai heritabilitas arti luas yang tinggi.

REFERENSI

- Allard, R.W. 1960. Principle of Plant Breeding. Jhon Wiley & Sons. New York.
- Gomez, K.A. & A.A. Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. Second Edition. John Wiley & Sons. New York.
- Karuniawan, A., B. Waluyo, W. Chandria & H. Maulana. 2012. Pengelolaan dan pemanfaatan plasma nutfah ubi jalar lokal Jawa Barat. Seminar Bulanan Vivat Academia Unpad, 1–13.
- Kusandriani, Y. 2014. Uji daya hasil dan kualitas delapan genotipe kentang untuk industri keripik kentang nasional berbahan baku lokal. *J. Hort.* 24(4):283-288.
- Lestari. A.D., W. Dewi, W.A. Qosim, M. Rahardja, N. Rostini & R. Setiamihardja. 2006. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil dan hasil lima belas genotip cabai merah. *Zuriat.* 17 (1):97-98.
- Mustamu, Y.A., T.A. Ulimaz, H. Maulana, M.D. Nugroho, D. Ustari, I.F. Apriliani, & A. Karuniawan. 2016. Korelasi Hasil dan Intensitas Penyakit Scab (*Elsinoe batatas*) pada 105 Plasma Nutfah Ubi Jalar Asal Unpad Bandung, Balitkabi Malang, CIP Bogor dan Papua (pp. 301–304).
- Roosda, A.A., B. Waluyo, E. Yulia, F. Widiyanti, & A. Karuniawan. 2013. Identifikasi ketahanan ubijalar lokal terhadap penyakit kudis sebagai dasar penentuan tetua persilangan. *Dalam* Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (pp. 649–655).
- Ruchjaningsih, A. Imran, M. Thamrin, dan M.Z. Kanro. 2000. Penampilan fenotipik dan beberapa parameter genetik 8 kultivar kacang tanah pada lahan sawah. *Zuriat.* 11(1):8-14.
- Saraswati, P., A. Soplanit, A.T. Syahputra, L. Kossay, N. Muid, E. Ginting & G. Lyons.

2013. Yield trial and sensory evaluation of sweetpotato cultivars in Highland Papua and West Papua Indonesia. *Journal of Tropical Agriculture*. 51(1-2):74-83.
- Shaumi, U., W. Candria, B. Waluyo & A. Karuniawan. 2011. Diversitas genetik ubi jalar unggulan hasil pemuliaan tanaman Unpad berdasarkan analisis kluster karakter morfologi. "Pemanfaatan Sumber Daya Genetik (SDG) Lokal Mendukung Industri Perbenihan Nasional" Dalam Rangka Purna Bakti Staf Pengajar Pemuliaan Tanaman UNPAD dan Kongres Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia (PERIPI) Komda Jabar 2011, (10 Desember 2011).
- Sukmasari, M.D., B. Waluyo & A. Karuniawan. 2017. Pengaruh bakteri pelarut fosfat terhadap efisiensi pemupukan P, serapan P dan hasil ubi jalar. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2016: Inovasi Teknologi Lahan Suboptimal Untuk Pengembangan Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Mendukung Pencapaian Kedaulatan Pangan. Malang, 25 Mei 2016, 567–573. Retrieved from http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2017/07/pros16_69.pdf
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yuniarti & D.A. Kusumah. 2011. Pendugaan ragam genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil beberapa genotipe cabai. ISSN 1412-2286. *Jurnal Agrivigor*. 10(2): 148-156.
- Syukur, M., S. Sujiprihati & R. Yuniarti. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Waluyo, B., S.L. Rahmannisa & A. Karuniawan. 2011. Diversitas morfologi dan fenologi serta ancaman kepunahan terhadap varietas lokal ubi jalar asal Cilembu. Seminar Nasional "Keaneka-an Hayati Dan Layanan Ekosistem". Diselenggarakan atas kerjasama jurusan Biologi FMIPA Unpad, Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Unpad, The University of Tokyo dan Himpunan Mahasiswa Biologi FMIPA Unpad (September 2011).
- Waluyo, B., A.A. Roosda, N. Istifadah, D. Ruswandi & A. Karuniawan. 2015. Identification of fifty sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) promising clones for bioethanol raw materials. *Energy Procedia*. 65: 22–28. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.01.024>
- Zuraida, N. 2009. Status ubi jalar sebagai bahan diversifikasi pangan sumber karbohidrat. *Iptek Tanaman Pangan*. 4(1), 69–80.

A-22

**Pendugaan Aksi Gen Kandungan Na, K dan Klorofil untuk Adaptasi
Tanaman Kedelai terhadap Salinitas**

**Action Gen Estimation Na, K and Chlorophyll Content for Adaptation of Soy
Beanto Salinity**

Fachrina Wibowo* dan Armaniar

Universitas Pembangunan Panca Budi
*e-mail: fachrinawibowo@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRACT

Salinity area experienced expansion that caused be contamination of irrigation water, sea water intrusion, drought stress and excessive uses of fertilizers. varieties is one of the plant breeding program to resolve salinity problem, before that however breeder must know plant adaptation mechanism in morphology, physiology and biochemical so that plant can be categorized adapt and as having potential for the tolerant varieties. This writing aim to know the action gen estimation through skewness and kurtosis pattern Na, K and chlorophyll content, so it is know if plant able to adapt with salinity. This research used a destructive analysis. (A) Anjasmoro varieties, (G) Grobogan varieties, (N) Grobogan varieties that have been through repeated selection as comparison. Research result show the tolerant varieties having high K^+ ion, less Na^+ and high chlorophyll content.

Keywords : *soybean, salt tolerance, varieties*

ABSTRAK

Area salinitas terus menerus mengalami perluasan yang diakibatkan oleh pencemaran air irigasi, intrusi air laut, kekeringan dan pemupukan berlebih. Varietas merupakan salah satu cara program pemuliaan tanaman dalam mengatasi masalah salinitas, namun sebelum itu pemulia harus mengetahui mekanisme adaptasi tanaman baik secara morfologi, fisiologi dan biokimia sehingga tanaman dikategorikan mampu beradaptasi dan berpotensi menjadi varietas tahan salin. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui pendugaan aksi gen melalui pola skewness dan kurtosis kandungan Na, K dan klorofil, sehingga diketahui apakah tanaman mampu beradaptasi dengan baik terhadap salinitas. Penelitian menggunakan analisa destruktif (A) varietas Anjasmoro, (G) varietas Grobogan (G) dan (N) varietas Grobogan yang telah mengalami seleksi berulang sebagai pembandingan. Hasil penelitian menunjukkan varietas tahan salin mempunyai ion K^+ yang tinggi, Na^+ lebih sedikit dan kandungan klorofil yang tinggi.

Kata kunci : *kedelai, toleran salin, varietas*

PENDAHULUAN

Salinitas salah satu ancaman bagi sistem produksi pangan, termasuk kedelai. perkecambahan dan pertumbuhan kecambah tanaman kedelai akan turun dengan pertambahan kadar salinitas. biji kedelai tidak mampu berkecambah pada salinitas tanah >7 ds/m (Kristiono *et al.* 2013). Mekanisme ketahanan tanaman terhadap salinitas bervariasi antara spesies dan varietas dari tingkat yang paling rentan sampai yang paling tahan. Tanggapan tanaman ini diakibatkan oleh adanya perubahan metabolisme terhadap lingkungan salin.

Pada tanaman yang toleran terhadap salin, NaCl ditimbun dalam vakuola sel daun. Di dalam sitoplasma dan organella konsentrasi garam tetap rendah sehingga tidak mengganggu aktifitas enzim dan metabolisme. Selain itu tanaman yang toleran terhadap salin juga mampu mencapai keseimbangan termodinamika tanpa terjadi kerusakan jaringan yang berarti, karena tanaman dapat menyesuaikan tekanan osmotik selnya untuk terjadinya dehidrasi. (Farid dan Sjahril, 2006). Unsur Na^+ dan Cl^- dapat menekan pertumbuhan dan mengurangi produksi. Dalam proses fisiologi tanaman, Na^+ diduga mempengaruhi pengikatan air oleh tanaman sehingga menyebabkan tanaman tahan terhadap kekeringan. Sedangkan Cl^- diperlukan pada reaksi fotosintetik yang berkaitan dengan produksi oksigen (Mindari, 2009). Beberapa kajian menunjukkan bahwa salinitas menurunkan jumlah nodul dan bobot kering tanaman selain itu, salinitas juga berimbas pada peningkatan natrium dan klorida, mengurangi akumulasi kalium, kalsium dan magnesium pada tanah sehingga menyebabkan penurunan hasil biji kedelai (Pathan *et al.* 2007).

Salah satu strategi untuk memanfaatkan lahan salin adalah memilih genotipe kedelai yang toleran terhadap kadar garam yang tinggi. Pemilihan genotype kedelai dapat melalui metode nilai duga aksi gen yang mengendalikan karakter berdasarkan pola sebarannya, misalnya karakter kuantitatif yang dapat dibedakan berdasarkan nilai atau ukuran, karakter yang berhubungan dengan pertumbuhan atau hasil panen tanaman, umumnya karakter dikendalikan oleh sejumlah gen untuk penampilan sebuah karakter (Welsh, 1991). Gen mengendalikan seluruh kegiatan yang menunjang kehidupan didalam sel. Tanaman terbentuk dari banyak sel, yang memiliki fungsi sesuai dengan fungsi pada jaringannya. Keaneka ragaman gen didalam jaringan sel yang mengatur proses pertumbuhan dan perkembangan yang menyebabkan terjadinya keanekaragaman yang luas pada karakter tanaman yang diamati. Keragaman fenotipe yang luas pada semua karakter menunjukkan bahwa lingkungan dan kemampuan gen berhubungan dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai (Handayani *et al.* 2015).

Karakter yang diindikasikan dikendalikan oleh banyak gen melalui sebaran normal bersifat poligenik. Karakter kuantitatif cenderung mengikuti sebaran normal dan kontiniu. Karakter yang dikendalikan oleh banyak gen menunjukkan bentuk grafik *platykurtic*, dengan nilai kurtosis <3 . Karakter yang dikendalikan oleh sedikit gen menunjukkan bentuk grafik *leptokurtic*, dengan nilai kurtosis >3 . Sebaran tidak normal dengan nilai skewness bertanda negatif diartikan karakter dikendalikan oleh aksi gen aditif dengan pengaruh epistatis duplikat. Sebaran tidak normal dengan nilai skewness bertanda positif diartikan karakter dikendalikan oleh aksi gen aditif dengan pengaruh epistatis komplementer (Roy, 2000).

Tujuan dari penulisan ini memberikan informasi keragaan dan pendugaan aksi gen terhadap karakter kandungan Na, K dan Klorofil tanaman yang dapat digunakan dalam perakitan varietas unggul.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan Laboratorium Cental Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, menggunakan benih hasil persilangan F_2 yaitu (A \times N) dan (G \times N). Varietas A (Anjasmoro), Varietas G (Grobogan) sebagai tetua betina dan N=varietas Grobogan (N) yang telah melalui tahap seleksi tanah salin sebagai tetua jantan. Metode penelitian yang digunakan adalah analisa Statistik Deskriptif, dimana uji kenormalan

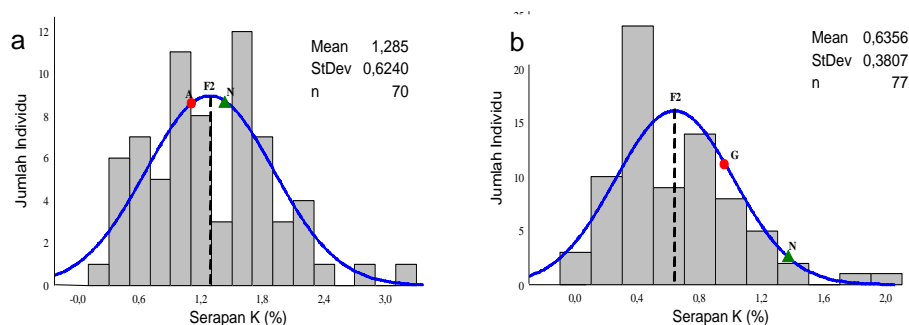
sebaran data dan frekuensi genotipe dilakukan untuk karakter serapan K, Serapan Na dan kandungan klorofil. Bentuk grafik nilai skewness dan kurtosis dihitung dengan rumus pearson, selanjutnya hasil yang diperoleh diartikan dan dikarakterkan sebagai berikut:

Tabel 1. Pendugaan aksi gen nilai skewness dan kurtosis

Tabel Uji Kenormalan Data	Bentuk Grafik	Keterangan
Skewness = 0	Sebaran Normal	Aksi gen aditif
Skewness < 0	Sebaran Tidak Normal	Aksi gen aditif dengan pengaruh epistatis duplikat
Skewness > 0	Sebaran Tidak Normal	Aksi gen aditif dengan pengaruh epistatis komplementer
Kurtosis = 3	Mesokurtik	
Kurtosis < 3	Platykurtik	Karakter dikendalikan oleh banyak gen
Kurtosis > 3	Leptokurtik	Karakter dikendalikan oleh sedikit gen

HASIL DAN PEMBAHASAN

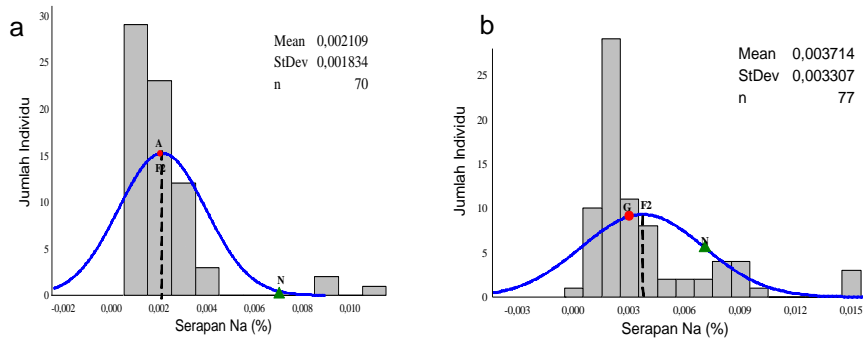
Serapan K (%)



Gambar 1. Grafik sebaran aktifitas Serapan K (%) persilangan (a) AxN dan (b) GxN

Hasil pengamatan serapan K (%) pada persilangan (Gambar 1.a.b) menunjukkan hasil tidak berdistribusi normal. Hasil persilangan AxN (Gambar 1.a) memperlihatkan rata-rata serapan K 1,285. Serapan K tertinggi 3,161 dan serapan K terendah 0,249 dan hasil persilangan lebih tinggi dari tetua N dan lebih rendah dari tetua A. Hasil persilangan GxN (Gambar 1.b) memperlihatkan rata-rata serapan K 0,636. Serapan K tertinggi 2,050 dan serapan K terendah 0,078 dan hasil persilangan lebih tinggi dari tetua N dan A.

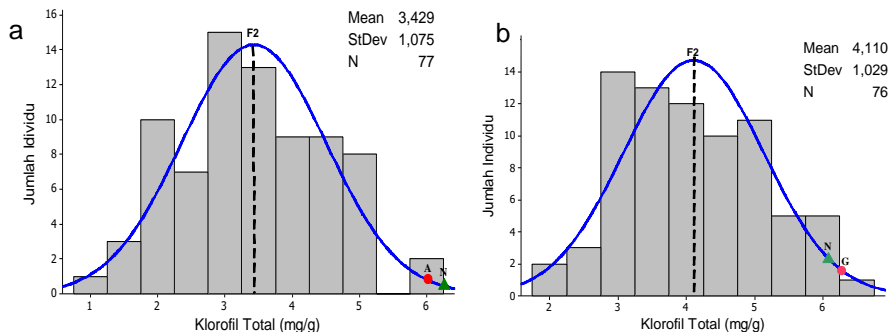
Serapan Na (%)



Gambar 2. Grafik sebaran aktifitas Serapan Na (%) persilangan (a) AxN dan (b) GxN

Hasil pengamatan serapan Na (%) pada persilangan (Gambar 2.a.b) menunjukkan hasil tidak berdistribusi normal. Hasil persilangan AxN (Gambar 2.a) memperlihatkan rata-ran serapan Na 0,0018 dan hasil persilangan lebih tinggi dari tetua N. Serapan Na tertinggi 0,011 dan serapan Na terendah 0 dan mempunyai nilai sama dengan tetua A. Hasil persilangan GxN (Gambar 2.b) memperlihatkan rata-ran serapan Na 0,0037. Serapan Na tertinggi 0,015 dan terendah 0 dan hasil persilangan lebih tinggi dari tetua N dan lebih rendah dari tetua G.

Klorofil Total (mg/g)



Gambar 3. Grafik sebaran aktifitas klorofil persilangan (a) AxN dan (b) GxN

Hasil pengamatan klorofil total (mg/g) pada persilangan (Gambar 3.a.b) menunjukkan hasil tidak berdistribusi normal. Hasil persilangan AxN (Gambar 3.a) memperlihatkan rata-ran klorofil total 3,429. Klorofil total tertinggi 6,004 dan terendah 1,079 dan hasil persilangan lebih rendah dari tetua N dan A. Hasil persilangan GxN (Gambar 3.b) memperlihatkan rata-ran klorofil total 4,110. Klorofil total tertinggi 6,405 dan terendah 2,11 dan hasil persilangan lebih rendah dari tetua N dan G.

Pendugaan Aksi Gen

Tabel 2. Pendugaan Aksi Gen Karakter Serapan K, serapan Na dan Klorofil Total

Persilangan	Serapan K (%)		Serapan Na (%)		Kandungan Klorofil (mg/g)	
	Skewness	Kurtosis	Skewness	Kurtosis	Skewness	Kurtosis
AxN	3,171	0,477	0,011	11,477	0,233	-0,486
GxN	1,994	1,216	2,072	4,096	0,244	-0,776

Hasil grafik sebaran aktifitas serapan K (Gambar 1), serapan Na (Gambar 2) dan klorofil total (Gambar 3) menunjukkan rata-rata hasil persilangan yang lebih rendah dari tetuanya. Hal ini dikarenakan pada keturunan F_2 yang mengalami segregasi. Tingkat segregasi akan semakin tinggi bila kedua orang tua mempunyai gen dengan banyak perbedaan. Menurut hukum Mendel, apabila tidak terdapat pengaruh tetua betina, tidak ada pengaruh maternal dalam pewarisan karakter kuantitatif pada tanaman, artinya karakter kuantitatif diindikasikan dikendalikan oleh gen-gen di dalam inti. Jika nilai komponen dominan lebih besar maka aksi gen yang dikendalikan gen tersebut adalah aksi gen dominan. Acquaaah (2007) pada F_2 , variasi genetik maksimal, 50% dari genotype F_2 adalah heterozigot, 10% tanaman untuk pemilihan tanaman memiliki kombinasi gen yang diinginkan. Penelitian Inayah (2014) Pendugaan aksi gen pada semua populasi F_2 menunjukkan hasil yang berbeda antar populasi, terdapat karakter yang dikendalikan oleh banyak gen dan sedikit gen dengan aksi gen aditif, dominansi, duplikat maupun komplementer.

Hasil keragaan serapan K (Gambar 1) dan serapan Na (Gambar 2) menunjukkan Tanaman yang mempunyai adaptasi fisiologi tinggi mempunyai kandungan Na yang lebih rendah bila dibandingkan dengan tanaman dengan adaptasi yang rendah atau peka. Tanaman peka menyerap Na lebih banyak. Serapan Na tertinggi mempunyai tingkat pertumbuhan dan produksi yang rendah sebaliknya nilai serapan Na kecil mempunyai tingkat pertumbuhan dan produksi yang tinggi. Hal ini dapat dijelaskan karena tanaman mengalami peristiwa cekaman (defisit air, toksisitas ion, dan ketidak seimbangan nutrisi), dengan pertambahan serapan Na dapat menurunkan serapan K, hal ini dikarenakan konsentrasi Na^+ yang terjadi pada daun mengakibatkan kompetisi ion-ion unsur hara lain termasuk ion K^+ . Menurut Kristiono *et al.* (2013) konsentrasi Na^+ yang tinggi dalam larutan tanah menyebabkan nisbah Na^+/Ca^{2+} atau Na^+/K^+ yang ekstrim. Ketidakseimbangan jumlah Na yang ditransfer dalam jaringan lebih besar maka menurunkan kandungan unsur K^+ dan Ca^{2+} jaringan tanaman, selanjutnya jika penyerapan Na^+ dan Cl^- diatas tingkat optimal maka akan terjadi toksisitas ion spesifik yang akan menghambat penyerapan air dan hara sehingga tanaman akan layu dan mati karena kekurangan air yang menyebabkan gangguan pada proses fotosintesis. Djukri (2009) pada kondisi cekaman salin perpanjangan akar dapat terhenti dengan adanya garam tinggi dengan kalsium rendah begitu juga dengan turunnya laju perpanjangan daun berkaitan dengan perubahan dari status air daun. pada kondisi normal, laju perpanjangan daun kembali pada laju sebelum diperlakukan dengan garam. Konsentrasi Na^+ dan Cl^- pada kondisi salin dapat melampaui kebutuhan dan menimbulkan toksisitas bagi genotype tanaman tidak toleran. Adie dan Krisnawati (2013) yang menerangkan salinitas juga berimbas pada peningkatan natrium dan klorida, karena dapat mengurangi akumulasi kalium, kalsium dan magnesium pada tanah. Pada Tanaman yang peka salinitas konsentrasi klorida pada daun kedelai 10 kali lebih banyak dibandingkan dengan kedelai tahan namun perjalanan ion klorida dari akar menuju batang dan daun pada genotype tahan sangat lambat. Perbedaan toleransi genotype kedelai terhadap salinitas berhubungan dengan toksisitas klorida.

Hasil klorofil (Gambar 3) genotype toleran lebih tinggi dibandingkan dengan genotype. Peka. Rendahnya kandungan klorofil disebabkan oleh kerusakan membrane.

Resistensi fotosintesis terhadap salinitas terkait dengan kapasitas tanaman secara efektif menyekap ion-ion dalam sitoplasma, vakuola dan kloroplas. Penelitian Mane et al.(2011) ditemukan bahwa kandungan klorofil daun *Vetiveria zizanioides* lebih tinggi pada salinitas yang lebih rendah. Peningkatan kandungan klorofil disebabkan oleh mekanisme penyesuaian osmotik yang dikembangkan oleh tanaman, sementara penurunan kandungan klorofil pada konsentrasi yang lebih tinggi dikaitkan dengan gangguan pada fungsi seluler dan kerusakan rantai transpor elektron fotosintesis karena akumulasi ion. Ai dan Bayo (2011) cekaman salinitas menghambat sintesis klorofil pada daun akibat laju fotosintesis yang menurun. Penelitian ini membuktikan tanaman toleran mampu mempertahankan tingkat klorofilnya dibandingkan dengan tanaman yang peka atau tidak mampu beradaptasi dengan baik.

Hasil pengamatan nilai skewness (tabel 2) parameter amatan serapan K dan Na(%), kandungan klorofil (mg/g) persilangan AxN dan GxN diketahui nilai skewness >0 diartikan gen aditif dengan pengaruh epistasis komplementer, nilai skewness bertanda positif diartikan suatu karakter dapat diwariskan kepada keturunannya dan pengaruh epistasis komplementer artinya terjadi interaksi antar pasangan gen dominan saling melengkapi satu sama lain sehingga memunculkan karakter tersebut. *Skewness* menggambarkan tingkat kemiringan dalam distribusi, kecendrungan melencengnya suatu kurva berdasarkan konsep hubungan pemusatan data antara nilai rata-rata hitung, modus dan median (Fauziah, 2016). Griffiths *et al* (2005) merupakan bahwa Gen yang mengendalikan suatu karakter dapat dipengaruhi oleh gen aditif, dominan atau epistatis (dominan/komplementer). Aksi gen aditif merupakan interaksi alel – alel untuk menghasilkan suatu fenotipe yang menyebabkan persamaan tetua dan keturunannya. Epistatis merupakan interaksi antara dua gen atau lebih dalam lokus yang berbeda dapat membentuk suatu fenotipe. Epistatis duplikat merupakan interaksi yang hanya dapat berlangsung jika kedua gen menghasilkan bahan yang sama untuk fenotipe yang sama. Epistatis komplementer merupakan interaksi gen dimana fungsi gen akan saling melengkapi gen lain dalam pembentukan suatu karakter.

Hasil pengamatan nilai kurtosis (tabel 2) parameter amatan serapan K(%), kandungan klorofil (mg/g) persilangan AxN dan GxN diketahui nilai kurtosis <3 menunjukkan pola grafik platikurtik, distribusi yang memiliki puncak yang hampir mendatar artinya karakter dikendalikan oleh banyak gen. Apabila karakter dikendalikan oleh banyak gen maka kemungkinan untuk diwariskan kepada keturunan menjadi lebih kecil. Nilai kurtosis parameter amatan serapan Na (%) persilangan AxN dan GxN diketahui nilai kurtosis >3 menunjukkan pola grafik leptokurtik, distribusi yang memiliki puncak relatif tinggi artinya karakter dikendalikan oleh sedikit gen maka kemungkinan untuk diwariskan kepada keturunannya lebih besar. Jambornias (2014) dalam disertasinya menulis analisis skewness yang berpotensi untuk diwariskan kepada keturunannya adalah *skewness* dengan nilai positif dengan aksi gen epistatis komplementer dengan *kurtosis* positif yang ditunjukkan oleh grafik leptokurtik dimana hanya sedikit gen yang terlibat dalam pembentukan suatu karakter. Kartika (2015) menjelaskan skewness yang disebut juga ukuran kemiringan dapat menunjukkan kesimetrisan bentuk kurva suatu distribusi. Jika kurva frekuensi memanjang ke kanan berarti pola distribusi bernilai positif, jika kurva frekuensi memanjang ke kiri berarti pola distribusi bernilai negatif, jika kecondongan data simetris berarti nilai modus dan mean adalah sama.

KESIMPULAN

Tanaman yang mempunyai adaptasi fisiologi tinggi mempunyai kandungan Na yang lebih rendah, serapan K yang tinggi dan mampu mempertahankan tingkat klorofilnya bila dibandingkan dengan tanaman dengan adaptasi yang rendah atau tidak mampu beradaptasi dengan baik.

Berdasarkan nilai skewness dan kurtosis genotipe yang dapat digunakan dalam perakitan varietas unggul adalah skewness yang bernilai positif dengan aksi gen epistatis komplementer dan mempunyai nilai kurtosis >3 pola grafik leptokurtik.

REFERENSI

- Acquaah, G. 2007. Principles of Plant Genetics and Breeding. First Published. Blackwell Publishing Ltd. Australia.
- Adie, M. M. dan Krisnawati, A. 2013. Keragaan Hasil dan Komponen Hasil Biji Kedelai Pada Berbagai Agroekologi. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2013. Malang: Pemulia Kedelai Balitkabi.
- Ai, N. S dan Banyo, Y. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman. Ilmiah Sains. FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado, 11(2).
- Djukri. 2009. Cekaman salinitas Terhadap Pertumbuhan Tanaman. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan Fakultas MIPA; Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei 2009. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta. B49-B57
- Farid, M. dan Sjahril, R. 2006. Mekanisme Ketahanan Kedelai Terhadap Salinitas dan Kekeringan Berdasarkan Karakter Morfologis. Buletin Penelitian ISSN 0215-1748, 9(2):146-153.
- Fauzia, I. 2016. Tingkat Kemiringan dan Tingkat Keruncingan Kurva (Skewness dan Kurtosis). Academia.<http://www.academia.edu/9325652>. [08 agustus 2018].
- Griffiths, A. J. F., Wessler, S. R., Lewontin, R. C., Gelbart, W. M., Suzuki, D. T., and Miller, J. H. 2005. Introduction to Genetic Analysis. New York (US): W.H Freeman.
- Handayani, T., Barmawi, M. dan Sa'diyah, N. 2015. Estimasi Ragam Fenotipe dan Genotipe Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Generasi F7 Hasil Persilangan Willis x MLG2521. Seminar Nasional Sains dan Teknologi VI. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Lampung. 3 November 2015. Lampung: LPP Universitas Lampung.
- Inayah, I. 2014. Analisis Parameter Genetik dan Deteksi Segregasi Transgresif Pada Dua Populasi F2 Persilangan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Jambornias, E. 2014. Analisis Genetik dan Segregasi Transgresif Berbasis Informasi Kekerbatan untuk Potensi Hasil dan Panen Serempak Kacang Hijau. [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. Program Pasca Sarjana.
- Kartika, D. A. 2015. Skewness dan Kurtosis (Statistika). DocSlide. <http://documents.tips/documents/skewness-dan-kurtosis-statistika.html> [08 agustus 2018]
- Kristiono, A., Purwaningrahyu, R. D. dan Taufiq, A. 2013. Respon Tanaman Kedelai, Kacang Tanah, dan Kacang Hijau terhadap Cekaman Salinitas. Buletin Palawija. 26: 45-60.
- Mane, A. V., Saratale, G.D., Karadge, B. A., and Samant, J. S. 2011. Studies on the effects of salinity on growth, polyphenol content and photosynthetic response in *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash.
- Mindari, W. Cekaman Garam dan Dampaknya Pada Kesuburan Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur. ISBN: 978-979-3100-91-3. p.15
- Pathan, S.M.D., Lee, J., Shannon, J.G. and Nguyen, H.T. 2007. Recent advances in breeding for drought and salt stress tolerance in soybean (Chapter 30). In: M.A. Jenks et al. (Eds.). Advances in molecular breeding toward drought and salt tolerant crops. p.739-773
- Roy, D. 2000. Plant Breeding, Analysis and Exploitation of Variation. New Delhi: Narosa Publ. House.
- Welsh, J. R. 1991. Fundamental of Plant Genetic and Breeding (Dasar-dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman ahli bahasa Mogege, J.P) Jakarta: Erlangga.

A-23

Pengaruh Pupuk NPK Majemuk terhadap Mutu Fisiologis Benih Kedelai yang Dihasilkan

The Effect of NPK Fertilizer to Physiological Seed Quality of Soybean Produced

Niar Nurmauli* dan Yayuk Nurmiaty

Dosen Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

*e-mail:nnurmauli@gmail.com

ABSTRACT

The study was conducted in March 2017 at the Seed Laboratory and Plant Breeding Faculty of Agriculture, University of Lampung. This study used a completely randomized block design (RKTS) with 5 levels of compound NPK fertilizer as the origin of seed plots, namely seeds derived from plots compound NPK fertilization 0 kg ha⁻¹, 50 kg ha⁻¹, 100 kg ha⁻¹, 150 kg ha⁻¹ and 200 kg ha⁻¹, compound NPK fertilizer was given when soybean plants entered in the starting stage of pod formation (R3). The seeds tested for viability came from the previous experimental plot, which was harvested on January 28, 2017. Each treatment was repeated 3 times, the homogeneity of the various treatments was tested by the Bartlett test and the addition of the data was tested by the Tukey test. If the assumptions are met, then the observational data is analyzed by variance and continued with the Orthogonal Polynomial test at 5% significance level. The results of the study concluded that Anjasmoro seeds from compound NPK fertilization plots still showed a linear response to the sprouts dry weight, germination, length of sprouts, and root length of sprouts. Anjasmoro soybean seeds derived from compound NPK fertilization plots with doses between 156.2-185.5 kg ha⁻¹ reached optimum for germination percentage of 97.57% and germination speed of 42.32% day⁻¹.

Keywords: *seed, physiological, soybean, NPK, quality*

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan Maret 2017 di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Teracak Sempurna (RKTS) dengan 5 taraf dosis pupuk NPK majemuk sebagai asal plot benih yaitu benih yang berasal dari plot pemupukan NPK majemuk 0 kg ha⁻¹, 50 kg ha⁻¹, 100 kg ha⁻¹, 150 kg ha⁻¹, dan 200 kg ha⁻¹, pupuk NPK majemuk diberikan saat tanaman kedelai masuk dalam stadia mulai pembentukan polong (R3). Benih yang diuji viabilitasnya berasal dari plot percobaan sebelumnya, yang dipanen tanggal 28 Januari 2017. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali, homogenitas ragam antarperlakuan diuji dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tukey. Bila asumsi terpenuhi, maka data pengamatan dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan uji Orthogonal Polynomial pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa benih Anjasmoro yang berasal dari plot pemupukan NPK majemuk masih menunjukkan respon linier pada bobot kering kecambah, keserempakan perkecambahan, panjang kecambah, dan panjang akar kecambah. Benih kedelai Anjasmoro yang berasal dari plot pemupukan NPK majemuk dengan dosis antara 156,2-185,5 kg ha⁻¹ mencapai optimum untuk persentase perkecambahan sebesar 97,57% dan kecepatan perkecambahan sebesar 42,32% hari⁻¹.

Kata kunci: *benih, fisiologis, kedelai, NPK, mutu*

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu palawija yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena nilai gizinya yang tinggi. Untuk memenuhi konsumsi dalam negeri, produksi perlu ditingkatkan antara lain dengan menggunakan benih bermutu. Mutu benih yang mencakup mutu fisik, fisiologis, dan genetik dipengaruhi oleh proses penanganannya dari produksi sampai akhir periode simpan (Sadjad, 1978 dalam Tatipata *et.al.*, 2004).

Kualitas awal dari benih yang akan digunakan sangat dipengaruhi oleh kondisi tanaman selama dalam proses pertumbuhan, salah satu faktor yang sangat menentukan mutu benih adalah pupuk. Tanaman yang mengalami defisiensi satu atau lebih unsur hara akan menghambat tercapainya mutu fisiologis yang optimal (Saenong *et al.*, 2007 dalam Umar, 2012), disamping itu akan mempengaruhi komposisi kimia benih yang dapat menurunkan mutu benih yang dihasilkan.

Upaya untuk mendapatkan benih bermutu maka kondisi tanaman harus dioptimalkan selama pertumbuhannya, melalui penerapan prinsip-prinsip agronomik. Penerapan prinsip tersebut seperti pemupukan susulan merupakan salah satu cara untuk mendapatkan vigor awal yang maksimum dalam kegiatan produksi benih kedelai. Pemberian pupuk NPK majemuk pada fase generatif tanaman seperti saat pembentukan polong (R3) diharapkan dapat memberikan kontribusi lebih baik dalam menghasilkan vigor awal benih sebelum disimpan.

Pemberian pupuk NPK majemuk pada fase generatif (R1 dan R3) yang tepat diharapkan dapat berkontribusi pada biji kedelai yang dihasilkan (Nurmauli & Nurmiaty, 2016). Tahap generatif R1 dan R2 didasarkan pada pembungaan, R3 dan R4 pada pengembangan polong, R5 dan R6 pada pengembangan benih, dan R7 dan R8 pada pematangan biji kedelai (Fehr, *et.al.*, 1971).

Mutu fisiologis benih merupakan interaksi antara faktor genetik dengan lingkungan tumbuh dimana benih dihasilkan. Kedelai yang ditanam pada tanah Typic Dystrochrept, pemberian pupuk NPK (112 kg/ha) ternyata menghasilkan kualitas benih kedelai lebih tinggi, indeks biji, dan kandungan protein kasar lebih tinggi daripada tingkat NPK majemuk rendah (56 kg ha⁻¹) dan kontrol (0 kg ha⁻¹) (Boswell dan Anderson, 2008). Hasil penelitian Kareem dan Adegoke (2015) ternyata pemberian pupuk majemuk NPK (15:15:15) dengan dosis 0, 150, 200, dan 250 kg ha⁻¹ pada dua tipe tanah pasir dan dua tipe tanah liat; ternyata benih yang dihasilkan yang mempunyai persentase perkecambah tertinggi terdapat pada tipe tanah liat (Loamy soil) pada dosis pupuk NPK majemuk 0 sampai 250 kg ha⁻¹ (linier) dibandingkan tipe tanah berpasir (sandy and clayey soils). Demikian juga tanaman yang diberi 250 kg NPK ha⁻¹ pada tanah liat (Loamy soil) mempunyai pertumbuhan dan hasil yang tinggi.

Kekurangan atau kelebihan N, P, dan K mengakibatkan efek yang ditandai pada pertumbuhan dan hasil panen. Nitrogen adalah komponen klorofil, dan ini mendorong pertumbuhan vegetatif dan pewarnaan hijau dedaunan. Fosfor berperan penting dalam fotosintesis, respirasi, penyimpanan energi, pembelahan sel, dan pematangan. Kalium penting dalam metabolisme tanaman, sintesis protein, dan pengembangan klorofil. Nutrisi tanaman yang paling penting dalam sistem pertanian adalah nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) (Yagoub *et al.*, 2012). Fosfor merupakan unsur makro yang sangat penting untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Fosfor cenderung terkonsentrasi dalam biji dan titik tumbuh perkembangan akar serabut. Kekurangan unsur ini bagi tumbuhan dapat berakibat fatal yaitu tanaman umumnya pendek, berbunga lebih lambat, saat panen lambat, dan benih yang dihasilkan mempunyai status vigor yang rendah (Sadjad, 1993).

Peningkatan viabilitas benih sebagai indikasi mutu fisiologi benih dapat diukur berdasarkan daya berkecambah, keserempakan berkecambah, kecepatan berkecambah, bobot kering kecambah, panjang kecambah, dan panjang akar kecambah. Faktor-faktor yang mempengaruhi viabilitas benih selama penyimpanan dibagi menjadi faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup sifat genetik (ortodoks atau rekalsitran), daya kecambah dan vigor, kondisi fisik dan kadar air benih awal serta tingkat kematangan

benih. Faktor eksternal antara lain suhu dan kelembaban ruang simpan, komposisi kimia benih, dan kebersihan mikroflora (Copeland & Donald, 2002 dalam Umar, 2012).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui mutu fisiologi benih kedelai Anjasmoro asal plot pemupukan NPK majemuk dari 0 sampai 200 kg ha⁻¹ yang diberikan saat stadia mulai berpolong (R3).

BAHAN DAN METODE

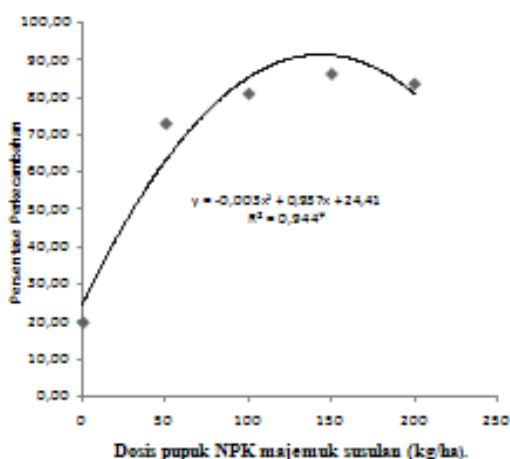
Penelitian dilaksanakan Maret 2017. Pengujian untuk uji viabilitas benih dilakukan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bahan yang digunakan adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, kertas merang, plastik, karet gelang. Alat yang digunakan adalah pengepres kertas, timbangan digital tipe Ohaus, dan germinator (Type IPB 73-2B).

Penelitian menggunakan Rancangan Kelompok Teracak Sempurna (RKTS), dengan 5 perlakuan dosis pupuk NPK majemuk sebagai plot asal benih yaitu 0 kg ha⁻¹ (P1), 50 kg ha⁻¹ (P2), 100 kg ha⁻¹ (P3), 150 kg ha⁻¹ (P4), dan 200 kg ha⁻¹ (P5). Pupuk NPK majemuk diberikan pada tanaman saat tanaman masuk stadia mulai berpolong (R3) yang dicirikan 25% tanaman (dalam plot percobaan) sudah membentuk polong. Setelah panen, maka dilakukan proses pasca panen dengan menjemur polong, pengupasan polong, penjemuran benih setelah kadar air mencapai 12-13% dilakukan uji viabilitas.

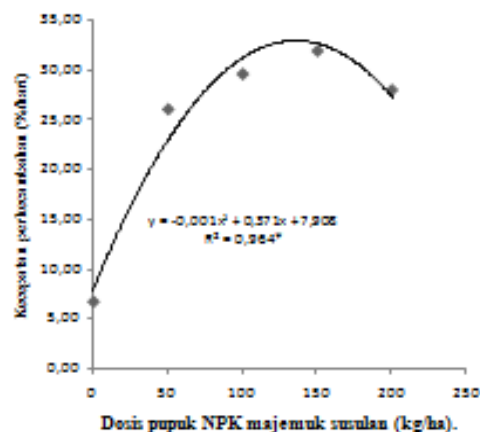
Homogenitas ragam antarperlakuan diuji dengan uji Bartlet dan kemenambahan data diuji dengan uji Tukey. Apabila asumsi terpenuhi, maka data pengamatan dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan uji Orthogonal Polynomial pada taraf nyata 5%. Pengujian dilakukan dengan metode UKDdp (Uji Kertas Digulung kemudian dilapisi plastik), setiap gulungan ditanam 25 butir benih kedelai, kemudian diletakan dalam Germinator tipe IPB 73-2A. Pengamatan uji viabilitas meliputi: persentase perkecambahan, kecepatan perkecambah, bobot kering kecambah normal, keserempakan perkecambah, panjang kecambah, dan panjang akar kecambah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase perkecambahan, kecepatan perkecambah, bobot kering kecambah normal, panjang kecambah, dan panjang akar kecambah dipengaruhi oleh asal plot benih hasil pengujian pupuk NPK yang diberikan saat stadia R3 (awal berpolong).



Gambar 1. Hubungan benih asal lot pemupukan dengan persentase perkecambahan.



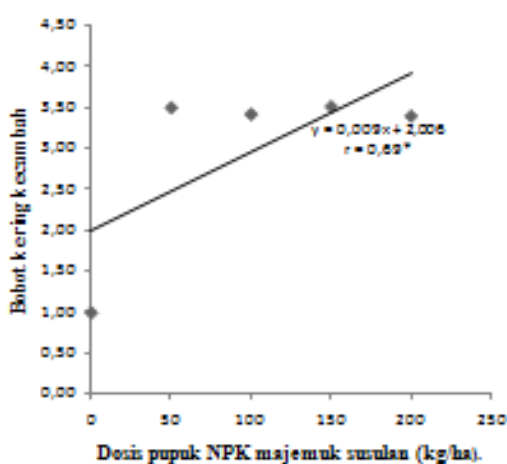
Gambar 2. Hubungan benih asal lot pemupukan dengan kecepatan perkecambahan.

Benih yang berasal dari plot pemupukan NPK berbeda ternyata, dengan peningkatan dosis pupuk NPK mula-mula meningkatkan persentase perkecambahan

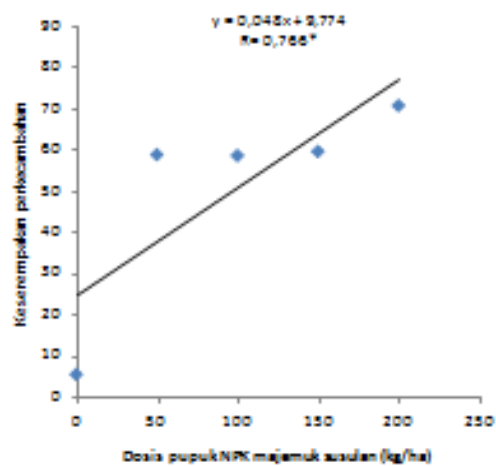
benih, setelah mencapai dosis NPK sebesar 156,16 kg NPK ha⁻¹ pada persentase sebesar 97,57% (Gambar 1). Ini berarti viabilitas benih masih tinggi, karena yang berasal dari plot pemupukan 156,2 kg NPK/ha mempunyai persen perkecambahannya yang tinggi (>90%). Ini sejalan dengan hasil penelitian Kareem & Adegoke (2015) bahwa benih yang berasal dari pemupukan NPK (15:15:15) dengan dosis 0-250 kg ha⁻¹ yang diuji persentase daya berkecambahnya pada dua tipe tanah pasir dan dua tipe tanah liat ternyata mempunyai kecenderungan meningkat secara linier. Juga sesuai dengan hasil penelitian Heatherly dan Elmore (2004), bahwa serapan N oleh tanaman kedelai mencapai tingkat maksimum hingga 4,5 kg N ha⁻¹ antara R3 dan R4 (berpolong penuh). Sedangkan pupuk NPK yang diberikan pada penelitian ini dilakukan pada R3 (awal berpolong).

Benih yang berasal dari plot pemupukan NPK berbeda ternyata, dengan peningkatan dosis pupuk NPK mula-mula meningkatkan kecepatan perkecambahan benih, setelah mencapai dosis NPK sebesar 185,5 kg NPK/ha pada kecepatan perkecambahan sebesar 42,32% hari⁻¹ (Gambar 2). Ini berarti, bahwa benih yang berasal dari plot pemupukan 185,5 kg NPK ha⁻¹ mempunyai kekuatan tumbuh yang tinggi, karena menurut Sadjad (1993), benih dengan nilai kecepatan perkecambahan lebih dari 30% per hari memiliki kekuatan tumbuh yang tinggi.

Bobot kering kecambah, persentase keserempakan, panjang akar kecambah, dan panjang kecambah masih menunjukkan respons linier yang meningkat berdasarkan asal plot benih yang diberi pupuk NPK majemuk (Gambar 3, 4, 5, dan 6). Setiap penambahan pupuk NPK majemuk saat stadia R3, akan meningkatkan bobot kering kecambah sebesar 0,009 g, meningkatkan persentase keserempakan sebesar 0,048 %, meningkatkan panjang akar kecambah sebesar 0,009 cm, dan meningkatkan panjang kecambah sebesar 0,012 cm.



Gambar 3. Hubungan benih asal lot pemupukan dengan bobot kering kecambah.



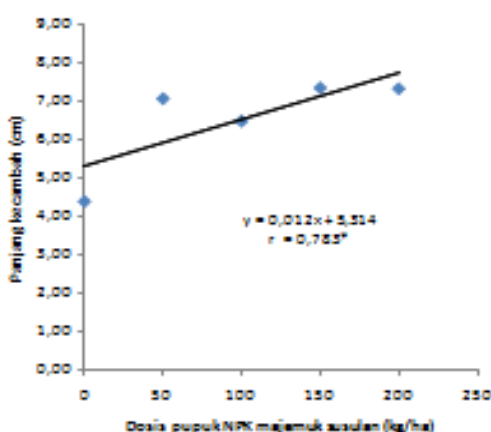
Gambar 4. Hubungan benih asal lot pemupukan dengan keserempakan perkecambahan.

Bobot kering kecambah masih menunjukkan respon linier, semakin meningkat dosis pupuk NPK majemuk, maka bobot kering kecambah masih meningkat. Sadjad (1993) menyatakan bahwa benih yang memiliki bobot kering kecambah normal yang lebih tinggi diduga berkorelasi positif dengan vigor benih. Ini sesuai dengan uji korelasi bobot kering kecambah yang berkorelasi positif dan nyata terhadap persentase perkecambahan, kecepatan perkecambahan, keserempakan perkecambahan, panjang kecambah, dan panjang akar kecambah (Tabel 1).

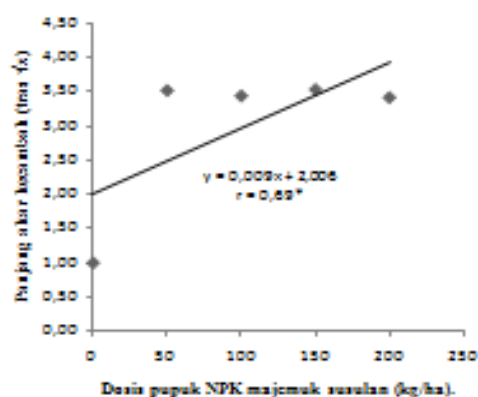
Keserempakan perkecambahan, setiap penambahan 1 kg NPK akan meningkatkan keserempakan perkecambahan sebesar 0,048 %, sehingga benih yang

berasal dari lot pemupukan NPK 0, 50, 100, 150, dan 200 kg ha⁻¹ akan memiliki keserempakan perkecambahan masing-masing sebesar 20%, 73,3%, 81,3%, 86,7%, dan 84,0% (rata-rata data asli). Benih dengan nilai keserempakan perkecambahan lebih dari 70% memiliki vigor kekuatan tumbuh yang tinggi, jika keserempakan perkecambahan kurang dari 40% maka vigor kekuatan tumbuh rendah (Sadjad, 1993). Ini berarti benih yang berasal dari plot dengan pemupukan NPK majemuk (50, 100, 150, dan 200 kg ha⁻¹) termasuk benih yang mempunyai kekuatan tumbuh yang tinggi.

Berdasarkan uji mutu benih, ternyata semua pengamatan masih menunjukkan nilai yang tinggi dan berkorelasi positif untuk semua pengamatan, ini menunjukkan bahwa benih dengan persentase perkecambahan yang tinggi berkorelasi dengan panjang akar kecambah, panjang kecambah, bobot kering kecambah normal, persentase keserempakan, dan persentase kecepatan perkecambahan (Tabel 1), hal ini diduga karena benih yang diuji, berasal dari plot pemupukan, yang dimana lingkungan tanam berada pada kondisi yang optimum untuk pertumbuhan benih. Hal lain, karena benih yang diuji, merupakan benih yang baru panen belum mengalami periode penyimpanan. Menurut Umar (2012) untuk memperoleh benih dengan mutu awal yang tinggi, lingkungan tanaman termasuk kesuburan tanah diusahakan pada kondisi optimal agar tanaman dapat menghasilkan benih dengan vigor yang tinggi. Juga menurut Bustaman (2004) kondisi yang dialami benih sewaktu perkembangannya pada tanaman induk juga berpengaruh terhadap vigor.



Gambar 5. Hubungan benih asal lot pemupukan dengan panjang kecambah.



Gambar 6. Hubungan benih asal lot pemupukan dengan panjang akar kecambah.

Tabel 1. Uji Korelasi antarpengamatan.

Pengamatan	1	2	3	4	5	6
6	0,9564*	0,8413*	0,9600*	0,9597*	0,9604*	1,0000
5	0,9656*	0,9369*	0,9708*	0,9976*	1,0000	
4	0,9801*	0,9419*	0,9838*	1,0000		
3	0,9998*	0,9072*	1,0000			
2	0,9039*	1,0000				
1	1,0000					

Keterangan: 1. Persentase perkecambahan 2. Persentase kecepatan perkecambahan
 3. Persentase keserempakan 4. Bobot kering kecambah normal 5. Panjang akar kecambah 6. Panjang kecamba. *korelasi nyata pada taraf 5%.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa benih kedelai Anjasmoro yang berasal dari plot pemupukan NPK majemuk masih menunjukkan respon linier pada bobot kering kecambah, keserempakan perkecambahan, panjang kecambah, dan panjang akar kecambah. Benih kedelai Anjasmoro yang berasal dari plot pemupukan NPK majemuk dengan dosis antara 156,2-185,5 kg ha⁻¹ mencapai optimum untuk persentase perkecambahan sebesar 97,57% dan kecepatan perkecambahan sebesar 42,32% hari⁻¹.

REFERENSI

- Boswell, Fred C. and O.E. Anderson. 2008. Long-term Residual Fertility Current N-P-K Application Effects on Soybeans. *J. Agron.* 68(2):315-318.
- Bustaman, Tamsil. 2004. Pengaruh Posisi Daun Jagung pada Batang terhadap Pengisian dan Mutu Benih. *Stgma XII(2)*: 205-208. ISSN: 0853-3776.
- Fehr, W.R., C. E. Caviness, D. T. Burmood, and J. S. Pennington. 1971. Stage of Development Descriptions for Soybean *Glycine Max (L.) Merrill.* *J. Agron.* 11 (6) p. 929-931
- Heatherly, Larry G. and Roger W. Elmore. 2004. Managing Inputs for Peak Production. *In Soybeans: Improvement, Production, and Uses.* Co-editors: H. Roger Boerma and James E. Specht. Madison, Wisconsin, USA. 451-536.
- Kareem, I.A and Adegoke, A.O. 2015. Response of *Glycine max* (Soya bean) to Different Levels of NPK Fertilizer and Soil Types. *Journal of Agricultural Research and Review: ISSN-2360-7971*, 3(7): pp 401-405.
- Nurmauli, N. dan Y. Nurmiaty. 2016. Peranan Pupuk NPK pada Stadia R1 dan R3 untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Kedelai. Prosiding: Seminar Nasional dan Kongres 2016 "Perhimpunan Agronomi Indonesia (PERAGI)" Hlm, 533-540. ISBN: 978-602-602-080-3.
- Sadjad, S.S. 1993. Dari Benih Kepada Benih. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta. 144 hlm.
- Yagoub, Samia Osman, Wigdan Mohamed Ali Ahmed, and A.A. Mariod. 2012. Effect Urea, NPK, and Compost on Growth, and Yield of Soybean (*Glycine max. L.*) in Semi-Arid Region of Sudan. *ISRN Agronomy*, Article ID 678124, 6p.
- Umar, Sudirman. 2012. Pengaruh Pemberian Bahan Organik Terhadap Daya Simpan Benih Kedelai {*Glycine max (L.) Merr.*} *Berita Biologi* 11(3) 401-410.
- Tatipata, A., , Prpto Yudono, , Aziz-Purwantoro, dan , Woerjono Mangoendidjojo. 2004. Kajian Aspek Fisiologi dan Biokimia Deteriorasi benih Kedelai dalam Penyimpanan. *Jurnal: Ilmu Pertanianol.* 11(2): 76-87.

A-24

**Variasi Genetik dan Penduga Nilai Heritabilitas Berbagai Genotipe Sorgum
[*Sorghum bicolor* (L.) Moench] pada Kondisi Dua Sistem Tanam**

**Genetic Variation and Heritability Value Estimation of Different
Sorghum Genotypes [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] under Two
Different Planting Systems**

**Kukuh Setiawan^{1*}, Nisa Nurlela Sari², Setyo Dwi Utomo²,
Agustiansyah², M. Syamsoel Hadi², M. Kamal², Erwin Yuliadi², dan
Ardian²**

¹Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*e-mail : kukuhsetiawan38@gmail.com

ABSTRACT

The objectives of this study were to evaluate genetic variance and to estimate heritability value of some sorghum genotypes under two different planting systems. This study was conducted on Tanjung Bintang, Lampung Selatan with sandy soil type, from March 2017 to February 2018. Treatments were arranged by factorial (2×15) in completely randomized block design (CRBD) with three reps used as block. First factors were planting systems as monoculture and intercropping systems with cassava (Kasetsart) which were arranged by strip plot and second factors were 15 genotypes (Numbu, Mandau, Talaga Bodas, Super1, Super2, Samurai1, UPCA, P/I WHP, P/F 5-193-C, GH 3, GH 4, GH 5, GH 6, GH 7 and GH 13. Variables observed in this study were plant height (cm), number of leaves (no), stem diameter (cm), leaf greenness, stem dry weight (g), leaf dry weight (g), number of internode, panicle length (cm), panicle weight (g), head weight (g), seed weight (g), weight of 300 seeds (g). The result showed that plant height of sorghum at 9 week after planting (WAP) showed high genetic variation as $\sigma^2_g = 4.146,21$ led to high heritability as $h^2 = 0.85$. Seed weight on the other hand, showed low genetic variation resulted in low heritability value as $h^2 = 0.03$. Consequently, it could be concluded that plant height was highly controlled by genetic factor used as selection criterion.

Keywords : *genetic variation, heritability, planting systems, sorghum*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi variasi genetik dan menduga nilai heritabilitas beberapa genotype sorgum pada dua system tanam berbeda. Penelitian ini dilaksanakan di Tanjung Bintang Lampung Selatan dengan tipe tanah liat berpasir mulai Maret 2017-Februari 2018. Perlakuan disusun secara factorial (2×15) dalam rancangan kelompok teracak lengkap (RKTL) dengan tiga ulangan yang digunakan sebagai blok. Faktor pertama adalah dua sistem tanam, monokultur dan tumpang Sari dengan ubikayu (Kasetsart) yang disusun secara *strip plot*. Faktor kedua adalah 15 genotipe sorgum (Numbu, Mandau, Talaga Bodas, Super1, Super2, Samurai1, UPCA, P/I WHP, P/F 5-193-C, GH 3, GH 4, GH 5, GH 6, GH 7 and GH 13. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman (TT), jumlah daun (JD), diameter batang (DB), kehijauan daun (KD), bobot kering batang (BKB), bobot kering daun (BKD), jumlah ruas (JR), panjang panikel (PP), bobot *head* (BH), bobot biji (BB), bobot 300 butir. Hasil menunjukkan bahwa TT sorgum pada 9 minggu setelah tanam (MST) mempunyai variasi genetik tinggi, $\sigma^2_g = 4.146,21$ sehingga nilai heritabilitas juga tinggi, $h^2 = 0.85$. Sebaliknya BB, menunjukkan variasi genetik yang rendah akibatnya nilai heritabilitas rendah, yaitu $h^2 = 0.03$. Dengan demikian, karakter tinggi tanaman lebih dikontrol oleh genetik dibandingkan lingkungan sehingga karakter TT dapat digunakan sebagai kriteria seleksi.

Kata kunci: *heritabilitas, sistem tanam, sorgum, variasi genetik*

PENDAHULUAN

Sorgum memiliki daya adaptasi yang luas, sehingga mempunyai potensi yang besar untuk dikembangkan di Indonesia sebagai bahan pangan, pakan dan industri. Penelitian yang dilakukan Sutrisna *et al.* (2013) menunjukkan bahwa varietas sorgum Numbu, Kawali, Unpad 1, Unpad 2, Batari, Keller dan Taomitsu dapat beradaptasi dengan baik pada lahan kering di Kabupaten Ciamis, Provinsi Jawa Barat. Metode dalam melakukan seleksi ada beberapa jenis, seperti seleksi masa dan seleksi galur murni. Helyanto *et al.* (2000) menyatakan bahwa, salah satu usaha perbaikan wijen adalah dengan melakukan seleksi. Apabila suatu karakter memiliki keragaman genetik tinggi, maka seleksi akan lebih mudah untuk mendapatkan sifat-sifat yang diinginkan. Oleh sebab itu, informasi keragaman genetik pada sifat-sifat yang diinginkan sangat diperlukan untuk memperoleh varietas baru yang diharapkan. Menurut Kasno (1992), metode seleksi merupakan proses yang efektif untuk memperoleh sifat-sifat yang dianggap sangat penting dan tingkat keberhasilannya tinggi pada tanaman kacang-kacangan.

Sudarmadji *et al.* (2007) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa tinggi tanaman wijen mempunyai variasi genetik yang tinggi yaitu 0,55-0,73. Oleh karena itu, tinggi tanaman dapat digunakan sebagai kriteria seleksi pada tanaman wijen. Pendugaan nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa fenotipe dipengaruhi oleh faktor genetik yang lebih besar dibandingkan dengan faktor lingkungan. Dengan demikian, seleksi untuk sifat tanaman yang diinginkan yang memiliki variasi genetik tinggi dapat digunakan sebagai kriteria seleksi. Selanjutnya menurut Wahdah (1996) dalam Darliah *et al.* (2001) ada tiga kategori nilai heritabilitas genetik, yaitu tinggi, sedang dan rendah, apabila nilainya berturut-turut $H > 50\%$, $20\% < H < 50\%$ dan $H < 20\%$. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi variasi genetik dan menduga nilai heritabilitas beberapa genotipe sorgum pada dua sistem tanam berbeda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Tanjung Bintang, Lampung Selatan dengan jenis tanah lempung liat berpasir (52,13% pasir, 20,92% debu, dan 26,95% liat), dengan kandungan 0,04% N-total (sangat rendah), pH H₂O 5,45. Selanjutnya ada kandungan 2,61 ppm P-tersedia (sangat rendah) dan 0.17me/100g K-dd (rendah). Penelitian ini dilaksanakan mulai Maret 2017 sampai Februari 2018. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 15 genotipe sorgum yaitu Numbu, Mandau, Talaga Bodas, Samurai1, Super1, Super2, P/F 5-193-C, P/I WHP, UPCA, GH3, GH4, GH5, GH6, GH7 dan GH13, pupuk Urea, TSP, dan KCl.

Perlakuan disusun secara faktorial (2×15) dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan tiga ulangan yang digunakan sebagai kelompok. Faktor pertama adalah dua sistem tanam, yaitu monokultur dan tumpangsari yang disusun secara strip plot. Penyusunan strip plot diterapkan untuk sistem tanam agar memudahkan dalam perlakuan di lapangan. Tumpangsari yang diterapkan adalah menanam sorgum di antara tanaman ubi kayu (varietas Kasetsat). Jarak tanam sorgum pada sistem tanam monokultur adalah 80 cm×20 cm. Tumpangsari sorgum dan ubikayu dilakukan dengan cara menanam sorgum di antara tanaman ubikayu sedemikian rupa sehingga jarak tanam sorgum tetap 80 cm × 20 cm, sedangkan jarak tanam ubikayu 80 cm × 60 cm, baik sorgum maupun ubikayu ditanam secara bersamaan. Selanjutnya faktor kedua adalah 15 genotipe, yaitu Numbu, Mandau, Talaga Bodas, Samurai1, Super1, Super2, P/F 5-193-C, P/I WHP, UPCA, GH3, GH4, GH5, GH6, GH7 dan GH13.

Pemupukan tanaman sorgum menggunakan pupuk Urea, TSP, KCl dengan dosis masing-masing yaitu 200 kg/ha, 100 kg/ha, dan 100 kg/ha. Pemupukan dilakukan sebanyak dua kali dengan cara dilarrik di sepanjang barisan tanaman sorgum. Ada dua kali pemupukan, yaitu awal pada saat tanaman berumur 4 MST dengan pemberian ½ dosis urea dan ½ dosis KCl dan seluruh dosis TSP. Pemupukan kedua dilakukan pada saat tanaman berumur 8 MST dengan ½ dosis urea dan ½ dosis KCl. Pengamatan

meliputi tinggi tanaman (TT) pada 6-9 minggu setelah tanam (MST), jumlah daun (JD) pada 6-9 MST, diameter batang (DB), tingkat kehijauan daun (KD), jumlah ruas, bobot kering daun (BKD), dan bobot kering batang (BKB). Selanjutnya, pengamatan generatif meliputi bobot cangkang malai, bobot *head*, bobot biji per tanaman dan bobot 300 butir biji.

Data dianalisis dengan analisis ragam (anara) menggunakan program Minitab (Versi 17).

Model linier analisis ragam :

$$Y_{hijkl} = \mu + \beta_i + G_j + ST_k + (G \times ST)_{ik} + \epsilon_{hijkl}$$

Tabel 1. Sumber keragaman, derajat bebas, kuadrat tengah, dan nilai harapan

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	Nilai Harapan Kuadrat Tengah
Blok	r-1	N_1	-
Sistem Tanam (ST)	(st-1)	N_2	$\sigma_e^2 + r\sigma_{g \times st}^2 + g\sigma_{st}^2$
Genotipe	g-1	N_3	$\sigma_e^2 + r\sigma_{g \times st}^2 + st\sigma_g^2$
G × ST	(g-1)(st-1)	N_4	$\sigma_e^2 + r\sigma_{g \times st}^2$
Galat	{(st×g)-1}×{r-1}		σ_e^2

$$\text{Ragam Fenotipe } (\sigma_p^2) = \text{Ragam genotipe } (\sigma_g^2) + \text{Ragam lingkungan } (\sigma_e^2)$$

$$\text{Ragam lingkungan} = N_5 = \sigma_e^2$$

$$N_4 = \sigma_e^2 + r\sigma_{g \times st}^2$$

$$N_3 = \sigma_e^2 + r\sigma_{g \times st}^2 + st\sigma_g^2$$

$$st\sigma_g^2 = N_3 - N_4 \text{ sehingga } \sigma_g^2 = \frac{N_3 - N_4}{st}$$

Menghitung penduga nilai heritabilitas dalam arti luas (h^2) dapat dilakukan dengan cara : $h^2 = \sigma_g^2 / \sigma_p^2$. Variabilitas genetik suatu karakter berdasarkan variasi genetik (σ_g^2) rata-rata populasi (x) dan koefisien keragaman genetik (KKG). Menurut Nechiforet *al.*(2011) dan Zehraet *al.* (2017) dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{KKG} = \{ \sqrt{(\sigma_g^2)/x} \} \times 100\%$$

bahwa variabilitas fenotipik suatu karakter ditentukan berdasarkan variasi fenotipik (σ_p^2), rata-rata umum populasi (x) dan koefisien keragaman fenotipik (KKF) menggunakan persamaan berikut:

$$\text{KKF} = \{ \sqrt{(\sigma_p^2)/x} \} \times 100\%$$

Menurut Lubis *et al.* (2014) suatu karakter memiliki variabilitas genetik yang luas apabila nilai KKG > 20%, sedang apabila nilai KKG 10-20%, dan sempit apabila KKG 0-10%. Adapun kriteria nilai heritabilitas menurut Stansfield (1988), yaitu tinggi jika $h^2 > 0.5$, sedang jika $0.2 \leq h^2 \leq 0.5$, dan rendah jika $h^2 \leq 0.2$. Variabilitas suatu karakter ditentukan dengan membandingkan nilai ragam genetik dengan nilai simpangan baku ragam genetik, yang dihitung menurut cara Anderson dan Bancroft (1952) sebagai berikut:

$$\sigma_{\sigma_g^2} = \sqrt{\frac{2}{r^2} \left\{ \frac{(n_3)^2}{db_{genotipe} + 2} + \frac{(n_5)^2}{db_{galat} + 2} \right\}}$$

Menurut Pinaria *et al.* (1995) suatu karakter tergolong mempunyai variabilitas genetik yang luas jika ragam genetik lebih besar dari dua kali simpangan baku ragam genetiknya ($\sigma_g^2 > 2\sigma_{\sigma_g^2}$) dan tergolong sempit jika ragam genetik lebih kecil atau sama dengan dua kali simpangan baku ragam genetiknya ($\sigma_g^2 \leq 2\sigma_{\sigma_g^2}$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuadrat tengah genotype (G), sistem tanam (ST), dan interaksi antara genotipe dan sistem tanam (GxST) disajikan dalam Tabel 2. Kuadrat tengah genotipe pada variabel tinggi tanaman sorgum pada umur 6, 7, 8, dan 9 MST memiliki variasi yang tinggi. Selanjutnya jumlah daun pada saat 8 dan 9 MST memiliki nilai variasi yang tinggi. Kondisi ini berarti bahwa adanya peningkatan tinggi tanaman pada umur 6-9 MST. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Martono dan Budi (2009), menunjukkan bahwa variabel tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun dan panjang tangkai daun pada tanaman nilam memiliki nilai variasi yang luas.

Begitu juga, kuadrat tengah dengan variasi yang tinggi akibat pengaruh sistem tanam terdapat pada variabel jumlah daun pada 8 dan 9 MST, diameter batang, kehijauan daun, bobot kering batang, jumlah ruas, bobot cangkang malai, bobot *head* dan bobot biji kering. Nilai kuadrat tengah dengan variasi yang tinggi akibat adanya pengaruh genotipe dan sistem tanam terdapat pada variabel bobot kering daun, jumlah ruas, bobot biji kering dan bobot 300 butir biji kering.

Variasi Genetik

Nilai koefisien keragaman fenotipe (KKP), koefisien keragaman genotipe (KKG), ragam genotipe, simpangan baku, dua kali simpangan baku dan kriteria disajikan pada Tabel 3. Nilai KKG tertinggi sebesar 77,30 dan terdapat pada variabel tinggi tanaman umur 7 MST sedangkan nilai KKG terendah sebesar 0,72 terdapat pada variabel tinggi tanaman pada umur 9 MST. Selanjutnya, nilai KKP tertinggi sebesar 85,91 pada variabel tinggi tanaman umur 7 MST sedangkan KKP terendah sebesar 0,78 pada variabel tinggi tanaman umur 9 MST.

Tabel 2. Kuadrat tengah genotipe (G), sistem tanam (ST) dan interaksi (GxST)

Variabel	Rataan	Kuadrat Tengah			
		G	ST	GxST	Galat
TT 6 MST (cm)	21,22	501,72 **	34,63	62,51	57,29
TT 7 MST (cm)	36,9	1787,09 **	640,95	159,91	191,32
TT 8 MST (cm)	73,86	5982,91 **	1,01	564,44	504,11
TT 9 MST (cm)	91,72	8924,2 **	1540,8	631,8	707,7
JD 6 MST (helai)	5,11	0,74	0,73	0,65	0,61
JD 7 MST (helai)	5,8	0,98	0,73	0,51	0,78
JD 8 MST (helai)	6,52	3.489 **	17,13 **	19,21	1,26
JD 9 MST (helai)	6,86	7,31 **	17,63 **	1,89	1,71
Diameter Batang	13,10	7,30	158,85 **	9,44	6,76
Kehijauan Daun	44,6	133,96 **	584,65 **	33,41	34,04
BK Batang (g)	49,61	1794,5 **	6583,5 **	544,3	423,1
BK Daun (g)	15,49	95,07 *	8,95	124,37 **	44,33
Jumlah Ruas (ruas)	9,82	30,52 **	24,3 *	8,04 *	4,06
Panjang Malai (cm)	20,16	106,41 **	14,24	19,49	23,66
BC Malai (g)	5,60	33,24 *	348,16 **	26,00	15,96
Bobot <i>Head</i> (g)	43,68	942,3 *	4809,9 *	833,2	489,0
Bobot Biji Kering(g)	6,02	5,01 *	16,07 *	4,84 *	2,44
Bobot 300 Butir Biji Kering (g)	9,01	10,72 **	0,37	4,58 *	2,23

* dan ** masing-masing menyatakan beda nyata pada taraf $\alpha=5\%$ dan $\alpha=1\%$

Nilai ragam genetik tertinggi sebesar 4.146,21 untuk variabel tinggi tanaman pada 9 MST. Selanjutnya, nilai $\sigma_G^2 > 2\sigma_{ST}^2$ terjadi pada variabel tinggi tanaman pada 6, 7, 8 dan 9 MST, jumlah daun umur 8 MST, kehijauan daun, jumlah ruas, panjang malai dan bobot 300 butir. Sebaliknya, nilai $\sigma_G^2 < 2\sigma_{ST}^2$ terjadi pada variabel jumlah daun umur 6, 7

dan 9 MST, diameter batang, bobot kering batang, bobot kering daun, bobot cangkang malai, bobot *head* dan bobot biji. Variabel tinggi tanaman menunjukkan variasi genetik yang luas, karena nilai $\sigma_G^2 > 2\sigma_C^2$. Kondisi ini mampu menghasilkan nilai penduga heritabilitas arti luas yang tinggi yaitu mulai 6-9 MST. Hal ini menunjukkan bahwa variabel tinggi tanaman bisa digunakan sebagai kriteria seleksi. Hasil ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Sulistyowati *et al.* (2016) yang menunjukkan bahwa karakter tinggi tanaman memiliki nilai penduga heritabilitas yang tinggi yaitu sebesar 0,6. Sugiarto *et al.* (2015) juga melaporkan bahwa karakter tinggi tanaman dan panjang malai memiliki variasi genetik yang luas sehingga karakter tersebut bisa digunakan sebagai kriteria seleksi. Berbeda dengan yang dilaporkan oleh Sugandi *et al.* (2012) bahwa karakter tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, panjang malai, bobot biji per malai dan bobot 1000 biji memiliki keragaman genetik dengan kriteria yang sempit sedangkan diameter pangkal batang dan hasil per plot memiliki keragaman genetik dengan kriteria luas.

Nilai heritabilitas untuk bobot biji per tanaman rendah karena nilai $\sigma_G^2 < 2\sigma_C^2$. Oleh karena itu, bobot biji per tanaman tidak bisa digunakan sebagai kriteria seleksi, karena lebih dipengaruhi oleh lingkungan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sugandi *et al.* (2012) menyatakan bahwa karakter bobot biji per malai dan bobot 1000 biji tidak dapat digunakan sebagai kriteria seleksi karena nilai variasi genetik yang sempit serta nilai heritabilitas berturut-turut sebesar 0,35 dan 0,36.

Tabel 3. Variasi genetik, koefisien keragaman fenotipe (KKP), koefisien keragaman genotipe (KKG), simpangan baku, dua kali simpangan baku dan kriteria

Variabel	KKP	KKG	Variasi Genetik			Kriteria
			σ_G^2	σ_C^2	$2\sigma_C^2$	
TT 6 MST	78,4	69,8	219,61	59,15	118,30	luas
TT 7 MST	85,9	77,3	813,59	210,69	421,38	luas
TT 8 MST	76,7	70,5	2.709,24	705,26	1.410,52	luas
TT 9 MST	76,0	70,2	4.146,21	1.051,95	2.103,90	luas
JD 6 MST	15,8	3,91	0,04	0,09	0,18	kecil
JD 7 MST	17,4	8,45	0,24	0,12	0,24	kecil
JD 8 MST	23,3	15,8	1,06	0,41	0,83	luas
JD 9 MST	30,6	24,0	2,71	7,77	15,53	kecil
Diameter Batang	18,2	TTD	-1,07	0,88	1,77	kecil
Kehijauan Daun	51,8	15,9	50,28	15,82	31,64	luas
BK Batang	68,7	40,5	402,61	212,12	424,23	kecil
BK Daun	35,2	TTD	-14,65	11,29	22,57	kecil
Jumlah Ruas	39,8	34,1	11,20	3,59	7,19	luas
Panjang Malai	40,6	32,7	43,46	12,56	25,12	luas
BC Malai	79,0	34,0	3,62	3,95	7,89	kecil
Bobot <i>Head</i>	53,4	16,9	54,55	112,04	224,09	kecil
Bobot Biji	26,4	4,70	0,08	0,59	1,19	kecil
Bobot 300 Butir	39,9	19,5	3,07	1,27	2,53	luas

Heritabilitas

Pada penelitian ini, nilai penduga heritabilitas arti luas ditampilkan pada Tabel 4. Nilai penduga heritabilitas tinggi jika nilainya ≥ 0.5 , rendah jika nilainya ≤ 0.2 dan sedang

jika nilainya diantara 0.2 – 0.5. Nilai penduga heritabilitas yang tinggi terdapat pada variabel tinggi tanaman umur 6, 7, 8 dan 9 MST, jumlah daun umur 9 MST, kehijauan daun, bobot kering batang, jumlah ruas, panjang malai, dan bobot 300 butir. Sebaliknya, variabel dengan nilai penduga heritabilitas yang sedang terdapat pada jumlah daun umur 7 dan 8 MST. Selanjutnya, nilai penduga heritabilitas yang rendah terdapat pada variabel jumlah daun umur 6 MST, diameter batang, bobot kering daun, bobot cangkang malai, bobot *head* dan bobot biji.

Tabel 4. Ragam genetik (σ_G^2), ragam fenotipe (σ_P^2), nilai heritabilitas (h^2) dan kriteria

Variabel	σ_G^2	σ_P^2	Heritabilitas	
			h^2	Kriteria
TT 6 MST	219,61	276,89	0,79	Tinggi
TT 7 MST	813,59	1.004,91	0,81	Tinggi
TT 8 MST	2.709,24	3.213,35	0,84	Tinggi
TT 9 MST	4.146,21	4.854,11	0,85	Tinggi
JD 6 MST	0,04	0,65	0,06	Rendah
JD 7 MST	0,24	1,02	0,23	Sedang
JD 8 MST	1,06	2,31	0,46	Sedang
JD 9 MST	2,71	4,41	0,61	Tinggi
Diameter Batang	-1,07	5,69	-0,18	Rendah
Kehijauan Daun	50,28	534,32	0,94	Tinggi
BK Batang	625,1	1.163,1	0,54	Tinggi
BK Daun	-14,65	29,68	-0,49	Rendah
Jumlah Ruas	11,20	15,29	0,73	Tinggi
Panjang Malai	43,46	67,12	0,65	Tinggi
BC Malai	3,62	19,58	0,18	Rendah
Bobot <i>Head</i>	54,55	543,55	0,1	Rendah
Bobot Biji	0,08	2,52	0,03	Rendah
Bobot 300 Butir	3,07	12,95	0,83	Tinggi

Karakter bobot 300 butir memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh percobaan Sungkono (2010) dan Puspitasari (2011) yang menunjukkan bahwa Numbu memiliki keragaan lebih baik di tanah masam untuk karakter tinggi tanaman, diameter batang, bobot biomasa dan bobot biji/malai dibandingkan UPCA S1.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakter tinggi tanaman menunjukkan nilai variasi genetik yang luas sebaliknya karakter bobot biji menunjukkan nilai variasi genetik yang kecil yaitu 0,08.
2. Karakter tinggi tanaman menunjukkan nilai heritabilitas yang tinggi pada 6, 7, 8, dan 9 MST berturut-turut sebesar $h^2=0,79$; 0,81; 0,84 dan 0,85. Namun karakter bobot biji menunjukkan nilai heritabilitas yang rendah.
3. Karakter tinggi tanaman dapat digunakan sebagai kriteria seleksi sedangkan karakter bobot biji tidak dapat digunakan sebagai kriteria seleksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah mendukung dana keberangkatan dalam rangka Seminar Nasional Peripi di Padang 2018. Selanjutnya penulis juga memberikan penghargaan kepada

panitia Seminar Nasional Peripi di Padang 2018 yang telah memberi kesempatan untuk mempresentasikan makalah ini.

REFERENSI

- Darliah, I., Suprihatin, D.P., Handayati, W., Herawati, T., dan Sutater, T. 2001. Variabilitas genetik, heritabilitas dan penampilan fenotipik 18 klon mawar di Cipanas. *Jurnal Hortikultura*. 11(3) :148-154.
- Helyanto, B., Setyo, U., Kartamidjaja, A., dan Sunardi, D. 2000. Studi parameter genetik hasil serat dan komponennya pada plasma nutfah rosela. *Jurnal Pertanian Tropika*. 8(1):82-87.
- Kasno, A. 1992. Pemuliaan tanaman kacang-kacangan. Hal 39-68. Dalam: Astanto Kasno, Marsum Dahlan dan Hasnam (ed). *Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman I*. PERIPI. Komda Jawa Timur. Hlm 307-317.
- Lubis, K., Sutjahjo, S.H., Syukur, M., dan Trikoesoemaningtyas. 2014. Pendugaan parameter genetik dan seleksi karakter morfofisiologi galur jagung introduksi di lingkungan tanah masam. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 33(2):122-128.
- Martono dan Budi. 2009. Keragaman genetik, heritabilitas dan korelasi antar karakter kuantitatif nilam (*Pogostemon* sp.) hasil fusi protoplas. *Jurnal Littri*. 15(1):9-15.
- Nechifor B., Raluca Filimon, Lizica Szilagyi. 2011. Genetic variability, heritability and expected genetic advance as indices for yield and yield components selection in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Vol. LIV:332-378
- Pinaria, S., Baihaki, A., Setiamihardja, R., dan Daradjat, A.A. 1995. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter-karakter biomassa 53 genotipe kedelai. *Zuriat*. 6 (2): 88-92.
- Puspitasari, W. 2011. Pendugaan parameter genetika dan seleksi karakter agronomi dan kualitas sorgum di lahan masam. *Tesis*. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 93 hlm.
- Stansfield, W.D. 1988. *Genetics*. McGraw Hill Book Company. New York. 328 p.
- Sudarmadji, Rusim, M., dan Hadi, S. 2007. Variasi genetik, heritabilitas, dan korelasi genotipik sifat – sifat penting tanaman wijen (*Sesamum indicum* L.). *Jurnal Littri*. Jawa Timur. 13(3): 88-92.
- Sugandi, R., Tengku, N., dan Nurbaiti. 2012. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter agronomis beberapa varietas dan galur sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Jurnal Fakultas Pertanian*. 2(2): 45-59.
- Sugianto, Nurbaiti, dan Deviona. 2015. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter agronomis beberapa genotipe sorgum manis (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) koleksi batan. *Jurnal Fakultas Pertanian*. 2(1): 64-73.
- Sulistyowati, Y., Trikoesoemaningtyas, Didy, S., Sintho, W., dan Satya, N. 2016. Parameter genetik dan seleksi sorgum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] populasi F4 hasil single seed descent (SSD). *Jurnal Biologi Indonesia*. 12(2): 175-184.
- Sungkono. 2010. Seleksi galur mutan (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) untuk produktivitas biji dan bioetanol tinggi di tanah masam melalui pendekatan participatory plant breeding. *Disertasi*. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 144 hlm.
- Sutrisna, N., Nandang, N., Anas, Z. 2013. Uji adaptasi beberapa varietas sorgum (*Sorghum bicolor* L.) ada lahan kering di Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. *Jurnal Lahan Suboptimal*. (2)2: 137-143.
- Zehra S.B., S.H. Khan, A. Ahmad, B. Afroza, K. Parveen, and K. Hussain. 2017. Genetic variability, heritability and genetic advance for various quantitative and qualitative traits in Chilli (*Capsicum annuum* L.).

A-25

**Studi Keragaman Karakter dan Teknik Persampelan Morfologi Malai Padi
(*Oryza sativa* L.)**

**Study of Character Variations and Sampling Technique of Panicle
Morphology of Rice (*Oryza sativa* L.)**

**Sherly Rahayu^{1*}, Azri Kusuma Dewi¹, Willy Bayuardi Suwarno², Munif Ghulamahdi²,
dan Hajrial Aswidinnoor²**

1Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jl Lebak Bulus Raya
no. 49 Jakarta 12440

2Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jl
Meranti Darmaga, Bogor

*e-mail:sherlyrahayu@yahoo.com

ABSTRACT

Panicle architecture of rice has contributed to yield component. The architecture of rice panicle is closely related to the yield component of rice. The accuracy of the number of samples and the correlation between the panicle characters of rice can distinguish genotypes to form a certain panicle architecture. This study aimed to determine the precise number of samples to study of panicle morphology of rice and to investigate the relationship between the panicle characters. Ten genotypes of the advanced generation crosses lines which have a wide genetic distance used in this experiment. The result showed that minimal sample of two randomly selected panicles and two sample plants described the differences within genotypes of the panicle characters observed except panicle density and number of nodes. The number of secondary branches has significantly and positively correlated with the total of panicle length and total grain number. These results are also supported by biplot analysis. The number of secondary branches determines the size and density of the rice panicle therefore could be an important character to improve rice varieties with high yield potential.

Keywords: *architecture, biplot, correlation, grain number, secondary branches*

ABSTRAK

Arsitektur malai padi berkaitan erat dengan komponen hasil pada tanaman padi. Ketepatan jumlah sampel dan keterkaitan antar karakter malai padi dapat membedakan genotipe yang memiliki ciri khas tertentu sehingga menghasilkan suatu arsitektur malai. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah sampel yang tepat untuk studi morfologi karakter malai padi dan mengetahui hubungan antar karakter malai. Sepuluh genotipe padi hasil persilangan generasi lanjut dan memiliki jarak genetik yang jauh digunakan dalam percobaan ini. Hasil percobaan menunjukkan bahwa dengan minimal dua malai yang dipilih secara acak dari dua rumpun tanaman sampel dapat menunjukkan perbedaan yang nyata antar genotipe pada karakter –karakter malai yang diamati kecuali pada karakter kerapatan gabah dan jumlah buku. Karakter jumlah cabang sekunder berkorelasi nyata dan positif dengan karakter total panjang malai dan jumlah gabah total. Hasil ini juga didukung oleh analisis biplot. Keragaan karakter jumlah cabang sekunder menentukan ukuran dan densitas malai padi sehingga dapat dijadikan sebagai karakter penting dalam merakit varietas padi dengan potensi hasil tinggi.

Kata kunci: *arsitektur, biplot, cabang sekunder, gabah total, korelasi*

PENDAHULUAN

Stagnansi produktivitas padi di Indonesia disebabkan oleh potensi varietas unggul yang ada telah mencapai batas maksimal. Menurut Suprihatno *et al.* (2006) tujuan program pembentukan varietas baru pada masa akan datang perlu diarahkan untuk dapat meningkatkan daya hasil, memperbaiki kekurangan karakteristik varietas yang ada dan meningkatkan diversitas varietas baru. Menurut Sanghera dan Sharma (2013), manfaat menggunakan pendekatan ideotipe untuk menghasilkan varietas baru diantaranya adalah: (1) peningkatan hasil dilakukan terhadap karakter komponen hasil, (2) hasil berkorelasi secara langsung maupun tidak langsung dengan suatu karakter, (3) pemuliaan untuk suatu ideotipe merupakan cara efektif yang menjembatani jurang antar gen-gen unggul dan koleksi germplasma yang belum dikelola, (3) pendekatan ideotipe menghasilkan generasi dengan karakter-karakter terkait komponen hasil yang ingin dicapai.

Pemuliaan tanaman padi sangat diperlukan dalam memperbaiki karakter agronomi, fisiologi dan morfologi untuk dapat beradaptasi pada lingkungan yang optimal maupun sub optimal. Modifikasi lebih lanjut terhadap karakter-karakter tersebut berimplikasi terhadap potensi hasil diantaranya dengan peningkatan asimilasi dengan ketersediaan *source* (Sanghera dan Sharma 2013).

Pengembangan ideotipe perlu terus ditingkatkan. Pada tanaman padi, ideotipe pertama dikenal dengan tipe tradisional memiliki ciri batang tinggi, anakan sedikit, dan malai panjang. Kemudian berkembang pada era revolusi hijau dengan adanya ideotipe padi modern yang memiliki karakter batang pendek, anakan banyak, daun tegak, malai sedang, responsif terhadap pupuk N dan berumur pendek (125-135 hari). Saat ini banyak dikembangkan padi tipe baru (PTB) dengan ciri anakan lebih sedikit (8-10) namun produktif, malai lebat (gabah bernas >200/ malai, daun tegak tebal dan hijau tua, batang kuat, perakaran dalam, tinggi tanaman 80-100 cm, umur tanaman 100 -130 hari serta tahan hama dan penyakit tanaman (Abdullah 2008 *dalam* Syukur *et al.* 2012).

Pengembangan konsep ideotipe harus difokuskan pada fisiologi tanaman dan identifikasi karakter morfologi yang berpengaruh pada proses fisiologi yang menentukan hasil pada organ yang bernilai ekonomi (Sanghera dan Sharma. 2013). Sehingga penentuan karakter yang akan diperbaiki perlu dipelajari lebih mendalam dengan acuan adanya kestabilan keragaan suatu karakter morfologi tanaman, khususnya malai padi pada satu atau beberapa generasi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah sampel yang sesuai untuk pengamatan karakter morfologi malai dan mempelajari hubungan diantara karakter malai padi.

BAHAN DAN METODE

Materi Genetik

Percobaan ini menggunakan 10 genotipe padi sawah hasil persilangan pada generasi lanjut yaitu: IPB160-F-54-3-1, IPB180-F-11, IPB158-F-5, IPB160-F-2-1, IPB176-F-3, IPB175-F-40, IPB160-F-36-18, IPB160-F-133, IPB160-F-54-31, dan IPB162-F-1.

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Babakan Darmaga pada Musim Hujan 2014/2015. Penanaman dilakukan per baris tanpa ulangan menggunakan 15 tanaman per baris dengan jarak 20 cm x 20 cm. Pemupukan yang diaplikasikan terdiri dari urea 400 kg ha⁻¹, KCL 75 kg ha⁻¹ dan SP-36 sebanyak 150 kg ha⁻¹. Pemeliharaan dilakukan secara optimal. Panen dilakukan pada kondisi sudah matang 85%. Semua malai dikeringkan untuk dilakukan pengamatan morfologi malai. Pengambilan sampel malai dilakukan dengan mengambil secara acak malai padi sesuai dengan metode persampelan yang diamati yaitu; tiga malai dengan tiga rumpun, dua malai dengan dua rumpun, tiga malai dengan tiga rumpun, dan dua malai dengan dua rumpun tanaman padi untuk setiap genotipe.

Peubah-peubah yang diamati terdiri dari panjang malai (PM, cm); jarak gabah pertama dari bhuku pertama (IG, cm); jumlah cabang primer (JCP); total panjang cabang

primer (TPCP, cm); total panjang malai (TPM, cm); persentase gabah isi (PGI, persen); jumlah cabang sekunder (JCS); jumlah cabang tersier (JCT); jumlah gabah hampa (JGH); jumlah gabah isi per malai (JGI); jumlah gabah total (JGT); kepadatan gabah total (KGT); kepadatan gabah isi (KGI) dan jumlah buku (JB).

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan fasilitas STATISTICAL TOOL FOR AGRICULTURAL RESEARCH (STAR) 2.0.1. dan SPSS. Analisis yang dilakukan yaitu; Analisis keragaman karakter malai, analisis korelasi dan analisis PCA (*Principal Component Analysis*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Ragam Teknik Persampelan Karakter Malai

Teknik persampelan yang tepat perlu dipelajari terlebih dahulu untuk menentukan jumlah sampel yang memenuhi standar secara statistik. Belum ada laporan penelitian terdahulu mengenai metoda persampelan yang mencukupi untuk penelitian morfologi malai. Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa metode dan interaksi antara metode dan genotipe tidak berbeda nyata pada semua karakter yang diamati (Tabel 1). Berbeda dengan faktor genotipe yang berbeda sangat nyata pada semua karakter malai yang diamati.

Tabel 1. Nilai tengah, koefisien keragaman dan analisis ragam teknik persampelan genotipe padi di Darmaga, Bogor, MH 2014/2015 dan MK 2015

Peubah	Rata-rata	KK	Nilai Kuadrat Tengah		
			Metode	Genotipe	Metode*Genotipe
PM	27.37	8.38	0.32	29.62**	1.33
IG	3.10	24.54	0.19	6.85**	0.11
JCP	13.48	8.69	0.05	53.96**	0.51
TPCP	151.06	16.48	44.22	12876.45**	161.89
TPM	178.43	15.01	46.35	13311.06**	184.34
JCS	37.16	25.51	21.29	1111.38**	24.79
JCT	1.15	199.48	0.20	61.68**	2.09
JGH	60.20	40.42	108.35	17523.54**	166.04
JGT	217.5	21.97	559.72	19433.50**	548.23
JGI	157.30	24.08	618.65	10412.50**	304.32
PGI	73.30	11.49	35.45	2915.47**	15.48
KGT	0.84	10.37	0.00	0.11**	0.00
KGI	1.19	16.73	0.01	1.56**	0.06
JB	10.54	10.67	1.52	7.29**	0.25

Keterangan: PM= panjang malai (cm); IG= jarak gabah pertama dari buku pertama (cm); JCP= jumlah cabang primer per malai; TPCP= total panjang cabang primer (cm); TPM= total panjang malai (cm); JCS= jumlah cabang sekunder; JCT= jumlah cabang tersier; JGH= jumlah gabah hampa; JGT= jumlah gabah total; JGI= jumlah gabah isi; PGI= persentase gabah isi; KGT= kepadatan gabah total; KGI= kepadatan gabah isi; JB= jumlah buku.

Hasil ini mengindikasikan bahwa metode persampelan dengan menggunakan dua dan tiga rumpun tanaman maupun dua dan tiga malai per rumpun tidak berbeda nyata. Penggunaan jumlah sampel yang lebih sedikit yakni dua rumpun dan dua malai telah dapat membedakan antar genotipe padi sehingga dapat digunakan dalam pengamatan karakter morfologi malai. Koefisien keragaman berkisar 8.38 pada karakter panjang malai sampai 199.48 pada karakter jumlah cabang tersier. Hal ini menunjukkan bahwa karakter jumlah cabang tersier memiliki keragaman yang sangat tinggi.

Keragaman karakter malai padi pada metode sampel 3 malai dan 3 rumpun tanaman padi dari 10 genotipe dapat dilihat pada Tabel 2. PM berkisar dari 22 cm sampai 33 cm dengan rata-rata 27.38 cm. Panjang inisiasi gabah (IG) memiliki keragaman yang tinggi dimana jumlah yang minimal yaitu 0 cm dan jarak yang terpanjang dari pangkal malai adalah 5 cm (Tabel 3). Sebaran jumlah cabang primer yang diamati dalam 10 genotipe padi yang digunakan dalam percobaan ini memiliki rata-rata 13.44 cabang primer. Hal ini sama yang telah dilaporkan oleh Jun *et al.* (2012) dan Xu *et al.* (2005). Keragaman yang tinggi pada karakter jumlah cabang primer dengan jumlah minimal 9 cabang primer dan jumlah tertinggi sebanyak 17 cabang primer, merupakan sumber materi genetik yang dapat digunakan dalam program pemuliaan padi untuk menghasilkan malai dengan potensi hasil tinggi.

Karakter JCP berpengaruh terhadap TPCP dan TPM karena merupakan akumulasi panjang dari seluruh cabang primer dan axis malai. Karakter lainnya yang menarik dipelajari yaitu JCS yang berkisar sebanyak 12 sampai 69 cabang sekunder dengan rata-rata 37.41 cabang sekunder. Dalam percobaan ini juga diamati jumlah cabang tersier yang terdapat pada cabang sekunder. Dari 10 genotipe yang diamati diperoleh data bahwa sebagian besar malai tidak memiliki cabang tersier sehingga JCT berkisar dari 0 sampai 16 cabang tersier dengan rata-rata 1.16 cabang tersier.

Rata-rata jumlah gabah hampa yaitu 61.04 ini berpengaruh terhadap jumlah gabah total (218.62) dan jumlah gabah bernas (157.58) serta persentase gabah bernas sebesar 73.21 %. Jumlah gabah, jumlah cabang dan panjang cabang pada malai akan berpengaruh terhadap kepadatan gabah. KGT gabah yang muncul rata-rata yaitu 0.83 cm, sedangkan KGI yaitu 1.19. Jumlah buku pada umumnya berjumlah 8-10 buku, namun pada penelitian ini diketahui bahwa jumlah buku minimal yaitu 7 buku dan maksimal 12 buku dengan jumlah buku rata-rata sebanyak 9.47 buku per malai.

Tabel 2. Analisis deskriptif 10 genotipe padi dengan sampel tiga malai dan tiga rumpun di Kebun Percobaan Darmaga, pada MH 2014/2015

Peubah	Minimal	Maksimal	Rerata	Ragam	SD
PM	22.00	33.00	27.38	5.83	2.42
PGC	0.00	5.00	3.08	0.76	0.87
JCP	9.00	17.00	13.44	3.60	1.90
TPCP	86.50	229.00	151.30	1149.38	33.90
TPM	109.50	258.00	178.68	1255.21	35.43
JCS	12.00	69.00	37.41	134.22	11.59
JCT	0.00	16.00	1.16	7.50	2.74
JGH	6.00	145.00	61.04	1287.98	35.89
JGT	111.00	337.00	218.62	3019.99	54.95
JGI	84.00	254.00	157.58	1696.18	41.18
PGI	43.62	94.92	73.21	178.60	13.36
KGT	0.62	1.14	0.83	0.01	0.11
KGI	0.76	2.08	1.19	0.10	0.31
JB	7.00	12.00	9.47	1.20	1.09

Jumlah persampelan yang ideal yaitu jumlah sampel minimal yang dapat dianalisis dan dapat membedakan antar genotipe. Pada percobaan ini diketahui bahwa pengamatan morfologi malai dapat menggunakan minimal dua malai dan dua rumpun tanaman yang dipilih secara acak. Beberapa teknik persampelan seperti menghitung hasil, tinggi tanaman, jumlah anakan, komponen hasil (jumlah malai, jumlah gabah bernas, persentase gabah hampa dan bobot 100 butir) telah memiliki standar seperti yang dikemukakan oleh Gomez (2009).

Korelasi antar Karakter Malai Padi

Korelasi antar karakter malai menunjukkan seberapa besar keeratan hubungan diantara dua karakter malai. Rajeswari dan Nadarajan (2004) menyatakan bahwa hasil berkorelasi kuat dengan komponen hasil diantaranya jumlah malai, panjang malai dan jumlah gabah bernas. Berdasarkan data pada Tabel 3 dapat dilihat korelasi antar karakter malai dari 10 genotipe yang diamati. Korelasi yang memiliki nilai kuat yaitu yang memiliki nilai koefisien korelasi 0.8-1. Karakter-karakter yang memiliki nilai korelasi yang nyata positif dan kuat yaitu antara JCP terhadap TPCP dan TPM; TPCP terhadap TPM, JCS, dan JGT; TPM terhadap JCP, TPCP, JCS dan JGT; dan JCS terhadap JGT. Hal ini menunjukkan bahwa panjang malai dikaitkan dengan jumlah cabang primer, jumlah cabang sekunder dan jumlah gabah total. Hal yang sama dilaporkan oleh Mo *et al.* 2012.

Kategori korelasi dengan nilai nyata positif dan agak kuat (0.6-0.8) terdapat pada banyak karakter. PM memiliki korelasi nyata positif agak kuat dengan TPCP, TPM, JGT, dan JGI. Karakter JCP berkorelasi nyata positif agak kuat dengan JCS, JGH dan JGT, hal serupa dengan TPM terhadap JGH dan PM. Karakter JCS memiliki korelasi nyata positif agak kuat dengan JGI dan JCP. Hal yang sama dengan karakter JGT berkorelasi nyata agak kuat dengan JGI, PM, JCP dan JGH. JGI berkorelasi agak kuat dengan JGT, PM dan JCS.

Cui *et al.* (2002) melaporkan bahwa karakter jumlah cabang sekunder berkorelasi erat dengan karakter jumlah gabah total. Hal menarik yang dapat diketahui dari korelasi ini yaitu JGH berkorelasi agak kuat dengan JCP sedangkan JGI berkorelasi nyata agak kuat dengan JCS. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah seluruh gabah yang menyebar disepanjang cabang primer terdiri dari gabah bernas dan gabah hampa, sedangkan sebagian besar gabah bernas terdapat pada cabang sekunder. Hal ini menguatkan pernyataan bahwa untuk meningkatkan hasil gabah dengan jumlah gabah bernas yang tinggi perlu difokuskan pada peningkatan jumlah cabang sekunder. Hal serupa dengan yang telah dilaporkan oleh Kato dan Katsura (2010).

Kehampaan pada malai dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor lingkungan yaitu suhu dan juga ketersediaan hara yang dapat diserap tanaman. Berdasarkan percobaan ini diketahui bahwa korelasi nyata positif dan agak kuat JGH yaitu dengan beberapa karakter yaitu JGT, KGI, JCP, TPCP dan TPM. Karakter malai yang tidak memiliki korelasi nyata dengan karakter lainnya yaitu PGI. PGI memiliki korelasi yang negatif dan tidak nyata dengan semua karakter malai kecuali terhadap JGI. Hal yang serupa dengan KGT yang tidak memiliki korelasi nyata dengan semua karakter dan bernilai negatif kecuali terhadap JGI dan KGI. Karakter JB juga memiliki korelasi yang tidak nyata terhadap semua karakter malai yang diamati.

Tabel 3. Korelasi karakter morfologi malai 10 genotipe padi di Kebun Percobaan Darmaga, Bogor, pada MH 2014/2015

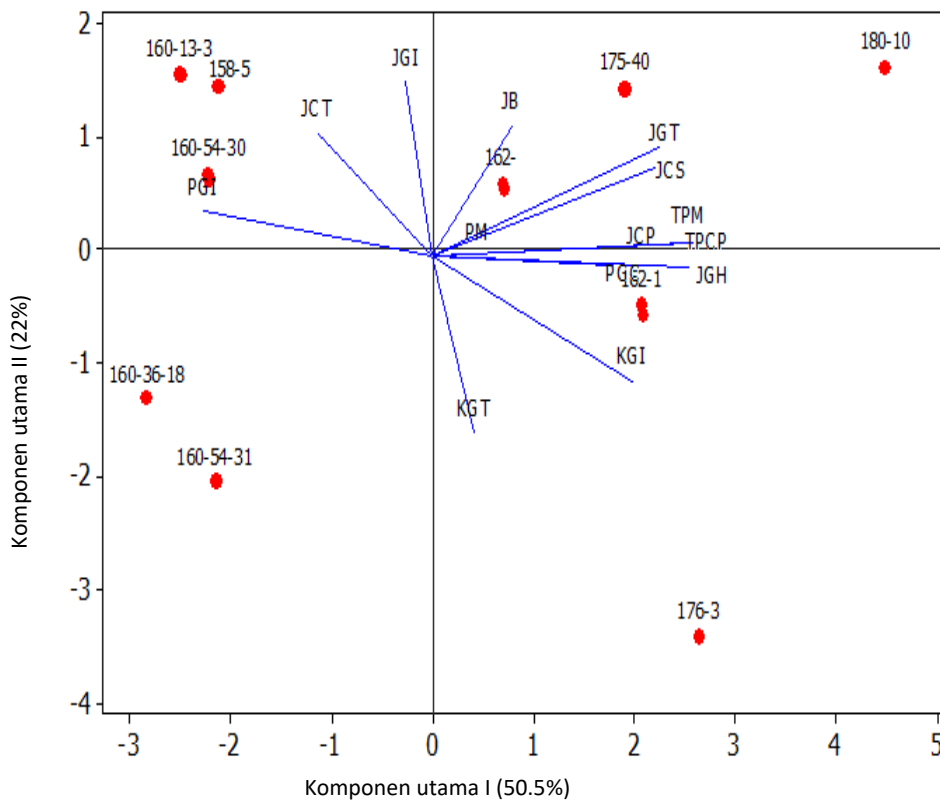
	PM	PGC	JCP	TPCP	TPM	JCS	JCT	JGH	JGT	JGI	PGI	KGT
PM	-											
PGC	0.19	-										
JCP	0.31*	0.31*	-									
TPCP	0.61*	0.35*	0.86*	-								
TPM	0.65*	0.35*	0.85*	0.99*	-							
JCS	0.54*	0.22*	0.70*	0.84*	0.85*	-						
JCT	0.19	-0.10	-0.04	0.07	0.08	0.32*	-					
JGH	0.27*	0.35*	0.68*	0.73*	0.72*	0.69*	0.02	-				
JGT	0.63*	0.29*	0.68*	0.88*	0.88*	0.94*	0.32*	0.66*	-			
JGI	0.61*	0.08	0.31*	0.53*	0.55*	0.65*	0.41*	0.01	0.75*	-		
PGI	-0.03	-0.29	-0.53	-0.48	-0.46	-0.41	0.10	-0.91	-0.34	0.34*	-	
KGT	-0.27	-0.02	-0.08	-0.24	-0.25	-0.61	-0.46	-0.23	-0.65	0.67	-0.01	-
KGI	-0.16	0.20	0.38*	0.24*	0.22*	0.00	-0.32	0.62*	-0.09	-0.65	-0.83	0.52
JB	-0.10	0.09	0.16	0.09	0.08	0.04	-0.02	0.14	0.07	-0.02	-0.13	-0.09

Keterangan: *= berbeda nyata pada taraf $P < 0.05$. PM= panjang malai; IG= panjang inisiasi gabah; JCP= jumlah cabang primer; TPCP= total panjang cabang primer; TPM= total panjang malai; JCS= jumlah cabang sekunder per malai; JCT= jumlah cabang tersier per malai; JGH= jumlah gabah hampa per malai; JGT= jumlah gabah total per malai; JGI= jumlah gabah isi per malai; PGI= persentase gabah isi; KGT= kepadatan gabah total; KGI= kepadatan gabah isi; JB= jumlah buku per malai.

Analisis PCA Karakter Malai 10 Genotipe Padi

Keeratan hubungan antar karakter dapat juga dilihat dari analisis PCA (*Principal Component Anaysis*). Keterbatasan visual dua dimensi menyebabkan sebaran keeratan antar karakter malai hanya dapat digambarkan dalam bentuk biplot. Keragaman yang dapat diterangkan oleh komponen pertama sebesar 50.5% dan komponen kedua sebesar 22% sehingga secara keseluruhan keragaman yang dapat dijelaskan oleh kedua komponen tersebut sebesar 72.6%. Hubungan diantara variabel dapat dilihat dari sudut yang terbentuk diantara variabel, semakin kecil sudut yang terbentuk maka semakin kuat hubungan diantara variabel.

Karakter JGT dan JCS memiliki hubungan yang sangat erat. Hal serupa dengan karakter TPM, JCP, TPCP, JGH dan PGI memiliki hubungan yang sangat erat (Gambar 1). Berbeda dengan karakter PGI yang memiliki nilai yang berlawanan dengan JGH. Sebaran genotipe yang memiliki ciri erat dengan suatu karakter diantaranya dapat dilihat pada genotipe IPB182-F-1 yang memiliki keeratan dengan JGH, selain itu genotipe IPB162-F-1 memiliki ciri kuat dengan JB, sedangkan IPB160-F-54-30 memiliki ciri yang erat pada karakter PGI. Genotipe IPB158-F-5 dan IPB160-F-13-3 memiliki keeratan dengan karakter JCT.



Gambar 1. Biplot karakter malai 10 genotipe padi.

Keterangan: PM= panjang malai; IG= panjang inisiasi gabah; JCP= jumlah cabang primer; TPCP= total panjang cabang primer; TPM= total panjang malai; JCS= jumlah cabang sekunder; JCT= jumlah cabang tersier; JGH= jumlah gabah hampa; JGT= jumlah gabah total; JGI= jumlah gabah isi; PGI= persentase gabah isi; KGT= kepadatan gabah total; KGI= kepadatan gabah isi; JB= jumlah buku.

Keragaan malai yang memiliki potensi hasil yang tinggi harus memiliki suatu ideotipe. Ukuran malai sangat ditentukan oleh percabangan pada malai yaitu cabang primer, cabang sekunder dan cabang tersier. Keeratan antar karakter malai khususnya percabangan dapat dijadikan karakter seleksi untuk menghasilkan malai dengan potensi

hasil yang tinggi. Seperti pada hasil analisis biplot di atas, menunjukkan bahwa karakter jumlah cabang sekunder berkorelasi erat dengan karakter jumlah gabah total, sehingga kergaan karakter cabang sekunder dapat menentukan ukuran dan densitas malai. Informasi ini dapat dijadikan dasar untuk merakit ideotipe malai dengan densitas gabah yang tinggi yaitu dengan fokus pada percabangan malai khususnya cabang sekunder. Berbagai aplikasi untuk menganalisis morfologi malai telah banyak dikembangkan diantaranya WARM (Acutis et al. 2018).

KESIMPULAN

Teknik persampelan dengan menggunakan dua malai dari dua rumpun, tiga malai dari dua rumpun, tiga malai dari dua rumpun dan tiga malai dari tiga rumpun yang dipilih secara acak dapat membedakan antar genotipe padi. Karakter jumlah cabang sekunder berhubungan erat dengan jumlah gabah total berdasarkan analisis korelasi dan biplot, sehingga karakter ini menjadi karakter yang perlu diberi perhatian dalam kegiatan pemuliaan padi untuk meningkatkan potensi hasil padi. Jumlah cabang primer berkorelasi erat dengan jumlah cabang primer dan jumlah gabah hampa, sementara jumlah cabang sekunder berkorelasi erat dengan jumlah gabah bemas.

REFERENSI

- Abdullah. 2008. Perakitan dan pengembangan varietas tipe baru. Di dalam: M. Syukur, S. Sujiprihati & R. Yuniarti. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Acutis, M., R. Confalonieri, G. Genovese, M. Donatelli, M. Rodolfi, L. Mariani, G. Bellocchi, P. Trevisiol, D. Gusberti & D. Sacco. 2018. WARM: a new model for ricesimulation. https://www.researchgate.net/publication/267992206_WARM_a_new_model_for_rice_simulation [diakses 18 Januari 2018].
- B. Suprihatno, A.A. Daradjat, Abdullah & B. Satoto. 2006. Inovasi teknologi erakitan varietas padi.. Di dalam: Suprihatno B, Gani A, Widiarta IN, Hermanto, Styono A, Yahya AS, editor. Inovasi Teknologi Padi .2006 Jul 15-19; Sukamandi, Indonesia. BPPTP. Hlm 261-279.
- Cui, S.B. Peng, Y.Z. Xing, S.B. Yu & C.G Xu. 2002. Genetic analysis of the panicle traits related to yield sink size of rice. Pubmed. 29(2):144-52.
- Gomez. 2009. Techniques for Field Experiment with Rice. IRRI. 48 p.
- Jun, Y. Ki, P. Su, K. Cheol, S. Chul, N. Kwon, K. Kyeoang & K. Kwon. 2012. Changes in the panicle-related traits of different rice varieties under high temperature condition. AJCS6(3): 436-443.
- Kato, Y., K. Katsura. 2010. Panicle architecture and grain number in irrigated rice, grown under different water management regimes. Field Crop Res. 117:237-244.
- Mo, K.Y. Kim, H.S. Park. 2012. Changes in the panicle-related traits of different rice varieties under high temperature condition. AJCS. 6(3):436-443.
- Rajeswari & N. Nadarajan. 2004. Correlation between yield and yield components in rice. Agric.Sci. Digest. 24(4):280 - 282.
- Sanghera & D. Sharma. 2013. Breaking yield ceiling in rice through ideotype breeding and physiological interventions. Jour PI Sci Res. 29 (2):191-209.
- Xu, W. Chen, L. Zhang & S. Yang. 2005. Design principles and parameters of rice ideal panicle type. Chinese Sci Bul. Vol. 50 No. 19: 2253-2256.

A-26

Pendugaan Parameter Genetik Delapan Varietas Kedelai di Kampung Wasegi Distrik Prafi Kabupaten Manokwari

Estimation of the Genetic Parameters of Eight Soybean Varieties in the Wasegi Village at Prafi District, Manokwari Regency

Nouke L. Mawikere^{1*}, Purbokurniawan², Alce Ilona Noya¹, dan Darius Dare²

¹Prodi Ilmu Pertanian PPs Unipa

²Jurusan Budidaya Pertanian Faperta Unipa

*e-mail: lenda_mawikere@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to estimate genetic parameters including genetic diversity coefficient, phenotypic diversity coefficient, heritability value, and correlation between the character of plants from eight soybean varieties. The research was conducted from August to December 2017, in the Wasegi Village at Prafi District, Manokwari Regency. This study was designed using a Randomized Block Design (RBD) with 8 treatments of soybean varieties. Each treatment was repeated 4 times, resulting in 32 experimental units. The data obtained were analyzed using ANOVA and if it had significant effect then further tested using Duncan Multiple Range Test (DMRT) at the level of 95%, through the Costat program. ANOVA analysis results are used to obtain the value of Variety Partition, Genetic Diversity Coefficient (KKG), Phenotypic Diversity Coefficient (KKF), and Heritability. Correlations between characters were also analyzed using the Costat program. The results of estimation of genetic parameters showed that the characters selected for the selection criteria based on the high values of KKG, KKF, and heritability were number of branches, number of fertile nodes, number of filled pods, and total pods. The characters that showed a positive correlation with the yield characters were plant height, number of trifoliolate leaves, harvest age, number of filled pods, total pods, and number of seeds per plant, while the character that showed negative correlation to the seed weight character was age flowering.

Keywords: *Genetic Parameters, KKG, KKF, Heritability, Soybeans*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menduga parameter genetik yang meliputi koefisien keragaman genetik, koefisien keragaman fenotip, nilai heritabilitas, dan korelasi antara karakter tanaman dari delapan varietas kedelai. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Desember 2017, di Kampung Wasegi Distrik Prafi Kabupaten Manokwari. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 8 perlakuan varietas kedelai. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 32 satuan percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA dan apabila berpengaruh nyata maka diuji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 95%, melalui program Costat. Hasil analisis ANOVA digunakan untuk mendapatkan nilai Partisi Ragam, Koefisien Keragaman Genetik (KKG), Koefisien Keragaman Fenotip (KKF), dan Heritabilitas. Korelasi antara karakter juga dianalisis menggunakan program Costat. Hasil pendugaan parameter genetik menunjukkan bahwa karakter yang terpilih untuk kriteria seleksi berdasarkan berdasarkan nilai KKG, KKF, dan heritabilitas yang tinggi adalah jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi, dan jumlah polong total. Karakter-karakter yang menunjukkan korelasi positif dengan karakter hasil adalah tinggi tanaman, jumlah daun trifoliat, umur panen, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, jumlah polong total, dan jumlah biji per tanaman, sedangkan karakter yang menunjukkan korelasi negatif terhadap karakter berat biji adalah umur berbunga.

Kata kunci: *Parameter Genetik, KKG, KKF, Heritabilitas, Kedelai*

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan komoditas tanaman pangan yang penting sebagai sumber protein nabati. Kontribusi kedelai sangat besar dalam hal penyediaan pangan bergizi bagi manusia, sehingga kedelai biasa dijuluki sebagai *Gold from the Soil* atau sebagai *World's Miracle* mengingat kualitas asam amino proteinnya tinggi, seimbang, dan lengkap (Aldillah, 2015). Selain itu kedelai memiliki banyak manfaat, baik sebagai pangan utama, pakan ternak, dan bahan baku industri skala besar maupun skala kecil. Oleh karena itu kebutuhan kedelai di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk.

Rata-rata kebutuhan kedelai di Indonesia setiap tahunnya mencapai 2,2 juta ton, namun produksi kedelai nasional belum mampu memenuhi permintaan kebutuhan kedelai dalam negeri. Pemerintah harus mengimpor kedelai untuk dapat mencukupi kebutuhan kedelai nasional. Data dari AMIS (2015) menyebutkan bahwa pada tahun 2013 kebutuhan kedelai Indonesia sebanyak 66,67% masih dipenuhi dari impor. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Jakarta (2017), total impor kedelai Indonesia pada bulan Januari - April 2016 mencapai 767,3 ribu ton dengan nilai US\$ 305,3 juta, sedangkan pada Januari - April 2017 mencapai 1,04 juta ton dengan nilai US\$ 467,01 juta, atau mengalami peningkatan impor kedelai sekitar 272,7 ribu ton pada tahun 2017. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia masih bergantung pada kedelai impor.

Peningkatan impor kedelai dapat ditekan dengan meningkatkan produktivitas kedelai dalam negeri. Produktivitas nasional kedelai pada tahun 2016 mencapai 2,56 ton/ha dengan kisaran 0,8 – 2,4 ton/ha ditingkat petani, sedangkan ditingkat penelitian mencapai 1,7 – 3,2 ton/ha (Balitbang Pertanian, 2016). Data tersebut menunjukkan bahwa produktivitas kedelai ditingkat petani masih dapat ditingkatkan melalui inovasi teknologi, salah satunya dengan perluasan areal tanam dan penggunaan varietas unggul kedelai.

Perakitan varietas unggul dapat dilakukan melalui program pemuliaan tanaman. Salah satu langkah dalam proses pengadaan varietas unggul adalah melalui seleksi (Sa'dyah, *et al.*, 2010). Seleksi dilakukan untuk memilih tanaman unggul yang diinginkan oleh pemulia. Seleksi secara visual dilakukan dengan memperhatikan fenotipe tanaman dan hasil pengamatan oleh pemulia dapat digunakan untuk menduga nilai parameter genetiknya. Hapsari (2014) menyatakan sebelum menetapkan metode dan pelaksanaan seleksi perlu diketahui nilai duga parameter genetik. Pendugaan parameter genetik dalam pemuliaan tanaman harus dilakukan sebelum perbaikan sifat untuk meningkatkan hasil suatu tanaman. Pemulia menduga nilai parameter genetik untuk mengetahui karakter-karakter yang memiliki potensi yang baik dan dapat diwariskan pada generasi selanjutnya. Hasil perhitungan nilai dari parameter genetik dapat digunakan sebagai pertimbangan agar proses seleksi berjalan efektif. Nilai parameter genetik meliputi nilai ragam genotip, fenotip, lingkungan, heritabilitas, koefisien keragaman genetik, dan korelasi antara karakter yang erat hubungannya dengan hasil (Hapsari, 2014; Yuda *et al.*, 2015).

Di Indonesia telah banyak varietas kedelai nasional yang memiliki sifat-sifat unggul, seperti tahan terhadap hama dan penyakit, tahan terhadap cekaman lingkungan, dan produktivitas tinggi. Karakter unggul dari varietas-varietas tersebut kemungkinan dapat berubah bila ditanam pada lokasi dan musim yang berbeda, karena adanya pengaruh lingkungan. Untuk itu pengujian daya hasil dan pendugaan parameter genetik dari varietas nasional diberbagai lokasi penting untuk dilakukan.

Kabupaten Manokwari memiliki daerah-daerah yang cocok untuk pengembangan tanaman kedelai, salah satunya adalah Distrik Prafi. Penelitian ini bertujuan untuk menduga parameter genetik yang meliputi koefisien keragaman genotip (KKG), koefisien keragaman fenotip (KKF), nilai heritabilitas, dan korelasi genotipe antar karakter tanaman dari beberapa varietas kedelai nasional, di Kampung Wasegi Distrik Prafi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian inidilaksanakan pada bulan Agustus sampai Desember 2017. Penelitian dilaksanakan di Kampung WasegiDistrik Prafi Kabupaten Manokwari, dengan ketinggian tempat sekitar 50 meter di atas permukaan laut. Bahan yang digunakan adalah pupuk kandang ayam, pupuk Ponska, Curacon, Furadan 3G, dan benih kedelai yang terdiri dari 8 varietas, yaitu Demas I, Anjasmoro, Grobogan, Detam I, Dena I, Burangrang, Tanggamus, sertaLokal Prafi. Penelitian dirancang menggunakanRancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 8 perlakuan varietas kedelai, yaitu 7 varietas nasional dan 1 varietas Lokal Prafi. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 32 satuan percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Anova pada taraf 95%. Variabel yang diamati meliputi komponen pertumbuhan dan hasil dari ke delapan varietas kedelai. Hasil analisis Anova digunakan untuk mendapatkan nilai Partisi Ragam, Koefisien Keragaman Genetik (KKG), Koefisien Keragaman Fenotip (KKF) dan Heritabilitas.Korelasi antara karakter dianalisis menggunakan programCostat. Komponen varian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen analisis varian

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Kuadrat Tengah Harapan
Kelompok	r-1	JK ₃		
Varietas	V-1	JK ₂	M ₂	$\sigma^2_e + r\sigma^2_g$
Galat	(r-1)(V-1)	K ₁	M ₁	σ^2_e
Total				

$$\text{Ragam Genetik} : \sigma^2_g = \frac{M_2 - M_1}{r}$$

$$\text{Ragam Lingkungan} : \sigma^2_e = M_1$$

$$\text{Ragam Fenotipik} : \sigma^2_p = \sigma^2_e + \sigma^2_g$$

Keterangan : σ^2_p = ragam fenotipik
 σ^2_e = ragam lingkungan

σ^2_g = ragam genetik

M₁ =kuadrat tengah galat

M₂ =kuadrat tengah varietas

r = jumlah ulangan

Koefisien Keragaman Genetik :

Koefisien Keragaman Genetik (KKG) ditentukan dengan rumus : **KKG =**

$$\frac{\sqrt{\sigma^2_g}}{\mu} \times 100\%$$

Keterangan : KKG = Koefisien Keragaman Genetik

σ^2_g = Ragam Genotipik

μ = Rata-rata umum

Koefisien Keragaman Fenotipik : KKF = $\frac{\sqrt{\sigma^2_p}}{\mu} \times 100\%$

Keterangan : KKF = Koefisien Keragaman Fenotipik

σ^2_p = Ragam Fenotipik

μ = Rata-rata umum

$$\text{Heritabilitas : } H(\text{bs}) = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_p}$$

Keterangan : $H(\text{bs})$ = Heritabilitas dalam arti luas

σ^2_g = Ragam Genetik

σ^2_p = Ragam Fenotipik

Korelasi antara karakter :

$$r_{(xy)} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \cdot \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}}$$

Keterangan :

$r_{(xy)}$: Korelasi antara karakter x dengan karakter y

x : Nilai karakter x

y : Nilai karakter y

n : Jumlah karakter

HASIL DAN PEMBAHASAN

Koefisien Keragaman Genetik dan Koefisien Keragaman Fenotip

Kriteria seleksi berdasarkan parameter genetik merupakan salah satu langkah yang efektif dalam menunjang keberhasilan program pemuliaan tanaman. Parameter genetik diperlukan untuk mengetahui karakter-karakter yang memiliki potensi yang baik dan sangat dipengaruhi oleh faktor genetik, sehingga dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi pada generasi awal. Parameter genetik yang dapat digunakan untuk mengetahui keeratan hubungannya dengan hasil adalah koefisien keragaman genetik, koefisien keragaman fenotip, heritabilitas, dan korelasi antara karakter (Hapsari, 2014).

Nilai ragam yang diduga dari analisis ragam dapat dipartisi menjadi ragam fenotipe, ragam lingkungan, dan ragam genotipe. Hasil analisis menunjukkan bahwa ragam genotip (σ^2_g) dari karakter yang diamati berkisar antara 0,008 sampai 15.691 dan kisaran nilai koefisien keragaman genetik (KKG) adalah rendah sampai tinggi, yaitu antara 3,91% sampai 55,58%. Nilai koefisien keragaman fenotipik juga bervariasi dari rendah sampai tinggi, yaitu antara 9,41% sampai 99,08% (Tabel 2).

Koefisien keragaman genetik (KKG) dengan kriteria rendah dan agak rendah digolongkan sebagai karakter yang memiliki variabilitas karakter genetik sempit, sedangkan karakter yang memiliki nilai KKG cukup tinggi hingga tinggi dikategorikan sebagai sifat yang memiliki variabilitas karakter genetik yang luas (Hartoko, 2005). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 15 karakter tanaman yang dievaluasi, terdapat 9 karakter yang memiliki variabilitas genetik sempit dan 6 karakter memiliki variabilitas genetik luas. Karakter yang memiliki variabilitas luas tersebut dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi.

Karakter yang memiliki variabilitas genetik yang luas adalah jumlah cabang per tanaman, jumlah buku subur, bobot biji per tanaman, jumlah polong isi, dan jumlah polong total. Karakter yang memiliki variabilitas yang sempit adalah tinggi tanaman, jumlah daun trifoliat, umur berbunga, umur panen, jumlah biji per polong, jumlah biji bernas per polong, berat 100 biji, berat biji per petak, dan berat biji per hektar. Hal ini sejalan dengan penelitian Rumfabe (2012) di SP I Prafi, melaporkan bahwa tinggi tanaman, jumlah buku subur, jumlah biji per polong, berat biji per petak, dan berat 100 biji memiliki variabilitas yang sempit, namun berat biji per tanaman memiliki variabilitas yang rendah. Warbaal (2014) dalam penelitian stabilitas hasil varietas kedelai di Papua Barat melaporkan bahwa tinggi tanaman dan berat 100 biji memiliki variabilitas yang luas. Perbedaan nilai keragaman ini disebabkan karena lokasi penelitian yang berbeda, sehingga terdapat pengaruh lingkungan terhadap penampilan fenotipe tanaman.

Tabel 2. Nilai ragam genetik, ragam lingkungan, ragam fenotipe, koefisien keragaman fenotipe, dan koefisien keragaman genetik dari karakter delapan varietas kedelai.

Karakter	σ^2_g	σ^2_e	σ^2_p	KKF (%)	KKG (%)
Tinggi Tanaman	88,58	82,17	170,76	15,02 (AR)	10,82 (R)
Jumlah Daun Trifoliat	15,57	299,32	314,89	93,49 (T)	20,79 (AR)
Umur Berbunga	19,42	6,11	25,53	13,81 (AR)	12,04 (R)
Umur Panen	58,24	6,67	64,92	9,41 (R)	8,91 (R)
Jumlah Cabang	2,11	2,05	4,16	55,03 (T)	39,15 (CT)
Jumlah Buku Subur	52,03	30,80	82,83	48,75 (T)	38,64 (CT)
Jumlah Polong Isi	225,89	195,49	421,38	56,34 (T)	41,25 (T)
Jumlah Polong Total	282,66	251,53	534,19	58,06 (T)	42,23 (T)
Jumlah Biji Per Polong	0,008	0,064	0,072	11,78 (AR)	3,91 (R)
Jumlah Biji Bernas Per Polong	0,053	0,34	0,39	37,74 (CT)	13,77 (AR)
Berat Biji Per Tanaman	70,44	332,78	403,22	81,17 (T)	33,93 CT)
Berat Biji PerPetak	15.691	153.965	169.657	40,93 (T)	12,45 (R)
Berat Biji/Ha	1,8	3,06	3,24	43,11 (T)	10,15 (R)
Berat 100 Biji	88,26	245,25	333,5	35,33 (CT)	18,17 (AR)

Keterangan : σ^2_g = ragam genetik; σ^2_e = ragam lingkungan; σ^2_p = ragam fenotipik;

KKF= koefisien keragaman fenotipik, KKG = koefisien keragaman genetik; R= rendah; AR= agak rendah; CT= cukup tinggi, T= tinggi.

Keragaman suatu karakter juga dapat ditunjukkan dengan tinggi rendahnya nilai KKF. Nilai KKF rendah menunjukkan karakter-karakter yang diuji cenderung seragam, sedangkan nilai KKF tinggi menunjukkan bahwa karakter-karakter yang diuji sangat beragam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter yang seragam ditunjukkan oleh karakter umur panen, sedangkan karakter-karakter yang menunjukkan tingkat keragaman tinggi adalah jumlah daun trifoliat, jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi, jumlah polong total, berat biji per tanaman, berat biji per petak, dan berat biji per hektar.

Karakter yang mempunyai variabilitas genetik luas mempunyai peluang terhadap usaha-usaha perbaikan yang efektif melalui seleksi, sedangkan pada karakter yang mempunyai variabilitas genetik sempit belum dapat dilakukan seleksi karena keadaan genetiknya masih homogen (Umarie, 2003). Dengan demikian keragaman genetik yang luas memiliki peluang lebih besar dalam menyeleksi karakter terbaik, jika dibandingkan dengan karakter yang memiliki keragaman genetik yang sempit. Hakim dan Suyanto (2012) menyatakan bahwa keragaman genetik yang cukup tinggi mengindikasikan bahwa seleksi untuk memperoleh genotip kedelai yang berdaya hasil tinggi atau berumur genjah mempunyai peluang yang cukup besar.

Sukyanto (2015) menyatakan bahwa ragam genetik yang sempit disebabkan karena pengaruh lingkungan yang dominan, seperti curah hujan. Curah hujan yang tinggi akan mengganggu pertumbuhan vegetatif tanaman, sehingga potensi genetik dari masing-masing varietas tidak dapat berfungsi dengan baik. Berdasarkan data dari Badan Meterologi dan Geofisika Distrik Prafi Kabupaten Manokwari, rata-rata curah hujan bulanan pada saat penelitian mencapai 424 mm dengan rata-rata jumlah hari hujan sebanyak 18 hari per bulan. Curah hujan optimal pada tanaman kedelai berkisar 300-400 mm, berarti curah hujan saat penelitian tergolong tinggi, sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai.

Nilai Heritabilitas

Nilai heritabilitas merupakan nilai yang menggambarkan hubungan antara ragam genotipe dan ragam fenotipe, sehingga dapat dilihat seberapa jauh fenotipe yang tampak akibat pengaruh genotipe (Syukur *et al.*, 2012). Pinaria *et al.*,(1995) mengelompokkan kriteria nilai heritabilitas menjadi tiga bagian, yaitu(1) tinggi jika presentasinya lebih dari 50%,(2) sedang jika presentasinya antara 20% sampai 50%, dan (3) rendah jika presentasinya kurang dari 20%.

Nilai duga heritabilitas dalam arti luas (H_{bs}) untuk masing-masing karakter yang dievaluasi dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai heritabilitas dari karakter-karakter tanaman yang diamati tergolong rendah (4,94%) sampai tinggi (89,72%). Nilai heritabilitas yang rendah diperlihatkan oleh karakter jumlah daun trifoliat (4,94%), jumlah biji per polong (11,00%), bobot biji per tanaman (17,47%), bobot biji per petak (9,25%), dan bobot biji per hektar (5,55%). Nilai heritabilitas dengan kriteria sedang diperlihatkan oleh karakter berat 100 biji (26,46%),sedangkan nilai heritabilitas tinggi ditunjukkan oleh karakter tinggi tanaman (51,88%), umur berbunga (76,05%), umur panen (89,72%), jumlah cabang (50,62%), jumlah buku subur (62,81%), jumlah polong isi (53,61%), dan jumlah polong total (52,91%).

Tabel 3. Nilai heritabilitas dalam arti luas dari beberapa karakter yang diamati

No.	Karakter	H_{bs} (%)	Kriteria
1	Tinggi Tanaman	51,88	Tinggi
2	Jumlah Daun Trifoliat	4,94	Rendah
3	Umur Berbunga	76,05	Tinggi
4	Umur Panen	89,72	Tinggi
5	Jumlah Cabang	50,62	Tinggi
6	Jumlah Buku Subur	62,81	Tinggi
7	Jumlah Polong Isi	53,61	Tinggi
8	Jumlah Polong Total	52,91	Tinggi
9	Jumlah Biji Per Polong	11,00	Rendah
10	Jumlah Biji Bernas Per Polong	13,33	Rendah
11	Berat Biji Per Tanaman	17,47	Rendah
12	Berat Biji PerPetak	9,25	Rendah
13	Berat Biji/Ha	5,55	Rendah
14	Berat 100 Biji	26,46	Sedang

Keterangan : H_{bs} =Heritabilitas arti luas, Kriteria nilai heritabilitas tinggi ($h^2 > 50\%$), sedang ($20\% < h^2 < 50\%$), rendah ($h^2 < 20\%$) (Pinaria *et al.*,1995).

Karakter-karakter yang memiliki nilai H_{bs} tinggi menunjukkan bahwa penampilan fenotipiknya dikendalikan secara genetik. Lubis *et al.*, (2014) menyatakan bahwa nilai heritabilitas yang tinggi memiliki keragaman dalam populasi lebih besar yang disebabkan oleh faktor genetik. Nilai duga heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa pengaruh faktor genetik lebih besar terhadap penampilan fenotip bila dibandingkan dengan lingkungan (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Karakter yang memiliki nilai heritabilitas yang tinggi dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi. Yuda *et al.*, (2105) menyatakan bahwa tingginya nilai heritabilitas suatu karakter menunjukkan bahwa seleksi terhadap karakter agronomis tersebut dapat dimulai pada generasi awal. Dengan demikian berdasarkan nilai heritabilitas, dapat dikatakan bahwa karakter tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi, dan jumlah polong total dapat dijadikan kriteria seleksi, namunkarakter yang dapat dijadikan kriteria seleksi pada generasi awal hanya tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah buku produktif.

Umarie, (2003) menyatakan bahwa nilai duga heritabilitas yang tinggi tidak selalu menghasilkan nilai duga kemajuan genetik yang tinggi. Demikian juga nilai heritabilitas yang tinggi tidak selalu ditunjukkan dengan nilai keragaman genetik yang tinggi pula. Ketidakselarasan ini disebabkan karena adanya ketergantungan kemajuan genetik pada

standar deferensial seleksi (k), simpangan baku fenotipe (σ_p), dan nilai duga heritabilitas (Sukyanto, 2015). Oleh karena itu upaya seleksi untuk mendapatkan karakter-karakter yang potensial akan lebih selektif apabila dilakukan pada beberapa parameter genetik secara bersamaan. Yuda *et al.*, (2015) menyatakan bahwa upaya dalam melakukan seleksi pada karakter agronomis untuk menghasilkan genotip-genotip harapan tidak hanya melihat keragaman genetik saja, namun parameter genetik yang lain seperti heritabilitas dan korelasi antara karakter, sehingga genotip-genotip yang terpilih benar-benar unggul. Nilai duga heritabilitas penting diketahui, karena penampilan fenotipe suatu tanaman merupakan interaksi antara genetik dengan lingkungan, sedangkan korelasi berfungsi untuk mengetahui keeratan hubungan antara karakter tanaman (Umarie, 2003; Saputra *et al.*, 2016).

Apabila ketiga parameter genetik di atas dipadukan (nilai KKG, KKF, dan H(bs)), sebagai indikator dalam melakukan seleksi pada karakter yang dievaluasi, maka karakter yang terpilih untuk seleksi adalah jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi, dan jumlah polong total. Hal ini dikarenakan 4 karakter tersebut memiliki nilai KKG, KKF, dan H(bs) yang tinggi. Dengan demikian karakter yang dapat dijadikan kriteria seleksi pada generasi awal berdasarkan ketiga parameter tersebut, adalah jumlah cabang dan jumlah buku subur. Keragaman genetik yang luas, nilai heritabilitas yang tinggi, dan kemajuan genetik yang tinggi akan memberikan peluang keberhasilan seleksi terhadap karakter-karakter yang diamatikan memberikan kemajuan seleksi yang efektif (Sad'yah, 2010).

Analisis Korelasi Antara Karakter

Analisis korelasi berfungsi melihat hubungan antara karakter. Nilai koefisien korelasi berkisar antara -1 hingga +1. Jika nilai korelasi semakin mendekati +1 berarti peningkatan suatu sifat akan diikuti oleh peningkatan sifat yang lainnya dan semakin mendekati -1 berarti peningkatan suatu sifat akan mengurangi sifat yang lainnya. Jika nilai koefisien korelasi semakin mendekati +1 maka hubungan yang ditunjukkan semakin erat, sedangkan apabila diperoleh koefisien korelasi nol maka tidak terdapat korelasi antara kedua sifat tersebut. As'ari (2014) menyatakan bahwa kriteria derajat keeratan berdasarkan koefisien korelasinya, yaitu tidak ada korelasi antara dua variabel (0), korelasi sangat rendah (0-0,25), korelasi sedang (0,25-0,5), korelasi tinggi (0,5-0,75), korelasi sangat tinggi (0,75-0,99), dan korelasi sempurna (1,00).

Berdasarkan hasil analisis korelasi (Tabel 4) menunjukkan bahwa tinggi tanaman dan jumlah daun trifoliat memiliki korelasi positif nyata dengan semua karakter yang diamati. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi tanaman dan semakin banyak jumlah daun trifoliat, maka jumlah buku subur, jumlah polong isi, jumlah biji per tanaman, jumlah biji bernas per tanaman, berat 100 biji, berat biji per tanaman, berat biji per petak, maupun berat biji per hektar akan semakin meningkat. Jumlah daun trifoliat tanaman juga memiliki korelasi positif sangat nyata dengan umur panen, jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi, dan jumlah polong total.

Jumlah cabang memiliki korelasi positif nyata dan sangat nyata dengan jumlah biji per polong, berat biji per tanaman, berat biji per petak, berat biji per hektar, jumlah buku subur, jumlah polong isi, dan jumlah polong total, namun memiliki korelasi negatif dengan jumlah biji bernas per polong dan berat 100 biji. Jumlah buku subur memiliki korelasi positif nyata dan sangat nyata terhadap jumlah polong isi, jumlah polong total, jumlah biji pertanaman, tetapi memiliki korelasi negatif dengan berat 100 biji.

Jumlah polong isi memiliki korelasi positif nyata dan sangat nyata dengan jumlah biji bernas, berat 100 biji, berat biji per tanaman, berat biji per petak, berat biji per hektar, jumlah polong total, dan jumlah biji per polong. Jumlah polong total memiliki korelasi dengan jumlah biji bernas, berat 100 biji, berat biji per tanaman, berat biji per petak, berat biji per hektar, dan jumlah biji per polong.

Jumlah biji per polong memiliki korelasi positif dengan jumlah biji bernas per polong, berat 100 biji, berat biji per tanaman, berat biji per petak, dan berat biji per hektar. Jumlah biji bernas berkorelasi negatif dengan berat 100 biji, tetapi berkorelasi

positif dengan berat biji per tanaman, berat biji per petak dan berat biji per hektar. Berat 100 biji berkorelasi positif dengan berat biji per tanaman, berat biji petak, dan berat biji per hektar. Berat biji per tanaman berkorelasi positif sangat nyata dan nyata dengan berat biji per petak dan berat biji per hektar. Berat biji pertanaman memiliki hubungan sangat erat terhadap berat biji per hektar.

Pendugaan nilai korelasi antara suatu karakter dengan karakter lainnyadigunakan untuk mengungkapkan tingkat keeratan hubungan antara karakter. Kemajuan seleksi akan lebih efektif apabila didukung dengan adanya korelasi antara suatu karakter dengan karakter target, yang akan mempercepat dan menghemat biaya untuk mendapatkan varietas unggul yang diinginkan. Karakter target biasanya adalah karakter produksi, seperti berat biji per petak atau berat biji per hektar. Malik *et al.*, (2007) menyatakan bahwa analisis korelasi adalah teknik yang berguna untuk memberikan informasi tentang tingkat hubungan antara sifat-sifat penting tanaman dan juga merupakan indeks yang baik untuk memprediksi respons hasil dalam kaitannya dengan perubahan karakter tertentu.

Berdasarkan hasil analisis korelasi, semua karakter yang diamati memberikan korelasi yang positif dengan karakter target, dimana karakter target dalam hal ini adalah berat biji petakdan berat biji per hektar. Hal ini berarti bahwa semakin meningkatnya suatu karakter, akan meningkatkan karakter target yaitu berat biji per petak dan berat biji per hektar.

Salah satu karakter yang sangat berpengaruh dalam peningkatan produktivitas tanaman kedelai adalah jumlah polong isi. Semakin banyak jumlah polong isi akan meningkatkan berat biji per tanaman serta berat biji per petak dan per hektar. Sihotang *et al.*, (2015) menyatakan bahwa jumlah polong isi per tanaman merupakan salah satu komponen yang memegang peranan penting dalam hasil produksi tanaman kedelai. Hal ini didukung juga Zen dan Bahar, (1996) yang menyatakan bahwa jumlah polong isi per tanaman dapat menentukan jumlah bobot kering biji (g/tanaman) yang dihasilkan.

Karakter yang berkorelasi positif dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai kriteria seleksi untuk memilih genotipe yang unggul, karena dapat meningkatkan karakter yang lain. Informasi korelasi antar karakter terutama antara karakter yang dapat dievaluasi lebih dini dengan karakter-karakter yang termasuk komponen hasil dapat mempersingkat waktu seleksi, karena seleksi dapat dilakukan tanpa harus menunggu hingga tanaman berproduksi. Nasir (2001) menyatakan bahwa seleksi akan efektif bila terdapat hubungan erat antar karakter penduga dan karakter yang dituju dalam suatu program seleksi.

Tabel 4. Korelasi antar karakter tanaman

	TT	JDT	UB	UP	JC	JBS	JPI	JPT	JB	JBB	100 Biji	BB	BBP	BB/Ha
	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14
x1	1	0,235	0,264	0,32	0,151	0,243	0,207	0,215	0,195	0,167	0,263	0,268	0,057	0,0517
x2		1	0,704	0,64**	0,53**	0,682**	0,671**	0,682**	0,246	0,046	0,072	0,108	0,122	0,116
x3			1	0,764**	0,399*	0,523**	0,435*	0,434*	0,104	0,081	0,036	-0,072	0,106	0,109
x4				1	0,426*	0,5416**	0,442*	0,47**	0,193	0,312	0,168	0,1205	0,282	0,289
x5					1	0,889**	0,869**	0,859**	0,281	-0,017	-0,154	0,021	0,1407	0,1533
x6						1	0,905**	0,9**	0,399*	0,173	-0,043	0,127	0,258	0,265
x7							1	0,995**	0,428*	0,109	0,0173	0,164	0,245	0,25
x8								1	0,4207*	0,11	0,024	0,1919	0,27	0,275
x9									1	0,4352*	0,258	0,333	0,142	0,136
x10										1	-0,053	0,384*	0,3009	0,284
x11											1	0,249	0,266	0,2719
x12												1	0,4507**	0,422*
x13													1	0,996**
x14														1

Keterangan : * = koefisien korelasi nyata pada $\alpha = 5\%$; ** = koefisien korelasi sangat nyata pada $\alpha = 1\%$; TT= tinggi tanaman; JDT = jumlah daun trifoliat

UB = umur berbunga; UP = umur panen; JC = jumlah cabang; JBS = jumlah buku subur; JPI = jumlah polong isi;

JPT= jumlah polong total; JB= jumlah biji per polong; JBB= jumlah biji bemas per polong; 100 Biji= berat 100 biji; BBT= berat biji per tanaman

BBP= berat biji per petak; BP/Ha= berat biji per ha.]

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil pendugaan parameter genetik menunjukkan bahwa jumlah cabang per tanaman, jumlah buku subur, berat biji per tanaman, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, dan jumlah polong total, memiliki koefisien keragaman genetik (KKG) yang tinggi, sedangkan karakter jumlah daun trifoliat, jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, jumlah polong total, berat biji per tanaman, berat biji per petak, dan berat biji per hektar, memiliki koefisien keragaman fenotip (KKF) yang tinggi.
2. Karakter-karakter yang memiliki nilai heritabilitas arti luas tinggi adalah tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi, dan jumlah polong total.
3. Karakter yang terpilih untuk kriteria seleksi adalah jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi, dan jumlah polong total, karena 4 karakter tersebut memiliki nilai KKG, KKF, dan heritabilitas yang tinggi.
4. Karakter-karakter yang menunjukkan korelasi positif dengan karakter hasil adalah tinggi tanaman, jumlah daun trifoliat, umur panen, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, jumlah polong total, dan jumlah biji per tanaman, sedangkan karakter yang menunjukkan korelasi negatif terhadap karakter hasil adalah umur berbunga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada DRPM Kemenristek DIKTI yang telah mendanai penelitian ini melalui hibah penelitian MP3EI a.n. Nouke L. Mawikere dengan judul: Peningkatan Produksi Kedelai dengan Metode *Alley Cropping* pada Perkebunan Kelapa Sawit di Distrik Prafi Papua Barat, Nomor Kontrak 089/SP2H/LT/DRPM/V/2017.

REFERENSI

- Aldillah, R. 2015. Proyeksi Produksi dan Konsumsi Kedelai Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*. 8(1):9-23.
- [AMIS] Agricultural Market Information System. 2015. Indonesia-Soybean at a glance. <http://www.fao.org>. Diakses pada 5 Januari 2018.
- As'ari, N.P. 2014. Proportion Reduction in Error (pre) dalam Mengukur Asosiasi Penggunaan Kontrasepsi Hormonal terhadap Kejadian Hipertensi. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik DKI Jakarta, 2017. <https://jakarta.bps.go.id/news.html>. Diakses pada 5 Januari 2018.
- Badan Litbang Pertanian. 2016. Target Nasional Produksi Kedelai 2016 Meningkat. www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/2468/. Diakses pada 5 Januari 2018.
- Hakim dan Suyamto. 2012. Heritabilitas dan Harapan Kemajuan Genetik Beberapa Karakter Kuantitatif Populasi Galur F4 Kedelai Hasil Persilangan. Pusat Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. Bogor.
- Hapsari, R.T. 2014. Pendugaan Keragaman Genetik dan Korelasi Antara Komponen Hasil Kacang Hijau Berumur Genjah. *Buletin Plasma Nutfah*. 20(2):51-58.
- Hartoko, D.A. 2005. Penampilan Beberapa Mutan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di Lahan Kering pada Generasi Kedua. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lubis, K., S.H. Sutjahjo, M. Syukur, dan Trikoesoemaningtyas. 2014. Pendugaan Parameter Genetik dan Seleksi Karakter Morfologi Galur Jagung Introduksi di Lingkungan Tanah Masam. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 33(2):122-128.

- Malik, A.M.F., M. Ashraf, A.S. Qureshi, dan A. Ghafoor. 2007. Assessment of Genetic Variability, Correlation and Path Analyses for Yield and Its Components in Soybean. *Pakistan Journal of Botany*. 39(2):405-413.
- Nasir, M. 2001. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Proyek Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat. Jakarta.
- Pinaria, A., A. Baihaki, R. Setiamihardja, dan A.A. Deradjat. 1995. Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Karakter-Karakter Biomasa 53 Genotip Kedelai. *Zuriat*. 6 (2):88-92.
- Rumfambe, A. 2012. Pendugaan Parameter Genetik untuk Penentuan Seleksi Kedelai Berdaya Hasil Tinggi pada Lahan Sawah di SP I Prati Manokwari. Skripsi, Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian Unipa.
- Sa'dyah, N., T.R. Basoeki, A. Saputra, Firmansyah, dan S.D. Utomo. 2010. Parameter Genetik dan Korelasi Karakter Agronomi Kacang Pajang Populasi F4 Persilangan Testa Coklat X Coklat Putih. *Jurnal Agrotropika*. 15(2):73-77.
- Saputra, T.E., M. Barmawi, Ermawati, dan N.Sa'dyah. 2016. Korelasi dan Analisis Lintas Komponen-Komponen Hasil Kedelai Famili F6 Hasil Persilangan Wilis X 3570. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 16(1):54-60.
- Sihotang, R.D.S., M. Nawawi, dan S.M. Sitompul. 2015. Yield Diversity at 3 Soybean Strains (*Glycine max* L. Merrill) of F3 Generation From Tanggamus X Anjasmoro, Tanggamus X Argopuro, Tanggamus X Ub Crossing. *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(5):377-382.
- Sudarmadji, R. Mardjono, dan H. Sudarmo. 2007. Variasi Genetik, Heritabilitas, dan Korelasi Genotipik Sifat-sifat Penting Tanaman Wijen (*Sesamum indicum* L.). *J. Litri*. 13(3):88-92.
- Sukyanto. 2015. Pendugaan Parameter Genetik Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) pada Sistem Pertanaman Monokultur. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah. Jember.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, dan R. Yunianti. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Jakarta. Penebar Swadaya. 348 Hal.
- Umarie, I. 2003. Keragaman Genetik dan Heritabilitas Beberapa Sifat Biomasa F3 Silang Lingkar pada Tanaman Kedelai. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah. Jember.
- Warbaal, A. 2014. Stabilitas Hasil Varietas Kedelai Berdaya Hasil Tinggi di Papua Barat. Tesis Program Pasca Sarjana. Universitas Papua Manokwari.
- Yuda. P.A., I. Umarie, dan W. Widiarti. 2015. Pendugaan Parameter Genetik Tanaman Kedelai pada Sistem Pertanaman Tumpang Sari Tebu-Kedelai (Bulai). *Agritrop Jurnal Ilmu Pertanian*. Hal 137-143.
- Zen, S. dan Bahar. 1996. Penampilan dan Pendugaan Parameter Genetik Tanaman Kedelai. *Agriculture Jurnal*. 3(2):1-9.

A-27

Respon Penghambatan Pertumbuhan Dua Varietas Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) pada Berbagai Konsentrasi Ethepon

Response of Vegetative Growth Inhibition of Two Cassava Plants (*Manihot esculenta* Crantz) under Different Ethepon Concentrations

Ardian^{1*}, Artati S. Tumanggor², Erwin Yuliadi², Agus Karyanto², M. Syamsael Hadi², dan Kukuh Setiawan²

¹Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*e-mail: ardian.unila@gmail.com

ABSTRACT

The purposes of this study were to evaluate the effect of ethepon concentration on the inhibition of vegetative growth of two varieties of cassava plant to evaluate the effect of varieties on cassava production and growth, to determine the effect of ethepon concentration on two varieties of cassava on the inhibition of growth and increased production. This research used the Thailand and Kasetsat variety of cassava cuttings measuring 25 cm were aged 8-12 months. The treatments were arranged factorially (8 x 2) in a Randomized Block Design (RBD) with 4 replicates being made as a group, each group consisting of 16 sub samples. The first factor in research was the treatment of various ethepon concentrations is 0 ml/L; 0,5 ml/L; 1 ml/L; 1,5 ml/L; 2 ml/L; 2,5 ml/L; 3 ml/L; 3,5 ml/L. The second factor are two cassava varieties, Thailand and Kasetsat. Ethepon was applied through leaves on 60-day-old plants with observation variables; plant height, number of fresh leaves; wet weight of leaves, stems, and tuber roots; and dry weight of leaves, stems, and tuber roots. The results showed that the application of 3.5 ml ethepon / l through leaves with volume of 50 ml per plant highly influenced on vegetative inhibition cassava plant. Inhibiting vegetative growth of Thailand was more susceptible than Kasetsat. Yet ethepon application did not increase cassava root production.

Keywords: *Cassava, ethepon, inhibition, varieties.*

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh konsentrasi etepon terhadap penghambatan pertumbuhan vegetatif dari dua varietas tanaman singkong, mengevaluasi pengaruh varietas terhadap produksi dan pertumbuhan ubi kayu, dan menentukan efek dari konsentrasi ethepon pada dua varietas singkong terhadap penghambatan pertumbuhan dan peningkatan produksi. Penelitian ini menggunakan stek ubi kayu varietas Thailand dan Kasetsat berukuran 25 cm yang berumur 8-12 bulan. Perlakuan disusun secara faktorial (8 x 2) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 ulangan yang dibuat sebagai kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 16 sub sampel. Faktor pertama adalah konsentrasi ethepon 0 ml /L; 0,5 ml /L; 1 ml /L; 1,5 ml /L; 2 ml /L; 2,5 ml /L; 3 ml /L; 3,5 ml /L. Faktor kedua adalah dua varietas ubikayu, Thailand dan Kasetsat. Aplikasi Ethepon dilakukan melalui daun pada tanaman berumur 60 hari dengan variabel pengamatan tinggi tanaman; jumlah daun segar; bobot basah daun, batang, dan ubi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi 3,5 ml ethepon/l dengan voume 50 ml per tanaman berpengaruh terhadap penghambatan vegetatif tanaman. Penghambatan pertumbuhan vegetatif varietas Thailand lebih rentan daripada varietas Kasetsat. Namun aplikasi ethepon tidak meningkatkan produksi ubi kayu baik varietas Thailand maupun Kasetsat.

Kata kunci: *Ethepon, penghambatan, ubi kayu, varietas.*

PENDAHULUAN

Secara sederhana ZPT dapat diartikan sebagai senyawa yang mempengaruhi proses fisiologi tanaman, pengaruhnya dapat mendorong dan menghambat proses fisiologi tanaman (Nuryanah, 2004). Beberapa jenis zat pengatur tumbuh yang bisa menghambat pertumbuhan adalah etilen dan Asam absisat (Hendaryono dan Wijayani, 1994). Penelitian ini menggunakan salah satu ZPT tersebut yaitu ethrel dengan bahan aktif ethepon yang bisa menstimulasi etilen dalam tanaman. Dalam tanaman ethrel dengan bahan aktif ethepon melepaskan senyawa etilen dan menimbulkan efek fisiologis sama dengan etilen (Khrishnamoorthy, 1981).

Berdasarkan penelitian Ginting (1994) menunjukkan bahwa tanaman jahe yang diaplikasikan ethepon dengan konsentrasi tertinggi 9000 ppm memiliki bobot rimpang pertanaman sebesar 0,2 kg. Hasil penelitian Boerhendhy (2013) juga menginformasikan bahwa tanaman karet klon IRR 39 diaplikasikan ethrel sebagai stimulan, dengan perlakuan S/2 d3 + 2,5% ethrel dapat menghasilkan produksi karet kering yang tinggi dibandingkan kontrol. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka pengaruhnya terhadap produksi tanaman ubi kayu belum tentu sama dengan diatas yaitu produksi meningkat. Hal ini dikarenakan penggunaan ethepon baru pertama kalinya diaplikasikan pada tanaman ubi kayu.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengevaluasi pengaruh konsentrasi ethepon terhadap penghambatan pertumbuhan vegetatif dua varietas tanaman ubi kayu, mengevaluasi pengaruh varietas terhadap produksi dan pertumbuhan tanaman ubi kayu dan menentukan pengaruh konsentrasi ethepon pada dua varietas ubi kayu terhadap penghambatan pertumbuhan dan peningkatan produksi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Lapangan Terpadu Universitas Lampung dari Maret 2017-Agustus 2017. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah stek ubi kayu varietas Thailand dan Kasetsat yang berukuran 25 cm, pupuk kandang, pupuk Urea, pupuk KCL, pupuk TSP, ethrel 480 g/L dengan bahan aktif ethepon. Petak percobaan berukuran 16 x 10 m dan tanaman ubikayu ditanam dengan jarak 100 x 80 cm. Perlakuan disusun secara faktorial (8 x 2) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 ulangan yang dijadikan sebagai kelompok, setiap kelompok terdiri dari 16 sub sampel. Sebagai faktor pertama dalam penelitian ini adalah 8 konsentrasi ethepon yaitu, 0 ml/L; 0,5 ml/L; 1 ml/L; 1,5 ml/L; 2 ml/L; 2,5 ml/L; 3 ml/L dan 3,5 ml/L. Faktor kedua adalah dua varietas yaitu, UJ3/Thailand dan Kasetsat. Aplikasi ethepon dilakukan melalui daun dan dilakukan pada tanaman yang telah berumur 60 hari dengan volume pemberian total sebesar 50 ml per tanaman. Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun segar, bobot basah daun, batang dan ubi. Data pada masing-masing perlakuan dihitung nilai tengahnya dan diuji homogenitas. Data yang nyata dianalisis dengan sidik ragam dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf 5%. Data yang didapat dilakukan uji korelasi antara variabel pengamatan. Lahan yang akan ditanami stek ubi kayu diberi pupuk kandang ayam kering sebanyak 320 kg dengan kebutuhan pupuk kandang per tanaman/ stek adalah 1,45 kg. Selain itu, diberikan juga pupuk anorganik berupa pupuk Urea, pupuk TSP, dan pupuk KCl dengan dosis pupuk yang diberikan adalah 5 g Urea/tan, 5 g TSP/tan, dan 10 g KCl/tan secara tugal. Pemupukan pertama dilakukan pada setiap tanaman saat 2 minggu setelah tanam (MST) dengan dosis 2 g urea, 5 g TSP, dan 3 g KCl. Pemupukan kedua dilakukan pada 2 bulan setelah tanam (BST) dengan dosis 3 g urea dan 7 g KCl/tanaman.

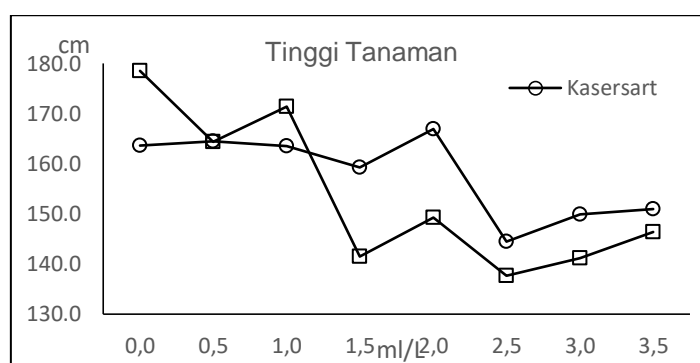
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman pada umur 4 minggu setelah aplikasi (MSA) terlihat pada Tabel 1. Konsentrasi 2,5 ml/L mampu menekan tinggi tanaman hingga 141 cm walau tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 3 dan 3,5 ml/L. Kondisi ini terlihat bahwa kedua varietas ubikayu sudah mengalami penghambatan tinggi tanaman pada 4 MSA (Gambar 1).

Tabel 1. Pengaruh aplikasi konsentrasi ethepon terhadap tinggi tanaman ubi kayu umur 4 MSA.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
Ethepon	
0,0 ml/L	171,06 a
0,5 ml/L	164,44 ab
1,0 ml/L	167,44 a
1,5 ml/L	150,38 cd
2,0 ml/L	158,06 bc
2,5 ml/L	141,06 e
3,0 ml/L	145,50 de
3,5 ml/L	148,69 de
BNT 5 %	8,28

Nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNT pada $\alpha = 5\%$



Gambar 1. Tinggi tanaman berbagai konsentrasi ethepon pada dua varietas tanaman ubi kayu pada 4 MSA.

Kombinasi antara perlakuan aplikasi konsentrasi ethepon dan penggunaan dua varietas tanaman ubi kayu berpengaruh nyata pada jumlah daun segar umur 3-4 MSA (Tabel 2). Perlakuan konsentrasi 3,5 ml/L pada varietas Thailand menunjukkan rata-rata jumlah daun yang lebih rendah dibandingkan konsentrasi lainnya yaitu 8,50 helai pada umur 11 MST atau 2 MSA. Berdasarkan hasil analisis dapat dikatakan bahwa aplikasi ethepon konsentrasi 3,5 ml/L berpengaruh menghambat pertumbuhan jumlah daun pada varietas Thailand. Hal ini ditandai dengan gugurnya daun pada tanaman khususnya pada varietas Thailand. Tanaman ubi kayu pada umur 4 MSA beberapa konsentrasi ethepon berpengaruh nyata terhadap jumlah daun segar. Selain itu, penggunaan dua varietas tanaman ubi kayu juga berpengaruh nyata terhadap jumlah daun segar umur 4 MSA.

Jumlah daun segar varietas Thailand lebih banyak dibandingkan varietas Kasersat, hal ini terjadi karena adanya peningkatan jumlah daun pada tanaman yang ditandai dengan tumbuhnya daun pada tunas cabang pada batang. Gugurnya daun menyebabkan penurunan jumlah daun batang utama dan varietas Thailand yang lebih banyak kehilangan daun pada batang utama dibandingkan Kasersat. Tempat tangkai daun pada batang utama yang daunnya telah gugur akan tumbuh tunas cabang dengan daun baru yang mengakibatkan jumlah daun segar meningkat pada tanaman berumur 4

MSA. Perlakuan ethepon 0,5 ml/L menghambat pertumbuhan daun segar pada varietas Kasetsat

Tabel 2. Pengaruh aplikasi konsentrasi ethepon pada dua varietas tanaman ubi kayu terhadap jumlah daun segar tanaman ubi kayu umur 3-4 MSA.

Konsentrasi ethepon	Jumlah Daun Segar (helai)	
	Thailand	Kasetsart
0,0 ml/L	25,13 a x	23,13 a x
0,5 ml/L	20,13 b x	22,50 a x
1,0 ml/L	21,38 a x	23,38 a x
1,5 ml/L	15,38 bc y	23,00 a x
2,0 ml/L	12,25 cd y	21,13 a x
2,5 ml/L	9,75 d y	18,25 a x
3,0 ml/L	10,13 cd y	18,50 a x
3,5 ml/L	8,50 d y	18,63 a x
BNT 5%	5,47	

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama dan huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda menurut uji BNT pada $\alpha = 5\%$.

Berdasarkan hasil analisis ragam dan uji lanjutan hasilnya bahwa penggunaan dua varietas tanaman ubi kayu berpengaruh nyata terhadap bobot basah daun, batang dan ubi pada tanaman berumur 5 MST (Tabel 3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi beberapa konsentrasi ethepon berpengaruh nyata terhadap bobot basah ubi pada tanaman berumur 5 MST.

Bobot basah daun varietas Thailand lebih rendah dibandingkan varietas Kasetsat. Berdasarkan gambar grafik dibawah ini, bobot basah daun pada varietas Thailand yang menunjukkan bobot yang paling rendah terdapat pada konsentrasi 3 ml/L. Pada varietas Kasetsat aplikasi ethepon 2 ml/L menunjukkan bobot yang paling rendah. Bobot basah daun pada varietas Thailand menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan varietas Kasetsat. Hal ini dikarenakan jumlah daun varietas Thailand lebih sedikit karena daun pada varietas ini sudah banyak yang gugur pada saat panen.

Varietas Thailand maupun Kasetsat, pada bagian buku tanaman tumbuh tunas atau cabang. Tunas atau cabang tersebut lama kelamaan akan tumbuh dan memanjang. Hal ini yang menyebabkan bobot basah batang setiap perlakuan berbeda-beda. Bobot basah batang pada varietas Thailand menunjukkan bobot yang paling rendah terdapat pada konsentrasi 2,5 ml/L. Pada varietas Kasetsat aplikasi 1,5 ml/L ethepon menunjukkan bobot yang paling rendah. Berdasarkan varietas yang digunakan, varietas Thailand yang memiliki bobot yang lebih rendah.

Tabel 3. Pengaruh penggunaan dua varietas tanaman ubi kayu terhadap bobot basah daun, batang dan ubi pada tanaman berumur 5 bulan setelah tanam (BST).

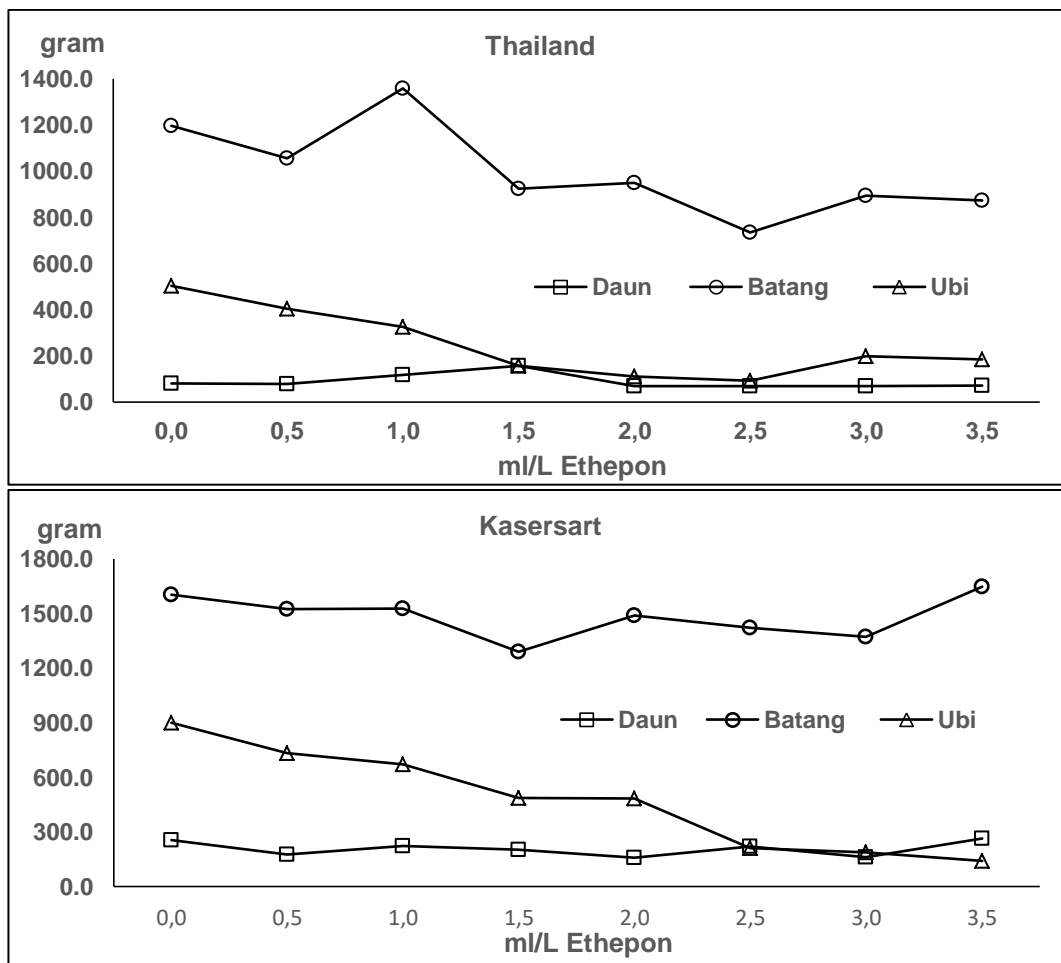
Perlakuan Varietas	Bobot Basah Daun (g/tan)	Bobot Basah Batang (g/tan)	Bobot Basah Ubi (g/tan)
Thailand	89,65 b	998,99 b	247,91 b
Kasetsat	207,63 a	1485,25 a	476,71 a
BNT 5 %	74,79	369,45	206,44

Berdasarkan nilai bobot basah ubi, dapat dikatakan bahwa yang mengalami penghambatan adalah varietas Thailand. Aplikasi beberapa konsentrasi ethepon menyebabkan bobot basah ubi lebih rendah dibandingkan dengan tanpa ethepon atau kontrol. Hal ini membuktikan bahwa ethepon berpengaruh terhadap bobot basah ubi. Bobot basah ubi pada varietas Thailand menunjukkan bobot yang paling rendah terdapat pada konsentrasi 2,5 ml/L. Pada varietas Kasetsat aplikasi 3,5 ml/L menunjukkan bobot yang paling rendah dibandingkan konsentrasi lainnya. Berdasarkan varietas yang digunakan, varietas Thailand yang memiliki bobot yang lebih rendah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan dua varietas tanaman ubi kayu berpengaruh nyata terhadap bobot kering daun, batang dan ubi pada tanaman berumur 5 BST (Tabel 3). Selain itu pada aplikasi beberapa konsentrasi Ethrel berpengaruh nyata terhadap bobot kering ubi pada tanaman berumur 5 BST. Aplikasi beberapa konsentrasi ethepon menyebabkan bobot kering ubi lebih rendah dibandingkan dengan tanpa ethepon atau kontrol. Hal ini membuktikan bahwa ethepon berpengaruh terhadap bobot kering ubi sama dengan bobot basah ubi. Bobot kering ubi pada varietas Thailand menunjukkan bobot yang paling rendah terdapat pada konsentrasi 2,5 ml/L dibandingkan konsentrasi lain. Pada varietas Kasetsat aplikasi 3,5 ml/L ethepon menunjukkan bobot yang paling rendah dibandingkan konsentrasi lainnya. Berdasarkan tabel 7, bobot kering ubi varietas Thailand lebih rendah dibandingkan varietas Kasetsat. Hal ini serupa dengan bobot basah ubi.

Bobot kering daun pada varietas Thailand menunjukkan bobot yang paling rendah terdapat pada konsentrasi 2,5 ml/L dibandingkan konsentrasi lain. Pada varietas Kasetsat aplikasi 3 ml/L ethepon menunjukkan bobot yang paling rendah dibandingkan konsentrasi lainnya (Tabel 4). Bobot kering daun pada varietas Thailand menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan varietas Kasetsat. Hal ini sama dengan bobot basah daun yang dikarenakan jumlah daun varietas Thailand lebih sedikit karena pada saat panen. Daun-daun pada tanaman ubi kayu saat berumur 5 BST sudah banyak yang gugur diawali dengan warna daun yang berubah menjadi kuning.

Bobot kering batang pada varietas Thailand menunjukkan bobot yang paling rendah terdapat pada konsentrasi 2,5 ml/L dibandingkan konsentrasi lain. Pada varietas Kasetsat aplikasi 1,5 ml/L ethepon menunjukkan bobot yang paling rendah dibandingkan konsentrasi lainnya. Bobot kering batang pada setiap konsentrasi baik varietas Thailand dan Kasetsat berbeda-beda (Tabel 4). Hal ini dikarenakan jumlah tunas atau cabang yang tumbuh di buku tanaman atau tempat melekatnya tangkai daun berbeda-beda. Selain jumlah buku, tinggi tanaman juga mempengaruhi bobot batang baik basah dan kering.



Gambar 2. Bobot basah daun, batang dan ubi pada berbagai konsentrasi ethepon pada dua varietas tanaman ubi kayu pada umur 5 BST.

Tabel 4. Pengaruh penggunaan dua varietas tanaman ubi kayu terhadap bobot kering daun, batang dan ubi pada tanaman berumur 5 BST

Perlakuan	Bobot Kering Daun (g/tan)	Bobot Kering Batang (g/tan)	Bobot Kering Ubi (g/tan)
Varietas			
Thailand	25,90 b	228,90 b	73,01 b
Kasetsat	63,95 a	407,63 a	151,28 a
BNT 5 %	22,14	114,23	71,71

Aplikasi ethepon efektif dalam menekan pertumbuhan tanaman, dibuktikan oleh Bharadwaj dkk. (1988), yang menyatakan bahwa tanaman cabai yang disemprot dengan ethepon lebih pendek dibandingkan dengan tanaman cabai yang tidak disemprot (kontrol). Hal ini disebabkan ethepon yang diaplikasikan akan menghambat pemanjangan sel batang karena konsentrasi yang tinggi menghambat kerja auksin yang berguna untuk stimulasi pertumbuhan sel. Hasil penelitian Tondang (2015), tanaman kedelai yang di aplikasikan ethepon dengan konsentrasi 0, 100, 200, dan 300 ppm

memberikan hasil bahwa konsentrasi yang semakin tinggi yaitu 300 ppm mengakibatkan tinggi tanaman terhambat atau tingginya lebih rendah.

Efek aplikasi ethepon terhadap jumlah daun segar menyebabkan berkurangnya jumlah daun segar umur 2 MSA. Pengaplikasian ethepon pada tanaman ubi kayu menyebabkan tangkai daun pada batang turun ke bawah baik varietas Thailand maupun Kasetsat. Peristiwa turunnya tangkai daun ini berpengaruh pada varietas Thailand karena hampir semua tangkai daun pada tanaman turun yang terjadi pada bagian bawah hingga atas tanaman. Pemberian ethepon juga menyebabkan daun yang awalnya berwarna hijau berubah menjadi kuning. Perubahan warna daun akan menyebabkan tangkai daun terlepas dari batang yang artinya tanaman mengalami gugur daun. Hal inilah yang menyebabkan penurunan jumlah daun pada 2 MSA, yang berdasarkan hasil analisis ragam bahwa ethepon berpengaruh nyata terhadap jumlah daun segar. Berdasarkan penelitian Purba (1994), aplikasi ethepon pada tanaman jahe umur 4 bulan dengan konsentrasi yang digunakan 0, 3000, 6000, dan 9000 ppm, dimana semakin tinggi konsentrasi maka jumlah daun semakin sedikit.

Gugurnya daun pada batang tanaman ubi kayu menyebabkan tumbuhnya tunas vegetatif atau daun-daun muda pada bagian tunas batang. Hal ini yang menyebabkan jumlah daun pada tanaman ubi kayu meningkat yang sesuai dengan hasil analisis ragam, bahwa aplikasi ethepon berpengaruh terhadap jumlah daun pada umur 4 MSA.

Tanaman ubi kayu yang diaplikasikan beberapa konsentrasi ethepon memiliki bobot basah dan kering ubi lebih kecil dibandingkan kontrol atau tanpa ethepon. Variabel vegetatif diduga dapat mempengaruhi bobot ubi kayu. Pengaruh Ethepon diduga menyebabkan tanaman ubi kayu mengalami penuaan pada daun. Penuaan daun ditandai dengan gugurnya daun. Berdasarkan Saparwadi (2014), hormon yang berperan dalam penguguran daun adalah auksin dan etilen. Saat daun sudah tua jumlah auksin akan menurun akibatnya sel-sel pada lapisan absisi lebih sensitif terhadap etilen, sehingga etilen akan mempengaruhi pembentukan suatu enzim pektitase dan selulase. Kedua enzim tersebut akan melarutkan lamela tengah dan dinding pada sel-sel absisi. Akibatnya sel-sel absisi akan lemah dan tidak mampu lagi menopang daun hingga akhirnya daun akan gugur.

Mekanisme kerja ethrel dengan bahan aktif ethepon yang diaplikasikan pada tanaman ubi kayu belum diketahui karena aplikasi ethepon baru pertama kali pada tanaman ubi kayu. Akan tetapi, aplikasi ethepon sudah banyak dilakukan pada berbagai jenis tanaman. Pada tanaman karet, ethepon dijadikan sebagai stimulan. Stimulan lateks yang sudah umum digunakan untuk tujuan tersebut adalah ethepon. Stimulan Ethrel mengandung bahan aktif 2-chloroethyl-phosphonic acid (ethepon). Bahan ini akan terurai menjadi etilen didalam jaringan tanaman dan berfungsi untuk meningkatkan tekanan osmotik dan tekanan turgor yang dapat mengakibatkan tertundanya penyumbatan ujung pembuluh lateks sehingga memperpanjang masa pengaliran lateks, sehingga produksi lateks meningkat (Boatman, 1968).

Ethepon pada umumnya menghambat pemanjangan batang dan akar, tetapi dapat merangsang pertumbuhan radial. Fenomena ini disebabkan serat halus selulosa yang terbentuk pada dinding sel lebih banyak yang merentang secara longitudinal (dari atas ke bawah). Dominansi arah serat yang demikian menyebabkan resistensi yang lebih besar terhadap pembesaran sel ke atas atau bawah. Resistensi terhadap pembesaran sel tegak lurus terhadap arah bentangan serat selulosa tidak terlalu kuat sehingga sel cenderung untuk membesar secara radial (Abeles, 1973).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Pemberian beberapa konsentrasi 3,5 ml ethepon/l melalui daun sebanyak 50 ml per tanaman yang paling berpengaruh terhadap penghambatan vegetatif.

Penggunaan varietas Thailand dalam penghambatan pertumbuhan vegetatif lebih rentan daripada varietas Kasetat dan produksi ubi kayu tidak meningkat baik varietas Thailand maupun Kasetat.

Aplikasi ethepon terhadap penghambatan pertumbuhan lebih berpengaruh pada varietas Thailand dengan konsentrasi 3,5 ml/l.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah mendukung dana keberangkatan dalam rangka Seminar Nasional Peripi di Padang 2018. Selanjutnya penulis juga memberikan penghargaan kepada panitia Seminar Nasional Peripi di Padang 2018 yang telah memberi kesempatan untuk mempresentasikan makalah ini.

REFERENSI

- Abeles, F. B. 1973. *Ethylene in Plant Biology*. Academic Press. London.
- Boatman, S. G. 1968. Preliminary physiological studies on the promotion of latex flow by plant growth regulators. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya* 19(5): 243-258.
- Bharadwaj G., K. P. Singh, S. V. S. Chauhan, and T. Kinoshita. 1988. Effect of ethephon on growth and yield in *Capsicum annum* L.. *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.* 63(4): 383-386.
- Ginting, E. V. 1994. *Pengaruh Pemupukan Nitrogen dan Pemberian Ethrel terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jahe Badak (Zingiber officinale Rosc.)*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Univ. Katolik St. Thomas, Medan.
- Hendaryono, D. P. S. dan A. Wijayani. 1994. *Kultur Jaringan (Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakkan Tanaman Secara Vegetatif Media)*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Krishnamoorthy, H. N. 1981. *Plant Growth Substance*. Including Application on Agriculture. Tata Mc. Graw-Hill Publ. Co. Ltd. New Delhi- India. p. 79-95.
- Nuryanah, 2004. *Pengaruh NAA, GA3 dan Etephon Terhadap Ekspresi Seks Pepaya (Carica papaya L.)*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor. hlm 11
- Purba, J.E. 1994. *Pengaruh Pemberian Ethrel dan Pupuk Kalium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jahe Badak (Ziangiber officinale Rosc.)*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Univ. Katolik St. Thomas, Medan.
- Saparwadi. 2014. *Senescence dan Absisi*. Jurusan Pendidikan Biologi, Institut Keguruan Dan Ilmu Pendidikan (IKIP). Mataram.
- Tondang, D.A., A. Rasyad, dan Murniati. 2015. Respon tanaman kedelai (*Glycine max* (L) merril) terhadap Etephon pada jarak tanam yang berbeda. *Jom Faperta*. 2(2).

A-28

Uji Adaptasi Empat Galur Gandum (*Triticum aestivum* L) di Padangsidimpuan Sumatera Utara

Adaptation Test Four Wheat Strains (*Triticum aestivum* L) in Padangsidimpuan Nort Sumatera

M. Nizar Hanafiah Nasution, Rasmita Adelina Harahap

Staff Pengajar Program Studi Agroteknologi Universitas Graha Nusantara
Padangsidimpuan

*e-mail : Nizarhanafiah.12@gmail.com

ABSTRACT

Wheat is the type of plant that grows in the subtropics , but various studies showed that wheat grown at several areas in Indonesia .Wheat research in Indonesia varied by many methods to get the best optimal before developmental stage .The objectives of this research were to study the growth and the production of plant of several strains of wheat (*Triticum aestivum* L.) in padangsidimpuan north sumatra . Four strains of wheat (O/HP-22-A27-1-10, O/HP-92-A1-1-3, O/HP-12-A5-4-5, O/HP-78-A2-5-2) planted at an altitude of 700 m dpl from april to july .The experiments Of research used Random Block Design treatment four strains of wheat and three blocks .The results of the study showed that the highest strain of wheat is O/HP-92-A1-1-3 (55.63 cm) , the number of saplings most is O/HP-92-A1-1-3 (18.66 stems) and the most swift flowering is O/HP-12-A5-4-5 45 days after planting. The highest of weight of spikes per clump is O/HP-92-A1-1-3 (8,53 gram). The results showed that the most adaptive of strains of wheat is O/HP-92-A1-1-3 so that strain was furrow that the most suitable developed in Padangsidimpuan .

Key Word : *Subtropic crop, highland, adaptif*

ABSTRAK

Gandum merupakan jenis tanaman yang tumbuh di daerah subtropis, akan tetapi berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa gandum tumbuh di beberapa daerah di Indonesia. Penelitian gandum di Indonesia divariasikan dengan banyak metode untuk mendapatkan hasil yang paling optimal sebelum tahap pengembangan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat adaptasi pertumbuhan dan produksi tanaman beberapa galur gandum (*Triticum aestivum* L.) di Padangsidimpuan Sumatera Utara. Empat galur gandum (O/HP-22-A27-1-10, O/HP-92-A1-1-3, O/HP-12-A5-4-5, O/HP-78-A2-5-2) di tanam pada ketinggian 700 m dpl sejak bulan april hingga juli. Rancangan Percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah RAK (Rancangan Acak Kelompok) empat perlakuan galur dan tiga kelompok . Dari keempat galur gandum, yang paling tinggi adalah O/HP-92-A1-1-3 yaitu 55.63 cm, jumlah anakan yang paling banyak adalah O/HP-92-A1-1-3 yaitu 18.66 batang dan yang paling cepat berbunga adalah O/HP-12-A5-4-5 yaitu 45 hari setelah tanam. Bobot bulir per rumpun yang paling tinggi adalah O/HP-92-A1-1-3 yaitu 8,53 g. Dari beberapa hasil parameter tersebut dapat disimpulkan bahwa galur paling adaptif adalah O/HP-92-A1-1-3 sehingga galur tersebut merupakan galur yang paling cocok dikembangkan di Padangsidimpuan.

Kata kunci : *Tanaman subtropis, ketinggian tempat, adaptif*

PENDAHULUAN

Gandum mempunyai ciri khas tersendiri yang tidak bisa digantikan oleh yang lain dalam bentuk tepung, misalnya tepung terigu tidak bisa digantikan oleh tepung beras walaupun pada prinsipnya sama-sama bisa dijadikan bahan utama pembuatan roti. Masyarakat atau perusahaan selalu menggunakan tepung terigu yang bahan dasarnya adalah gandum. Hasil penelitian dari Fitasari (2009) setiap penambahan kadar tepung terigu 5% akan mempengaruhi tekstur, rasa dan bau dari suatu olahan dengan berbahan dasar terigu serta akan mempengaruhi kualitas kadar air, lemak dan protein dari suatu olahan tersebut.

Pengembangan gandum di Indonesia diarahkan kepada untuk daerah tropis, toleran panas dan umur genjah. Pengembangan tersebut harus divariasikan dengan banyak metode, ketinggian tempat yang bervariasi misalnya dataran medium hingga dataran rendah. Metode lain bisa juga dengan jarak tanam, pemberian pupuk organik, sintetik, POC dll. Pola yang bervariasi tersebut diharapkan mampu menghasilkan gandum hasil negeri sendiri dengan kualitas yang bagus dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat, sehingga tidak tergantung terhadap impor gandum.

Tanaman gandum merupakan tanaman yang baru untuk masyarakat Tabagsel, karena pada umumnya hampir semua kalangan belum mengetahui bentuk morfologi tanaman ini. Kalangan akademisi juga belum tahu pasti bentuk dari tanaman ini gandum ini di wilayah Tabagsel. Secara topografi dan letak geografis Tabagsel, potensi pengembangan gandum cukup menjanjikan, jadi diperlukan kiranya potensi tanah di Tabagsel untuk penanaman gandum diuji. Salah satu daerah tersebut adalah Desa Pintu Langit Kecamatan Padangsidempuan Angkola Julu dengan ketinggian 700 m dpl. Banyak varietas gandum yang telah ditanam di Indonesia

Tanaman gandum belum pernah dicobakan di daerah Tapanuli Bagian Selatan, salah satu daerah yang sesuai dengan syarat kesesuaian lahan penanaman gandum adalah di Desa Pintu Langit Kecamatan Padangsidempuan Angkola Julu, 700 m dpl. Galur yang telah di cobakan berasal dari persilangan galur Oasis (toleran suhu tinggi) dengan HP 1744 (peka suhu tinggi namun memiliki umur genjah) yang disingkat O/HP. Dalam uji adaptasi perlu adanya pengembangan beberapa genotipe baru tanaman gandum untuk mengetahui genotipe tersebut mampu tumbuh dan berproduksi pada kondisi daerah tertentu khususnya Tapanuli Bagian Selatan, untuk itu perlu diteliti beberapa genotipe, galur dan varietas lainnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2018 di Desa Pintu Langit Kecamatan Padangsidempuan Angkola Julu, ketinggian ± 700 m dpl, Rancangan Percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah RAK (Rancangan Acak Kelompok) empat perlakuan galur dan tiga kelompok sehingga tempat lokasi penelitian terdiri dari 12 plot petakan, untuk satu plot terdiri dari 150 tanaman. Perlakuan pada percobaan ini adalah galur gandum sebagai berikut : O/HP-22-A27-1-10, O/HP-92-A1-1-3, O/HP-12-A5-4-5, O/HP-78-A2-5-2. Variabel respon yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, umur keluar berbunga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Respon terhadap lingkungan adaptasi tanaman gandum pada suatu lahan dapat dilihat dari beberapa variable respon seperti pada Tabel 1, Tinggi tanaman galur gandum O/HP-92-A1-1-3 menunjukkan hasil yang tertinggi yaitu 55.63 cm. Galur tanaman gandum tersebut sudah bisa dikatakan adaptif, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Nur, *et al.*, (2010) yang menunjukkan bahwa tinggi tanaman gandum yang ditanam pada ketinggian > 1000 m berkisar antara 56,57 cm – 77,33 cm.

Tabel 1. Variabel Respon Tanaman Gandum (Tinggi, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, umur berbunga, panjang malai)

Galur gandum	Variabel respon				
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan total (batang)	Jumlah anakan produktif (batang)	Umur berbunga (HST)	Panjang malai (cm)
O/HP-22-A27-1-10	51.73	11.13	10.93	67	8.04
O/HP-92-A1-1-3	55.63	18.76	18.66	46	8.48
O/HP-12-A5-4-5	51.16	15.26	14.83	45	7.74
O/HP-78-A2-5-2	49.20	13.63	13.43	45	7.37

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa Galur O/HP-92-A1-1-3 menunjukkan jumlah anakan total tertinggi yaitu 18.76 batang. Jumlah anakan total akan berpengaruh terhadap jumlah anakan produktif, karena jumlah anakan produktif berasal dari jumlah anakan total. Jumlah anakan produktif hampir mendekati 100% dari jumlah anakan totalnya. Data yang diungkapkan di atas berbeda dengan hasil penelitian Wirawan, et al., (2013) dengan menggunakan sepuluh galur gandum di daerah dataran tinggi Karo Sumut. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa diperoleh hanya 3 - 4 anakan produktif saja pada ketinggian 1400 m dpl. Dari hasil perbandingan tersebut dapat dikatakan bahwa adaptasi galur gandum yang ditanam di daerah Sidempuan cukup tinggi.

Pada Tabel 1 juga dapat dilihat bahwa umur berbunga O/HP-92-A1-1-3, O/HP-12-A5-4-5, O/HP-78-A2-5-2 hampir sama. Munculnya bunga pada gandum tersebut cukup cepat hal ini sesuai dengan asal persilangannya galur gandum tersebut yang memiliki sifat umur genjah. Umur awal berbunga tanaman gandum dapat menentukan umur panen gandum tersebut.

Tabel 2. Variabel Respon Tanaman Gandum (hasil per plot, jumlah spikelet per malai, bobot bulir bernas per malai, bobot bulir per rumpun, hasil per ha)

Galur gandum	Variabel respon				
	Hasil per plot (kg)	Jumlah spikelet per malai (gram)	Bobot bulir bernas per malai (gram)	Bobot bulir per rumpun (gram)	Hasil per ha (ton)
O/HP-22-A27-1-10	0.738	15.38	0.50	4.92	0.984
O/HP-92-A1-1-3	1.279	17.14	0.97	8.53	1.705
O/HP-12-A5-4-5	0.870	14.91	0.82	5.80	1.160
O/HP-78-A2-5-2	0.668	14.37	0.54	4.46	0.891

Panjang malai keempat galur gandum hampir sama yaitu 7.37 sampai 8.48 cm. Hasil penelitian Rachmadani et al (2017) yang mengadaptasikan 18 genotip gandum menunjukkan panjang malai yang hampir sama berkisar 7.55 - 9.82 cm. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa jumlah spikelet keempat galur tersebut tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Wahyu et al (2013). Pada penelitian tersebut jumlah spikelet per malai diperoleh antara 12.40 - 17.86 cm yang diadaptasikan pada ketinggian 300 m dpl. Bobot bulir bernas per malai pada penelitian ini termasuk tinggi jika dibandingkan hasil Wahyu et al (2013) yang hanya memperoleh 0.09-0.36 gram bobot bernas per malai. Hasil bobot

bulir bernas per malai akan mempengaruhi bobot bulir per rumpun sehingga bobot bulir bernas per rumpun pada penelitian ini juga cukup tinggi. Bentuk malai dan biji dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2 dibawah ini.



Gambar 1. Bentuk Malai Galur Gandum (A. O/HP-22-A27-1-10, B. O/HP-92-A1-1-3, C. O/HP-12-A5-4-5, D. O/HP-78-A2-5-2)



Gambar 2. Bentuk galur gandum (A. O/HP-22-A27-1-10, B. O/HP-92-A1-1-3, C. O/HP-12-A5-4-5, D. O/HP-78-A2-5-2)

Potensi hasil keempat galur yang tersaji pada Tabel 3 tidak terlepas dari variable respon komponen hasil. Empat galur yang diadaptasikan tersebut galur O/HP-92-A1-1-3 hasil yang tertinggi sehingga cocok untuk direkomendasikan untuk penanaman selanjutnya dengan memberikan perlakuan.

KESIMPULAN

Galur gandum yang paling tinggi adalah O/HP-92-A1-1-3 yaitu 55.63 cm, jumlah anakan yang paling banyak adalah O/HP-92-A1-1-3 yaitu 18.66 batang dan yang paling cepat berbunga adalah O/HP-12-A5-4-5 yaitu 45 hari setelah tanam. Bobot bulir per rumpun yang paling tinggi adalah O/HP-92-A1-1-3 yaitu 8,53 g. Dari beberapa hasil parameter tersebut dapat disimpulkan bahwa galur paling adaptif adalah O/HP-92-A1-1-3

sehingga galur tersebut merupakan galur yang paling cocok dikembangkan di Padangsidempuan

REFERENSI

- Fitasari, E. 2009. Pengaruh tingkat penambahan tepung terigu terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein, mikrostruktur dan mutu organoleptik keju gouda olahan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 4 (2) : 17 - 29.
- Nur, A. Trikoesoemaningtyas, N. Khumaida, dan S. Sujiprihat. 2010. Fenologi pertumbuhan dan produksi gandum pada lingkungan tropika basah. hlm 188-198. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Sadras, V.O. and J.P. Monzon. 2006. Modelled Wheat Phenology Captures Rising Temperature Trends: Shortened Time to Flowering and Maturity in Australia and Argentina. [Journal]. *Field Crops Research* 99 : 136 -146.
- Simboh, F.W. 2012. Pertanaman Gandum dan Peluang Agribisnis. ([www. http: // cybex. deptan. go. id](http://www.deptan.go.id). [9 Juni 2014]).
- Suswono, 2012. Laporan Kinerja Kementerian Pertanian Tahun 2011. Kementerian Pertanian Tahun 2011. Jakarta
- Wirawan, D. Rosmayati dan L. Agustina. 2013. Uji potensi produksi beberapa galur/varietas gandum (*Triticum aestivum* L.) di dataran tinggi Karo. Medan. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 1 (2) : 1 -15.
- Rachmadani, S. Damanhuri, dan L. Soetopo. 2017. Uji Daya Hasil 18 Genotip Gandum (*Triticum aestivum* L.) di Dataran Rendah. *Jurnal Produksi Tanaman* 5 (8) : 1316-1320.
- Wahyu, Y.A.P. Samosir, dan S.G. Budiarti. 2013. Adaptabilitas genotipe gandum introduksi di dataran rendah. *Bul. Agrohorti* 1 (1) : 1-6.

Pengaruh Aplikasi Beberapa Konsentrasi *Paclobutrazol* dan KOH terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz)

The Effect of Application of Some Concentrations of *Paclobutrazol* and KOH on Growth and Production of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz)

Erwin Yuliadi^{1*}, Prasasti Aritonang², Ardian², M. Syamsuel Hadi², dan Kukuh Setiawan²

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*e-mail: erwyld@yahoo.co.id

ABSTRACT

This study aimed to (1) evaluate the effect of *Paclobutrazol* through leaf to suppress growth and increase production (2) evaluate the effect of KOH through leaf to increase production (3) determine the exact concentration of *paclobutrazol* and KOH to suppress growth and increase production. This study was conducted from March 2017 to October 2018 in Bandar Lampung. The treatments were arranged factorially in a complete randomized block design with 4 replications. The main factors were *paclobutrazol* concentrations: P1 = 0 ppm, P2 = 400 ppm, P3 = 500 ppm and P4 = 600 ppm. The second factors were KOH concentrations: K1 = 0%, K2 = 0,5%, K3 = 1% and K4 = 1,5 given a week after *paclobutrazol*'s application. This study used cassava clone Kasetart. Observed variables were plant height, number of fresh leaves, wet and dry weight of leaves, wet and dry weight of stem, wet and dry weight of tubers. Homogeneous data were tested by analyses of variance and followed by the LSD test at level 5%. The results showed that *paclobutrazol* had a significant effect on height, wet and dry weight of stem cassava's plants. *Paclobutrazol* was able to increase the weight of tubers at concentration of 600 ppm. KOH had a significant effect only on number of fresh leaves on 13 weeks after planting. The result also showed that KOH were able to increase the weight of tubers, leaves, and stem. *Paclobutrazol* and 1,5% KOH were able to suppress growth and increase production of cassava.

Key word : *cassava, inhibition, paclobutrazol, KOH, production*

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi pengaruh *Paclobutrazol* menekan pertumbuhan tapi meningkatkan hasil, mengevaluasi pengaruh KOH meningkatkan produksi, dan menentukan konsentrasi *Paclobutrazol* dan KOH menekan pertumbuhan tapi meningkatkan produksi. Penelitian dilaksanakan mulai Maret 2017 hingga Oktober 2018 di Lahan Terpadu Universitas Lampung. Perlakuan disusun secara faktorial (4x4) dalam rancangan kelompok acak lengkap (RKAL) dengan 4 ulangan yang digunakan sebagai kelompok. Faktor pertama adalah konsentrasi *paclobutrazol*: P1 = 0 ppm, P2 = 400 ppm, P3 = 500 ppm and P4 = 600 ppm. Faktor kedua adalah konsentrasi KOH: K1 = 0%, K2 = 0,5%, K3 = 1% and K4 = 1,5% yang diaplikasikan satu minggu setelah aplikasi *paclobutrazol*. Penelitian ini menggunakan ubi kayu klon Kasetart dengan variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot kering daun, bobot kering batang, dan bobot ubi. Homogenitas ragam dan aditivitas data diuji dengan uji Tukey dan dilanjutkan dengan uji nilai tengah perlakuan melalui LSD pada level 5%. Hasil menunjukkan bahwa aplikasi *paclobutrazol* mempengaruhi secara nyata tinggi tanaman, bobot kering dan basah batang. Selanjutnya, *paclobutrazol* mampu meningkatkan bobot ubi pada 600 ppm. KOH meningkatkan jumlah daun pada saat 13 minggu setelah tanam (MST). Perlakuan KOH dapat meningkatkan bobot ubi, daun dan batang. *Paclobutrazol* dan 1,5% KOH dapat menghambat pertumbuhan dan meningkatkan hasil ubi kayu.

Kata kunci : *KOH, paclobutrazol, penghambatan, production, ubi kayu*

PENDAHULUAN

Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan tanaman yang berpotensi untuk memenuhi kebutuhan pangan, fiber, pakan, dan bahan bakar bio. (Soetanto, 2001; Simanjuntak, 2006; Hafisah, 2003). Dilihat dari perannya, produksi ubikayu dapat ditingkatkan melalui lintensifikasi dengan penggunaan paclobutrazol. Efek paclobutrazol menyebabkan pengkerdilan, meningkatkan kandungan klorofil daun, meningkatkan produksi dan menghambat sintesis giberelin (Salisbury and Ross, 2002), namun dapat menyebabkan dormansi tunas (Poerwanto et al., 1995).

Penelitian mengaplikasikan zat pemecah dormansi, KOH, yang mekanisme penyerapan kaliumnya diduga sama dengan KNO₃ yaitu kalium dalam bentuk ion K⁺. Ini adalah aktivator enzim yang berperan dalam proses metabolisme untuk membentuk karbohidrat (pati) dan protein. Penelitian menyatakan bahwa pemberian 500 ppm paclobutrazol lewat daun merupakan konsentrasi optimum dalam menghambat pertumbuhan tanaman ubi kayu. Pada konsentrasi tersebut pertumbuhan vegetatif tanaman terhambat. (Yuliadi et al., 2011). Runtuwu et al. (2013) menyatakan bahwa aplikasi paclobutrazol menghasilkan tanaman padi yang pendek berproduksi lebih tinggi. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi pengaruh pemberian paclobutrazol melalui daun terhadap pertumbuhan dan produksi ubi kayu, mengevaluasi pengaruh pemberian KOH melalui daun terhadap pertumbuhan dan produksi ubi kayu, dan menentukan konsentrasi aplikasi paclobutrazol dan KOH yang tepat dalam menekan pertumbuhan dan meningkatkan produksi ubi kayu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Lampung dengan jenis tanah ultisol. Waktu penelitian yaitu dari bulan Maret sampai Oktober 2017. Penelitian dilaksanakan dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 ulangan yang digunakan sebagai kelompok. Perlakuan disusun secara faktorial (4 x 4) dengan faktor pertama adalah Paclobutrazol yang terdiri dari empat taraf, yaitu 0 ppm (P1), 400 ppm (P2), 500 ppm (P3), dan 600 ppm (P4). Faktor kedua adalah KOH terdiri dari empat taraf, yaitu 0% (K1), 0,5% (K2), 1% (K3), 1,5% (K4). Volume pemberian per tanaman adalah 50 ml. Sehari sebelum aplikasi dilakukan pemotongan *shoot tip* yang tepat berada di pucuk tunas. Klon ubikayu Kasetart digunakan sebagai bahan tanam.

Areal tanam diolah sempurna berukuran luas 16x10 m, dibentuk guludan. Kemudian tanah diberi pupuk kandang ayam sebanyak 320 kg. Stek berukuran 25 cm ditanam dengan jarak tanam dalam barisan adalah 0,8 m, antarbaris 1 m. Pemupukan dilakukan dengan memberikan pupuk anorganik yaitu Urea, TSP dan KCl dengan dosis masing-masing 100 kg/ha, 100 kg/ha, dan 200 kg/ha. Pemupukan diberikan 2 kali dengan ditugal sekitar 7 cm dari stek tanaman. Pada 2 minggu setelah tanam (MST) diberikan 2 g Urea, 5 g TSP dan 3 g KCl per tanaman. Pada 2 bulan setelah tanam (BST) dengan dosis 3 g Urea, dan 7 g KCl per tanaman. Aplikasi *paclobutrazol* dilakukan dengan disemprotkan ke daun pada pagi hari dua bulan setelah tanam (60 hari setelah tanam). Volume semprot sebanyak 50 ml. Seminggu kemudian aplikasi KOH dilakukan dengan cara yang sama dengan aplikasi *paclobutrazol*. Pengamatan dilakukan setiap minggu dengan mengukur tinggi tanaman, menghitung jumlah daun segar dimulai dari seminggu sebelum aplikasi *paclobutrazol*. Lima bulan setelah tanam diamati bobot brangkas segar dan kering daun, batang dan ubi.

Data pada masing-masing perlakuan dihitung nilai tengahnya dan diuji homogenitas. Data yang sudah homogen dianalisis ragam dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tinggi tanaman pada 13 dan 15 minggu setelah tanam berbeda nyata dengan kontrol atau tanpa *paclobutrazol*. Nilai tengah terendah yaitu 126,88 cm pada 13 minggu setelah tanam ada pada perlakuan 400 ppm *paclobutrazol*. Pada 2 minggu kemudian nilai tengah terendah terjadi pada perlakuan 600 ppm dengan nilai

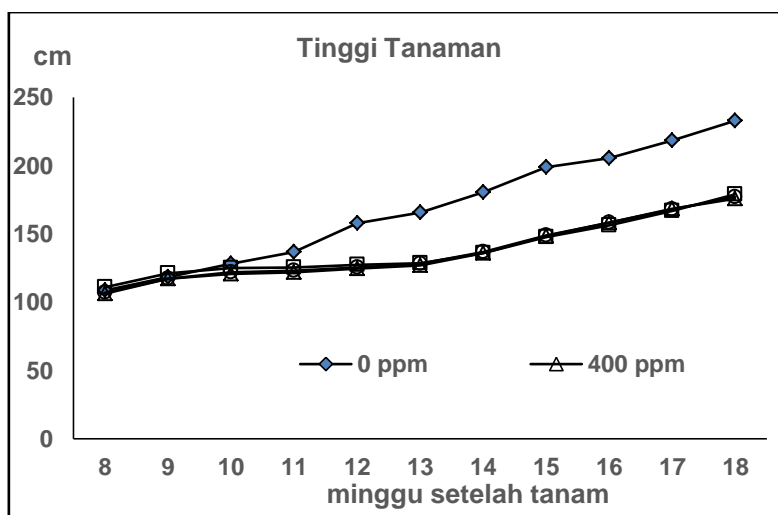
147,56 cm, walaupun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 400 ppm dan 500 ppm Tabel 1.

Tabel 1. Hasil nilai tengah aplikasi beberapa konsentrasi *paclobutrazol* pada tinggi tanaman ubi kayu klon Kasersartumur 13 dan 15 minggu setelah tanam (mst).

Perlakuan <i>Paclobutrazol</i> (ppm)	Tinggi Tanaman (cm)	
	13 mst	15 mst
0	165,63 a	198,94 a
400	126,88 b	148,38 b
500	128,13 b	149,00 b
600	128,56 b	147,56 b
BNT 5%	10,34	13,76

Keterangan: nilai tengah yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada $\alpha = 5\%$

Sampai minggu ke-18 terjadi penghambatan pertumbuhan setelah aplikasi *Paclobutrazol* 60 hari setelah tanam atau sekitar 9 minggu setelah tanam (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik tinggi tanaman ubi kayu klon Kasersart umur 8 sampai dengan 15 minggu setelah tanam pada berbagai konsentrasi *Paclobutrazol*.

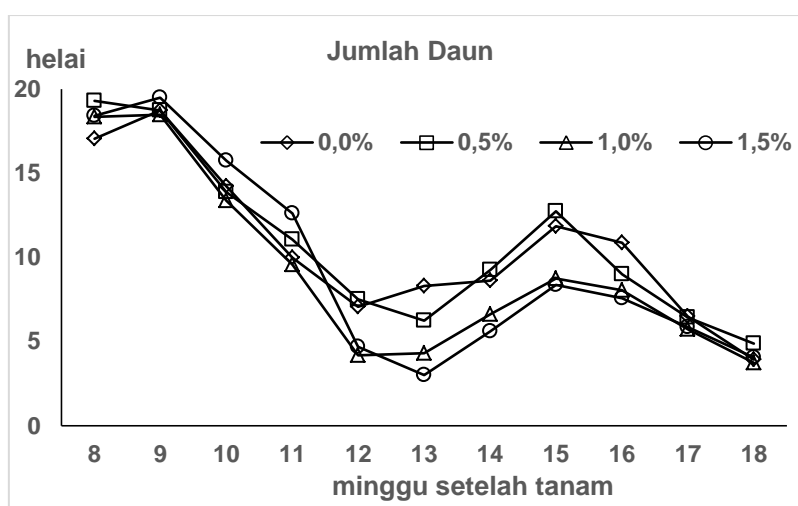
Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi *KOH* yang diberikan, jumlah daun segar semakin rendah. Jumlah daun segar pada perlakuan 0% sampai 1,5% menurun drastis, pada konsentrasi 1% dan 1,5% berbeda nyata dengan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan 0,5% *KOH*.

Tabel 2. Hasil nilai tengah aplikasi beberapa konsentrasi KOH dan Paclobutrazol pada jumlah daun segar tanaman ubi kayu klon Kasersart 13 minggu setelah tanam (mst).

Perlakuan	Jumlah Daun Segar (helai)
0% KOH	8,3 a
0,5% KOH	6,3 ab
1% KOH	4,3 b
1,5% KOH	3,0 b
BNT 5 %	2,89

Keterangan: nilai tengah diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada $\alpha = 5\%$

Gambar 3 menunjukkan bahwa aplikasi KOH melalui daun menghasilkan pertumbuhan jumlah daun segar yang semakin menurun, namun pada minggu ke-13 setelah aplikasi KOH jumlah daun segar meningkat kembali. Akan tetapi kembali menurun kembali pada minggu ke-16. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan curah hujan yang banyak pada minggu 13 dan 15 setelah tanam.



Gambar 3. Grafik jumlah daun segartanaman ubi kayu klon Kasersart umur 8 sampai dengan 18 minggu setelah tanam pada berbagai konsentrasi KOH.

Tabel 3 menyajikan pengaruh perlakuan terhadap peubah Bobot kering daun, bobot basah batang dan bobot kering batang ubi kayu. Perlakuan Paclobutrazol dan KOH berpengaruh nyata terhadap bobot kering daun. Pemberian 400 ppm Paclobutrazol dan 1,5% KOH menunjukkan hasil yang tertinggi dibandingkan konsentrasi lainnya yaitu 66,80g. Perlakuan 500 ppm *paclobutrazol* menghasilkan nilai bobot kering daun yang lebih rendah pada setiap konsentrasi KOH, dan perlakuan berbagai konsentrasi KOH menunjukkan bobot kering daun yang lebih tinggi dibandingkan tanpa KOH. Hasil uji lanjutan pada nilai tengah menunjukkan bahwa perlakuan Paclobutrazol berpengaruh nyata terhadap bobot basah dan kering batang (Tabel 4)

Tabel 3. Hasil uji lanjutan nilai tengah interaksi antarperlakuan Paclobutrazol dan KOH pada bobot kering daun tanaman ubi kayu 5 bulan setelah tanam

KO	Bobot Kering Daun			
	Paclobutrazol			
H	0 ppm	400 ppm	500 ppm	600 ppm
0 %	57,33 a x	19,58 c z	37,35 b y	54,95 a x
0,5 %	40,43 ab y	56,13 a y	45,35 ab xy	48,28 ab xy
1 %	66,80 a x	57,10 ab y	51,50 b x	37,23 c y
1,5 %	60,95 ab x	71,50 a x	35,33 c y	47,08 bc xy
BNT 5%	13,90			

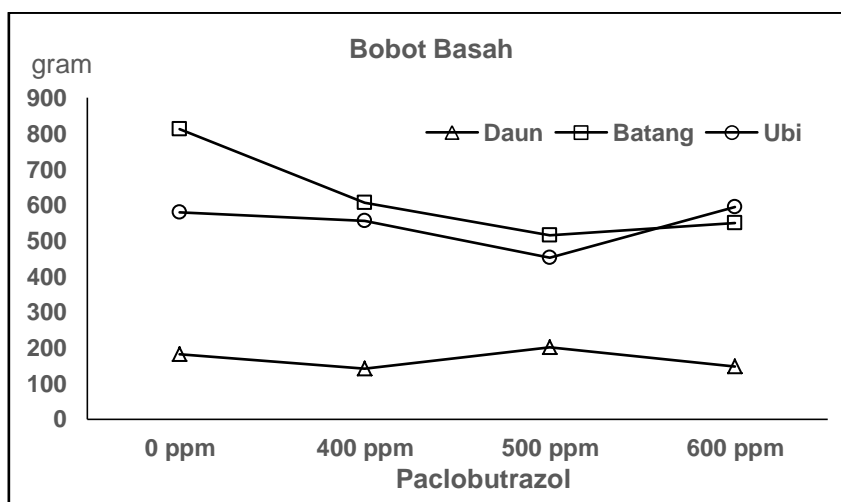
Keterangan: nilai tengah yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama dan huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada $\alpha=5\%$

Tabel 4. Hasil nilai tengah aplikasi beberapa konsentrasi *paclobutrazol* dan KOH melalui daun pada bobot basah batang 5 bulan setelah tanam

Perlakuan Paclobutrazol	Bobot Basah Batang	Bobot Kering Batang
	(g/tan)	(g/tan)
0 ppm	812,21 a	241,16 a
400 ppm	606,70 b	160,84 b
500 ppm	515,93 b	145,79 b
600 ppm	549,49 b	152,73 b
BNT 5 %	145,19	43,20

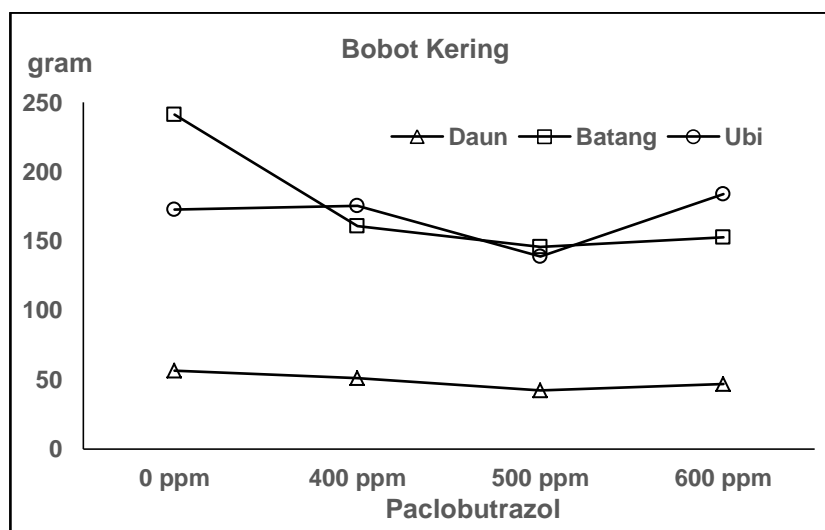
Keterangan: nilai tengah diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT $\alpha = 5\%$

Paclobutrazol menurunkan bobot basah batang. Nilai terendah bobot basah batang 515,93 gram pada perlakuan 500 ppm. Hasil yang sama juga terlihat pada peubah bobot kering batang dengan nilai terendah sebesar 145,79 gram pada perlakuan 500 ppm.



Gambar 4. Grafik bobot basah daun, batang dan ubipada berbagai konsentrasi Paclobutrazol.

Perlakuan Paclobutrazol tidak mempengaruhi secara nyata peubah bobot daun, bobot kering daun, bobot basah ubi dan bobot kering ubi.



Gambar 5. Grafik bobot kering daun, batang dan ubipada berbagai konsentrasi Paclobutrazol.

Perlakuan KOH tidak mempengaruhi peubah bobot basah dan bobot kering. Interaksi perlakuan Paclobutrazol dan KOH juga tidak mempengaruhi pada semua peubah bobot basah daun, batang dan ubi, serta bobot kering batang dan ubi. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa perlakuan berbagai konsentrasi Paclobutrazol dan KOH maupun interaksinya menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman maupun bagian penyimpanan (*sink*). Hal ini disebabkan karena *paclobutrazol* menghambat kerja giberelin yang berhubungan dengan pemanjangan batang sehingga tidak mempengaruhi. Khrishnamoorthy (1981), menyatakan bahwa efek fisiologis retardan yaitu menghambat pemanjangan sel-sel di meristem sub apikal sedangkan pertumbuhan daun terletak pada meristem apikal sehingga jumlah daun tidak terpengaruh oleh pemberian *paclobutrazol*. Daun pada tanaman berkurang karena semakin lama pertumbuhan suatu tanaman, daunnya banyak yang berguguran.

Aplikasi *paclobutrazol* pada setiap konsentrasi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol (0 ppm), aplikasi beberapa konsentrasi *paclobutrazol* mampu menghambat pertumbuhan vegetatif sehingga pertumbuhannya lebih lambat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Teddy (2012), yang menyatakan bahwa semua tanaman ubikayu yang diberi perlakuan *paclobutrazol* memiliki tinggi yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman ubikayu yang tidak diberi perlakuan *paclobutrazol*. Menurut Khrishnamoorthy (1981), *paclobutrazol* menghambat sintesis giberelin dengan cara menghambat oksidasi kaurene menjadi asam kaurenat. Terhambatnya sintesis giberelin ini mengakibatkan pemanjangan sel pada meristem sub-apikal berjalan lambat.

Dari penelitian diketahui bahwa aplikasi beberapa konsentrasi KOH mampu meningkatkan laju pertumbuhan tanaman yang terhambat akibat pemberian *paclobutrazol*. Aplikasi KOH minggu ke-12 sudah menunjukkan reaksi pada minggu ke-13. Aplikasi beberapa konsentrasi KOH berpengaruh nyata hanya pada variabel jumlah daun segar 13 mst. Walaupun demikian, aplikasi beberapa konsentrasi KOH menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan kontrol pada tinggi tanaman, bobot daun, bobot batang dan bobot ubi. Untuk jumlah daun segar, aplikasi KOH menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol.

Pada bobot basah dan kering daun, batang, dan ubi aplikasi 1,5% KOH menunjukkan nilai bobot yang tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Unsur

K dalam tanaman berbentuk ion (K^+), hal ini menjadikan K bersifat mobil dalam tubuh tanaman, sehingga K berperan untuk memacu translokasi hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain. Penimbunan fotosintat di dalam daun menghambat fotosintesis, karena pemindahannya keluar daun dapat mempertahankan laju fotosintesis yang tinggi (Supandie, 1997). Laju fotosintesis yang tinggi akan melancarkan suplai makanan (hasil fotosintesis) ke seluruh bagian tanaman sehingga hal ini dapat memacu pertumbuhan dan produksi tanaman (Lakitan, 2004).

KESIMPULAN

1. Perlakuan Paclobutrazol berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan vegetatif tinggi, bobot basah dan bobot kering batang tanaman ubi kayu.
2. Aplikasi KOH memberikan pengaruh nyata pada jumlah daun segar 13 minggu setelah tanam. Semakin tinggi konsentrasi KOH yang diberikan, semakin rendah jumlah daun segar tanaman ubi kayu.
3. Aplikasi *paclobutrazol* dan KOH memberikan pengaruh nyata pada bobot kering daun. Perlakuan 400 ppm *paclobutrazol* dan 1,5% KOH menunjukkan nilai bobot kering daun tertinggi yaitu 71,50 helai. Nilai bobot ubi tertinggi dicapai pada interaksi 600 ppm *paclobutrazol* dan 1,5% KOH.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah mendukung dana keberangkatan dalam rangka Seminar Nasional Peripi di Padang 2018. Selanjutnya penulis juga memberikan penghargaan kepada panitia Seminar Nasional Peripi di Padang 2018 yang telah memberi kesempatan untuk mempresentasikan makalah ini.

REFERENSI

- Hafsah, M.J. 2003. *Bisnis Ubi Kayu Indonesia*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. 263 hal.
- Khrisnamoorthy, H.N. 1981. *Plant growth substances including applications in agriculture*. McGraw-Hill Publ. New Delhi. 214p.
- Lakitan, B., 2004. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Lakitan, B. 2008. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Runtunuwu, S. D. 2011. Konsentrasi Paclobutrazol dan Pertumbuhan Tinggi Bibit Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merryl & Perry) 17 (2) : 135 – 141. Euginia
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 2002. *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing Company, Belmont, California. Hal 319- 329.
- Simanjuntak, Dahlia. 2006. Pemanfaatan Komoditas Non Beras dalam Diversifikasi Pangan Sumber Kalori. *J. Penelitian Bid. I. Pertanian* 4(1):116-123.
- Soetanto. 2001. *Pengolahan Singkong*. Jakarta : Balai Pustaka dan Media Wiyata.
- Supandie, D., 1997. *Fungsi dan Metabolisme Hara Serta Hubungannya Dengan Produksi Tanaman*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Teddy, C. 2012. Pengaruh aplikasi paclobutrazol dan KNO_3 terhadap kemampuan pertumbuhan tajuk tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta*). *Skripsi*. Lampung: Universitas Lampung.
- Yuliadi, E., Sunyoto, Kristina, A., Ardian. 2011. Aplikasi *Paclobutrazol* Melalui Daun Tanaman Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) untuk Merangsang Pembungaan Dini di Dataran Rendah. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 12 (1): 50-57.

A-30

Karakter Fisiologi Daun Kedelai pada Naungan Kelapa Sawit dan Tanpa Naungan di Papua Barat

Characteristics of Soybean Leaves Physiology Under Shading and Non-Shading At Oil Palm Plantation in West Papua

Alce Ilona Noya^{1*}, Nouke L. Mawikere¹, Purbokurniawan², Deasy Mayawati³

¹Program Studi Ilmu Pertanian, Pascasarjana Universitas Papua, Manokwari

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Papua, Manokwari

³Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian Universitas Papua, Manokwari

*e-mail: lona_noya@yahoo.com

ABSTRACT

The objectives of this study was to identify several leaf physiology characteristics of three soybean varieties under shading and non-shading of Oil Palm Plantation. The experiment was conducted at PT. Medcopapua Hijau Selaras Oil Palm Plantation, Prafi Sub-district, West Papua since June to August, 2018. The experiment was arranged in a Randomized Complete Design with three replication at 2 environment condition (shading and no-shading). The second factor was soybean varieties, consisted of: Detam 1, Demas 1 and Dena 1. Sample object was collected at 7 Week After Plant. The result showed nothing interaction between environment factors and varieties to a- chlorophyll, b-chlorophyll, ratio of chlorophyll a/b, total chlorophyll, antocyanin and leaf carotenoid. Non-shading environment increased 0.1334 mg/g b- chlorophyll content compared to shading condition. Dena 1 variety has the highest a, b and total chlorophyll (1.1039, 0.5587 and 1.6627 mg/g). All soybean varieties were not shown different of antocyanin and leaf carotenoid.

Keywords : *a chlorophyll, b chlorophyll, antocyanin, carotenoid*

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengidentifikasi beberapa karakter fisiologi daun tiga varietas kedelai di bawah naungan dan tanpa naungan kelapa sawit. Penelitian dilaksanakan di areal perkebunan Kelapa Sawit PT. Medcopapua Hijau Selaras, Distrik Prafi, Papua Barat sejak Juni sampai Agustus 2018. Penanaman dilakukan pada lorong pertanaman kelapa sawit. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 3 ulangan pada 2 faktor lingkungan (naungan dan tanpa naungan). Faktor ke-2 adalah varietas kedelai, terdiri atas: Detam 1, Demas 1 dan Dena 1. Sampel daun untuk analisis diambil pada umur 7 Minggu Setelah Tanam. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat interaksi antara kondisi lingkungan dan varietas terhadap kandungan klorofil a, klorofil b, nisbah klorofil a/b, total klorofil, antosianin dan karoten daun. Kondisi tanpa naungan meningkatkan klorofil b sebesar 0.1334 mg/g dibandingkan saat ternaungi. Varietas Dena 1 memiliki klorofil a, b dan total klorofil tertinggi (1.1039, 0.5587 dan 1.6627 mg/g). Ketiga varietas uji tidak menunjukkan perbedaan kandungan antosianin maupun karoten daun.

Kata kunci : *klorofil a, klorofil b, antosianin, karoten*

PENDAHULUAN

Salah satu cara meningkatkan produksi kedelai adalah melalui perluasan areal tanam dan peningkatan produktivitas. Pemanfaatan areal di bawah naungan kelapa sawit merupakan salah satu alternatif perluasan penanaman kedelai. Melalui cara ini, perkebunan kelapa sawit memberikan kontribusi dalam mendukung ketahanan pangan nasional (PPKS, 2007). Sistem ini sangat berpeluang diterapkan di Papua Barat. Areal perkebunan kelapa sawit di Papua Barat sekitar 57398 Ha (milik PTPN) sedangkan luas

dengan status perkebunan rakyat sekitar 13157 Ha (BPS, 2012). Data menunjukkan luas panen kedelai di Papua Barat pada periode 2009 – 2011 adalah 1150, 571 dan 375 Ha dengan produktivitas rata-rata 1.05 ton/ha.

Faktor pembatas utama pada penanaman di bawah naungan adalah rendahnya intensitas cahaya matahari (Mathew et al., 2000; Bellaloui et al. 2012; Abdel-Wahab). Menurut Asadi et al. (1997) perkebunan kelapa sawit TBM 2-3 tahun menyebabkan terjadinya naungan 33-50%, sementara naungan 20% sudah tergolong tidak sesuai untuk kedelai (Adisarwanto et al. 2000).

Kondisi ini pada yang mengakibatkan perubahan morfologi dan fisiologi sebagai strategi menghadapi cekaman. Chairudin et al. (2015) dan Muhuria et al. (2006) melaporkan kondisi naungan menyebabkan peningkatan klorofil a dan b, namun menurunkan nisbah klorofil a/b. Selain itu, Soverda (2011) menambahkan naungan pada kedelai meningkatkan kandungan karotenoid.

Tindakan agronomi bertujuan meningkatkan produktivitas kedelai di bawah naungan. Kemampuan kedelai berfotosintesis pada kondisi tersebut merupakan mekanisme adaptasi sehingga informasi tentang karakter fisiologi daun perlu diketahui guna evaluasi varietas toleran. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi beberapa karakter fisiologi daun dan pertumbuhan delapan varietas kedelai pada tiga jarak tanam berbeda di bawah naungan kelapa sawit.

BAHAN DAN METODE

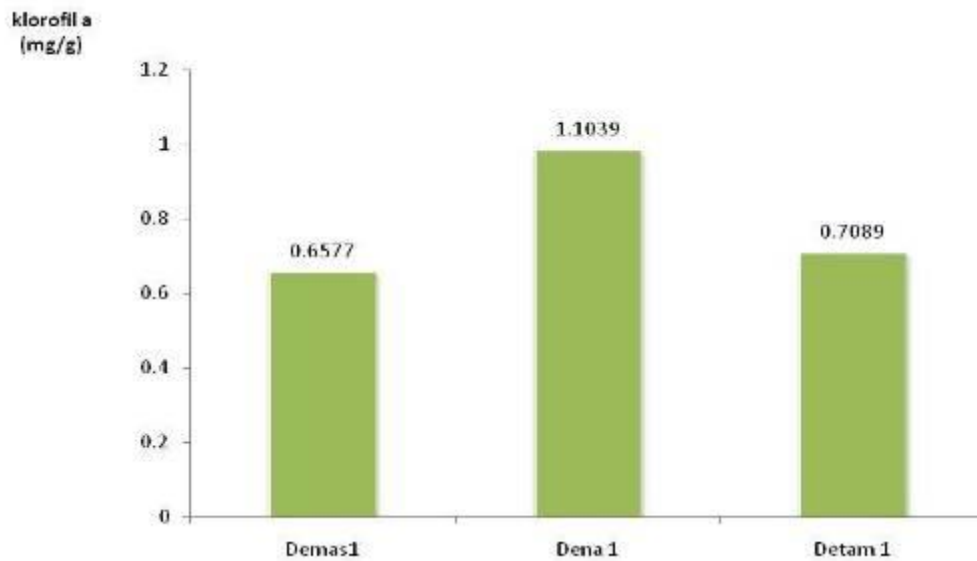
Penelitian dilaksanakan di areal perkebunan Kelapa Sawit PT. Medcopapua Hijau Selaras, Distrik Prafi, Papua Barat sejak Juni sampai Agustus 2018. Penanaman dilakukan pada lorong pertanaman kelapa sawit. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 3 ulangan pada 2 faktor lingkungan (naungan dan tanpa naungan). Faktor ke-2 adalah varietas kedelai, terdiri atas: Detam 1, Demas 1 dan Dena 1. Analisis klorofil daun, antosianin dan karoten dilaksanakan di Laboratorium Pascapanen, Dept. Agronomi dan Hortikultura IPB, Bogor.

Penelitian diawali dengan pembersihan lorong kelapa sawit, pengambilan sampel tanah untuk analisis awal, pembuatan petak ukuran 2 m x 4 m dan pemagaran lokasi penelitian. Pemberian pupuk kandang (10 ton/hektar) dilakukan 1 minggu sebelum tanam sedangkan pemupukan susulan (Ponska) pada 3 minggu sesudah tanam (MST). Kedelai ditanam 2 benih per lubang. Pada 1 MST, kedelai diberi penyanggah karena etiolasi. Pengambilan daun untuk analisis klorofil, antosianin dan karoten dilakukan pada 7 MST.

Seluruh data percobaan dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf kepercayaan 95% dan analisis lanjut menggunakan uji Tukey. Pengolahan data menggunakan program statistik Minitab 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis sidik ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara kondisi lingkungan dan varietas kedelai terhadap kandungan klorofil a, klorofil b, nisbah klorofil a/b, total klorofil, antosianin dan karoten daun. Faktor tunggal varietas sangat nyata mempengaruhi kandungan klorofil a daun (Gambar 1). Hasil uji lanjut menunjukkan varietas Dena 1 memiliki kandungan klorofil a tertinggi (1.1039 mg/g), berbeda nyata dengan Detam 1 dan Demas 1 (0.7089 dan 0.6577 mg/g).

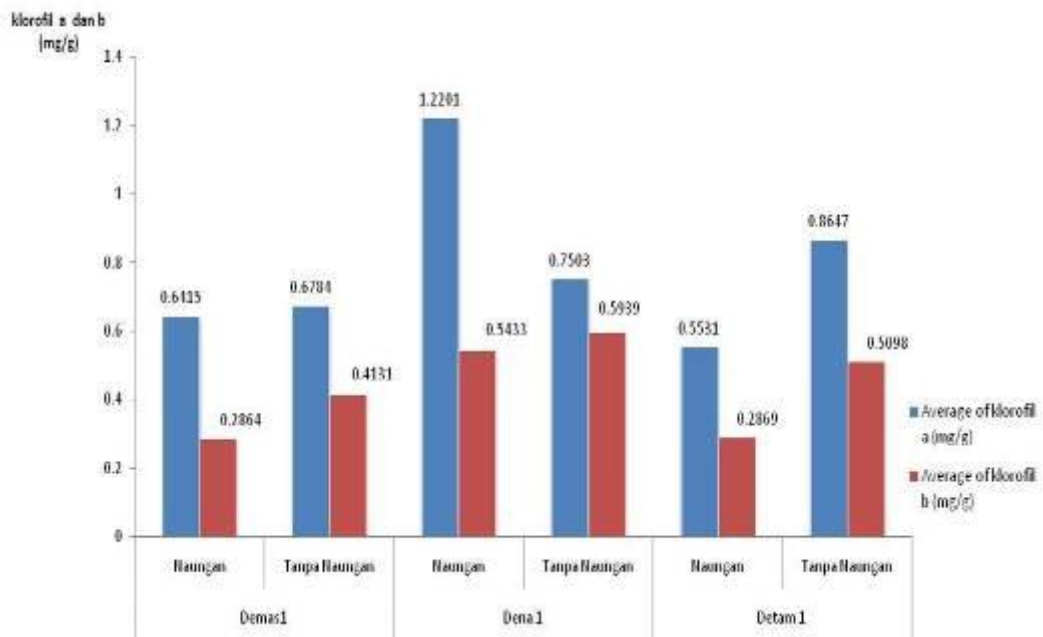


Gambar 1. Kandungan klorofil a tiap varietas kedelai

Tidak terdapatnya perbedaan antara kandungan klorofil a pada kondisi naungan dan tanpa naungan diduga karena intensitas cahaya kondisi ternaungi masih memungkinkan daun berfotosintesis dengan baik sehingga tidak memicu peningkatan klorofil b. Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan Darma et al., (2012) yang mengemukakan bahwa pemberian naungan 50 % tidak berpengaruh terhadap kadar klorofil a dan b daun kedelai namun respon yang nyata ditunjukkan oleh varietas kedelai. Intensitas cahaya kondisi naungan saat penelitian berlangsung adalah 7550 lux, sementara daun kedelai secara individu akan terjenuhi pada intensitas 23680 lux. Intensitas cahaya 7550 lux tergolong ternaungi 40 % dengan naungan paranet (400 – 15000 lux) (Pradnyawan et al. 2005). Menurut Salisbury dan Ross (1995), intensitas cahaya 1000 – 40000 lux tergolong intensitas cahaya tinggi.

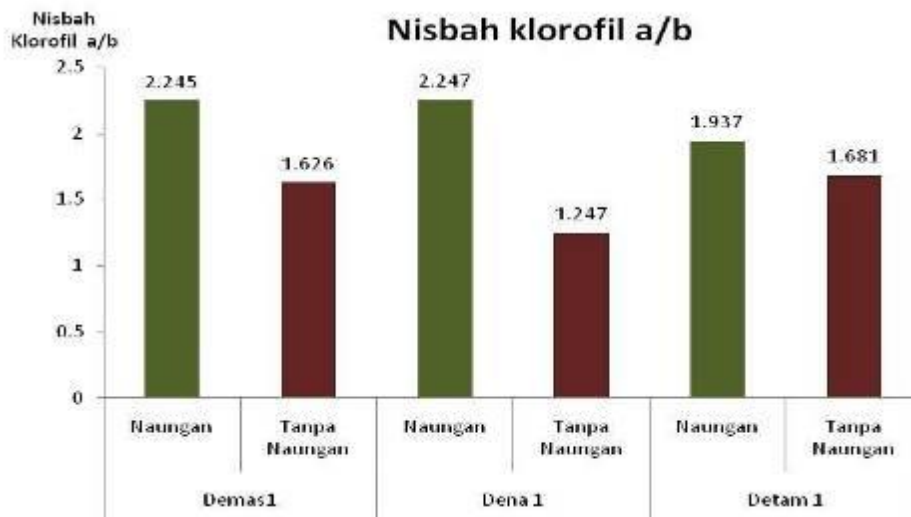
Dena 1 merupakan varietas nasional toleran naungan memiliki kandungan klorofil a dan b yang lebih tinggi dibandingkan Demas 1 dan Detam 1 (saat ternaungi dan tidak ternaungi). Walaupun penelitian ini menunjukkan tidak terdapat interaksi antara kedua faktor, namun dapat diperlihatkan kecenderungan perbedaan respon tiap varietas pada kondisi lingkungan berbeda (Gambar 2). Pada gambar tersebut, Dena 1 memiliki kandungan klorofil a relatif lebih tinggi dibandingkan Demas 1 dan Detam 1 pada lingkungan berbeda (Naungan: 1.2207 mg/g; Tanpa naungan: 0.9855 mg/g). Naungan kelapa sawit menyebabkan Dena 1 meningkatkan klorofil a sebanyak 0.2352 mg/g daun. Chairudin et al. (2015) melaporkan 6 varietas kedelai yang tumbuh pada lingkungan ternaungi mengalami peningkatan jumlah klorofil a dan klorofil b. Pradnyawan et al. (2005) melaporkan hasil penelitian dengan respon serupa, yakni naungan 70 % menghasilkan kandungan klorofil a daun yang lebih tinggi (4.126 %) dibandingkan tanpa naungan (3.393 %). Kondisi ini sejalan dengan pendapat Salisbury dan Ross (1995) menyatakan jumlah klorofil yang lebih banyak pada naungan berfungsi memaksimalkan penyerapan cahaya. Kondisi ini diduga menyebabkan varietas ini unggul memiliki klorofil a dan b tertinggi ditinjau dari pengaruh faktor tunggal varietas.

Perbedaan kandungan klorofil a dan b tiap varietas juga diduga dipengaruhi oleh kemampuan varietas tersebut dalam sintesa klorofil. Hal ini didukung oleh pendapat Ai dan Banyo (2011) yakni pembentukan pigmen tumbuhan dipengaruhi oleh faktor genetik tumbuhan, misalnya karena perbedaan mengekspresikan kode genetik yang diterima Hasidah et al., (2017).



Gambar 2. Kandungan klorofil a dan b tiap varietas kedelai pada kondisi naungan dan tanpa naungan

Hasil uji lanjut menunjukkan kondisi naungan menyebabkan daun kedelai memiliki nisbah klorofil a/b lebih tinggi (2.1432) dibandingkan tanpa naungan (1.5178) (Gambar 3). Kondisi ini mencerminkan tidak terjadi peningkatan klorofil b akibat naungan kelapa sawit. Diduga karena kedelai meningkatkan klorofil a dalam jumlah lebih banyak dibandingkan klorofil b sehingga nisbah klorofil a/b lebih tinggi.



Gambar 3. Nisbah klorofil a/b tiap varietas kedelai pada kondisi naungan dan tanpa naungan

Hasil uji lanjut menunjukkan kondisi tanpa naungan menyebabkan daun kedelai memiliki karoten lebih tinggi (0.5008 mg/g) dibandingkan naungan (0.3762 mg/g) (Gambar 4). Senyawa ini masuk dalam golongan flavonoid. Salisbury dan Ross (1995) mengemukakan senyawa golongan flavonoid akan meningkat karena pengaruh cahaya. Pigmen ini dapat terletak di dalam kloroplas bersama-sama klorofil atau sebagai kromoplas (Mlodzinska, 2009). Selain itu, Kurniawan et al., (2010) mengemukakan

kemampuan sintesa karoten tiap tumbuhan juga dipengaruhi oleh perbedaan genetik. Kondisi naungan kelapa sawit saat penelitian berlangsung diduga

Faktor tunggal lingkungan dan varietas maupun interaksi keduanya tidak mempengaruhi kandungan pigmen antosianin kedelai (Gambar 4). Respon ini diduga karena pembentukan aktivitas sintesa antosianin terhambat oleh sintesa klorofil (Dodd et al., 1998). Kestabilan antosianin non enzimatis juga dipengaruhi pH, suhu dan cahaya (Salisbury dan Ross, 1995).



Gambar 4. Kandungan antosianin dan karoten tiap varietas kedelai pada kondisi naungan dan tanpa naungan

KESIMPULAN

1. Kondisi naungan dan tanpa naungan kelapa sawit tidak menyebabkan terjadinya perubahan kandungan klorofil a, klorofil b, nisbah klorofil a/b, karoten dan antosianin daun kedelai.
2. Dena 1 merupakan varietas kedelai yang memiliki kandungan klorofil a, klorofil b, nisbah klorofil a/b, total klorofil tertinggi.
3. Kondisi tanpa naungan kelapa sawit menyebabkan kandungan karoten daun lebih tinggi dibandingkan tanpa naungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. DP2M KEMENRISTEK-DIKTI yang telah mendanai penelitian ini pada Skim Penelitian Nasional Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011-2025 (PENPRINAS MP3EI 2011-2025).
2. PT. Papuamedco Hijau Selaras yang telah mengizinkan penelitian di perkebunan kelapa sawit.

REFERENSI

- Abdel-Wahab TI, El-Rahman RA. 2016. Response of some soybean cultivars to low light intensity under different intercropping patterns with maize. *International Journal of Applied Agricultural Sciences*. 2 (2):21-31. doi:10.11648/j.ijaas.20160202.11
- Adisarwanto T, Saleh N, Marwoto, Sunarlim. 2000. Teknologi produksi kedelai. Puslitbang Tanaman Pangan. Departemen Pertanian

- Ai NS, Banyo Y. 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*. 11 (2): 166 - 173
- Asadi B, Arsyad M, Zasara H, Darmijati. 1997. Pemuliaan kedelai untuk toleran naungan dan tumpang sari. *Bul. Agrobio*. 1(2):15-20
- Bellalui N, Smith RJ, Gillen AM, Fisher DK, Mengistu A. 2012. Effect of shade on seed protein, oil, fatty acids and minerals in soybean lines varying in seed germinability in the early soybean production systems. *American Journal of Plant Sciences* (3). 84-95. doi: 104236/ajps 2012.31008
- Chairudin, Efendi, Sabaruddin. 2015. Dampak naungan terhadap perubahan karakter agronomi dan morfo-fisiologi daun pada tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Floratek*. 10:26-35
- Darma M, Soverda N, Jasminarni. 2012. Pengaruh naungan terhadap nisbah klorofil-a/b serta hasil dua varietas tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Bioplantae*. 1 (3): 161-170
- Dodd IC, Critchley C, Woodwall GS, Stewart GR. 1998. Photoinhibition in differently coloured juvenile leaves of *Syzygium* species. *J. of Experimental Botany*. 49 (325): 1437-1445
- Hasidah, Mukarlina, Rousdy DW. 2017. Kandungan pigmen klorofil, karotenoid dan antosianin daun *Caladium*. *Jurnal Protobiont*. 6(2):29-37
- Kurniawan M, Izzati M, Nurcahyati Y. 2010. Kandungan klorofil, karotenoid dan vitamin C pada beberapa spesies tumbuhan akuatik. *Buletin Agronomi dan Fisiologi*. XVIII (1): 28-40
- Mathew JP, Herbert SJ, Zang S, Rautenkranz AF, Litchfield GV. Differential response of soybean yield components to the timing of light enrichment
- Mlodzinska E. 2009. Survey of plant pigments: Molecular and environmental determinants of plant colors. *Acta Biologica Gracoviensia Series Botanica*. 15 (1): 7-16
- Muhuria L, Tyas KN, Khumaida N, Trikoesoemaningtyas, Sopandie D. 2006. Adaptasi tanaman kedelai terhadap intensitas cahaya rendah: karakter daun untuk efisiensi penangkapan cahaya. *Bulletin Agronomi*. (34) (3):133-140
- Pradnyawan SWH, Mudyantini W, Marsusi. 2005. Pertumbuhan, kandungan Nitrogen, klorofil dan karotenoid daun *Gynura procumbens* (Lour) Merr. pada tingkat naungan berbeda. *Jurnal Biofarmasi*. 3 (1): 7 - 10
- PPKS. 2007. 90 Tahun Penelitian Kelapa Sawit Indonesia. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan
- Salisbury FB, Ross CW. 1995. Fisiologi tumbuhan Jilid 3. Edisi ke 4 (Terjemahan Bahasa Inggris). ITB Bandung
- Soverda N. 2011. Studi karakteristik fisiologi fotosintetik tanaman kedelai toleran terhadap naungan. *Jurnal Ilmu Pertanian*. (5) (1): 41-52

Karakterisasi Padi Ketan Lokal Asal Kabupaten Rokan Hilir Berdasarkan Karakter Morfologi dan Agronomi

Characterization of local glutinous rice from Rokan Hilir Regency Based on Morphology and Agronomy Characters

Ngatiman^{1*}, Isnaini², dan Elza Zuhry²

¹Mahasiswa dan ²Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya Pekanbaru 28293.

*e-mail : ngatiman791@gmail.com

ABSTRACT

Introduction of superior rice varieties and the conversion of rice field occurred in various regions in Indonesia has resulted the degradation of local rice accessions from ordinary and glutinous rice classes. It will lead to loss of information and result in reduced genetic diversity of rice. Increasing and preservation of rice genetic could be done through exploration, characterization and collection to various areas that still have local rice accession. Some communities in Rokan Hilir Regency still grow local glutinous rice. This study was aimed to look at the performance and diversity of local glutinous rice accessions from Rokan Hilir Regency based on their morphological and agronomic characters. The research method was qualitative method of descriptive analysis, including characterization and diversity analysis. Local glutinous rice from Rokan Hilir Regency shows uniform to diverse performances. Leaf tongue shape and maximum number of tillers show uniform performance. The color of lemma and palea and type of panicle show the most diverse performance. Pulut Serang and Pulut Air Asin show different performance from other accessions in several characters. The results of the analysis of the diversity of local glutinous rice accessions show a low value of diversity in most characters. The diversity of quantitative characters of local glutinous rice accessions ranges from (4,775 - 57,142). The character of panicle length has the lowest diversity, while the character of the seed length has the highest diversity.

Keywords : *Characterization, Glutinous Rice, Morphology and Agronomy.*

ABSTRAK

Introduksi varietas padi unggul dan konversi lahan sawah yang terjadi diberbagai daerah di Indonesia menyebabkan tergerusnya keberadaan aksesi padi lokal dari golongan padi biasa dan padi ketan. Hilangnya aksesi padi lokal menyebabkan hilangnya berbagai informasi dan berkurangnya tingkat keragaman genetik padi. Peningkatan dan pelestarian genetik padi dapat dilakukan melalui kegiatan eksplorasi, karakterisasi dan koleksi ke berbagai daerah yang masih memiliki aksesi padi lokal. Sebagian masyarakat di Kabupaten Rokan Hilir masih ada menanam padi ketan lokal. Penelitian ini bertujuan untuk melihat keragaman dan keragaman aksesi padi ketan lokal asal Kabupaten Rokan Hilir berdasarkan karakter morfologi dan agronominya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif bersifat deskriptif analisis, meliputi karakterisasi dan analisis keragaman. Padi ketan lokal asal Kabupaten Rokan Hilir menunjukkan keragaman yang seragam hingga beragam. Karakter bentuk lidah daun dan jumlah anakan maksimal menunjukkan keragaman yang seragam. Karakter warna lemma dan palea serta tipe malai menunjukkan keragaman yang paling beragam. Aksesi Pulut Serang dan Pulut Air Asin menunjukkan keragaman yang berbeda dengan aksesi lainnya pada beberapa karakter. Hasil analisis keragaman aksesi padi ketan lokal menunjukkan nilai keragaman yang rendah pada sebagian besar karakter. Keragaman karakter kuantitatif aksesi padi ketan lokal berkisar antara (4,775 – 57,142). Karakter panjang malai memiliki keragaman terendah, sedangkan karakter panjang biji memiliki keragaman tertinggi.

Kata kunci : *Karakterisasi, Padi Ketan, Morfologi dan Agronomi.*

PENDAHULUAN

Peningkatan produksi beras melalui program Revolusi Hijau dalam beberapa dekade belakangan dengan mengintroduksi varietas unggul ke berbagai daerah di Indonesia untuk meningkatkan produksi maupun produktivitas padi menyebabkan tergerusnya keberadaan varietas lokal, baik dari golongan padi biasa maupun padi jenis ketan. Badan Litbang Pertanian (2010), menyebutkan bahwa sejak tahun 1985 sekitar 85 % luas area pertanaman padi di Indonesia telah ditanami dengan varietas unggul dan 15 % sisanya ditanami varietas lokal.

Konversi lahan yang terjadi di berbagai wilayah di Indonesia juga mengambil peran dalam hilangnya berbagai aksesori padi lokal. Pada kurun waktu 2013 sampai 2014 terjadi pengurangan luas panen padi di Provinsi Riau sebesar 12.481 ha yang dikonversi menjadi lahan perkebunan kelapa sawit, karet dan penggunaan yang lainnya (BPS Provinsi Riau, 2018). Hal ini juga menyebabkan berkurangnya berbagai plasma nutfah padi lokal dari golongan padi biasa dan padi jenis ketan.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Balai Besar Bioteknologi dan Sumberdaya Genetika tahun 2018 telah tercatat 4016 aksesori padi yang terdiri dari berbagai jenis padi, termasuk padi lokal (biasa dan ketan). Padahal Menurut Fox (1991) dalam Irawan dan Purbayanti (2008), Indonesia memiliki lebih dari 8.000 kultivar padi lokal yang biasa ditanam petani. Hilangnya kultivar padi lokal yang biasa ditanam petani akan menyebabkan hilangnya berbagai informasi penting seperti potensi produksi maupun informasi lainnya serta mengakibatkan berkurangnya tingkat keragaman genetik padi lokal.

Keragaman kultivar padi lokal memiliki peran yang sangat penting di masa yang akan datang, terutama dalam perakitan varietas padi unggul, termasuk juga padi ketan. Biodiversitas padi merupakan modal dasar yang sangat berharga untuk pelestarian, perakitan dan perbaikan varietas padi (Suhartini, 2010).

Peningkatan keragaman genetik padi ketan merupakan hal yang sangat penting dilakukan untuk pengembangan lebih lanjut, terutama dalam bidang pemuliaan tanaman padi. Salah satu cara yang dapat ditempuh adalah dengan melakukan pengumpulan plasma nutfah dan data koleksi (Situmeang, 2013). Hanarida *et al.*, (2005), juga mengatakan bahwa pelestarian bahan genetik tanaman dapat dilakukan melalui kegiatan eksplorasi, karakterisasi, rejuvinasi, dan koleksi. Kegiatan pengumpulan plasma nutfah padi dilakukan di daerah sentra produksi padi, serta masyarakatnya masih banyak menanam kultivar padi lokal.

Kabupaten Rokan Hilir merupakan salah satu sentra produksi padi di Provinsi Riau. Luas tanam padi sawah di Rokan Hilir pada tahun 2015 mencapai 12.481 ha, atau terbanyak kedua setelah kabupaten Indragiri Hilir 28.553 ha (BPS Provinsi Riau, 2018). Pada beberapa daerah di Kabupaten Rokan Hilir masih ada masyarakat yang menanam padi ketan lokal. Penelitian ini bertujuan untuk melihat keragaman dan keragaman aksesori padi ketan lokal asal Kabupaten Rokan Hilir berdasarkan karakter morfologi dan agronominya.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kasa Laboratorium Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya KM 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru pada bulan Oktober 2017 hingga Maret 2018.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, *seedbed*, gembor, selang air, *sprayer*, meteran, mistar, kaca pembesar, penggaris, papan akrilik, jangka sorong, gunting, kamera digital dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu benih padi ketan lokal Pulut Ir (P1), Pulut Serang (P2), Pulut Bunga (P3), Pulut Air Asin (P4) dan Pulut Benang (P5). Bahan lain yang digunakan yaitu pupuk kandang, pupuk

Urea, KCl, SP 36, pestisida dengan bahan aktif Fipronil 50 g.l⁻¹ (Regent 50 SC), ember ukuran 18 liter, kertas label dan plastik.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif bersifat deskriptif analisis, meliputi karakterisasi serta analisis keragaman. Karakterisasi dilakukan untuk mengetahui keragaman aksesi padi ketan lokal dengan menanam benih padi lokal di dalam ember, kemudian dilakukan pengamatan terhadap karakter morfologi dan agronomi mengikuti buku panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi (SKE) Tanaman Padi dari Komisi Nasional Plasma Nutfah (Departemen Pertanian, 2003).

Karakter yang diamati meliputi karakter **daun** (permukaan daun, warna helaian daun, warna telinga daun, warna pelepah daun, warna leher daun, sudut daun, warna lidah daun, bentuk lidah daun, panjang lidah daun, panjang daun dan lebar daun), **batang** (ketegaran batang, sudut batang, warna ruas batang, diameter ruas batang, jumlah anakan produktif, jumlah anakan maksimal, umur tanaman dan tinggi tanaman), **gabah/malai** (keluarnya malai, cabang malai sekunder, warna lemma dan palea, tipe malai, warna ujung gabah, bulu ujung gabah, fertilitas gabah, kerontokan, ketebalan biji, lebar biji, panjang biji dan panjang malai).

Data yang diperoleh merupakan data kualitatif yang dikuantifikasi berdasarkan skala yang ada (1, 3, 5 dan seterusnya). Data yang terkumpul kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman terhadap karakter kuantitatif. Analisis keragaman dilakukan dengan menghitung koefisien keragaman (KK) dengan model linear sebagai berikut :

$$KK = \frac{\sqrt{\text{ragam } (\sigma^2)}}{x} \times 100$$

Dimana :

σ^2 = Ragam
x = Rata-rata

Menurut Suratman *et al.* (2000), koefisien keragaman yang telah diperoleh dapat dikelompokkan menjadi 4 kriteria keragaman yaitu, keragaman tidak ada/seragam (0%), keragaman rendah (0,1-25%), keragaman sedang (25,1-50%) dan keragaman tinggi (>50,1%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman Padi Ketan Lokal Kabupaten Rokan Hilir

Hasil pengamatan keragaman 5 genotipe padi ketan lokal asal kabupaten Rokan Hilir ditunjukkan oleh Tabel 1, 2, dan 3. Keragaman karakter daun menunjukkan perbedaan tinggi hingga rendah pada beberapa karakter serta terdapat karakter yang seragam. Karakter warna telinga daun, warna pelepah daun, warna leher daun dan warna lidah daun menunjukkan perbedaan keragaman yang rendah. Karakter permukaan daun dan sudut daun menunjukkan keragaman keragaman yang lebih tinggi. Sedangkan karakter bentuk lidah daun terhadap 5 genotipe padi ketan lokal menunjukkan keragaman yang seragam yaitu berbentuk *2-cleft*. Secara umum aksesi Pulut Serang dan Pulut Air Asin menunjukkan keragaman karakter kualitatif daun yang berbeda dengan aksesi lainnya.

Karakter panjang lidah daun berkisar antara 2,74 – 3,57 mm dengan aksesi Pulut Bunga memiliki panjang lidah daun terendah dan Pulut Air Asin menunjukkan panjang lidah daun tertinggi. Panjang daun genotipe padi ketan lokal berkisar antara 59 – 67,33 dengan aksesi Pulut Bunga menunjukkan nilai terendah dan Pulut Serang menunjukkan nilai yang tinggi. Karakter lebar daun berkisar antara 1,43 – 1,86 mm dengan aksesi Pulut Benang menunjukkan nilai terendah dan Pulut Air Asin menunjukkan nilai tertinggi.

Tabel 1. Keragaman karakter daun padi ketan lokal Kabupaten Rokan Hilir

Karakter	Nama Aksesori Padi Ketan Lokal				
	Pulut Ir	Pulut Serang	Pulut Bunga	Pulut Air Asin	Pulut Benang
Permukaan daun	Sedang	Sedang	Sedang	Tidak berambut	Berambut
Warna helaian daun	Hijau tua	Ungu pada bagian pinggir	Hijau	Hijau	Hijau
Warna telinga daun	Putih	Bergaris ungu	Putih	Putih	Putih
Warna pelepah daun	Hijau	Bergaris ungu	Hijau	Bergaris ungu	Hijau
Warna leher daun	Hijau muda	Ungu	Hijau muda	Hijau muda	Hijau muda
Sudut daun	Terkulai	Tegak	Tegak	Terkulai	Sedang
Warna lidah daun	Putih	Bergaris ungu	Putih	Putih	Putih
Bentuk lidah daun	<i>2-cleft</i>	<i>2-cleft</i>	<i>2-cleft</i>	<i>2-cleft</i>	<i>2-cleft</i>
Panjang lidah daun	2,95	2,92	2,74	3,57	3,27
Panjang daun (cm)	60,77	67,33	59	67,22	62,66
Lebar daun (cm)	1,82	1,51	1,86	1,71	1,43

Tabel 2. Keragaan karakter batang padi ketan lokal Kabupaten Rokan Hilir

Karakter	Nama Aksesori Padi Ketan Lokal				
	Pulut Ir	Pulut Serang	Pulut Bunga	Pulut Air Asin	Pulut Benang
Ketegaran batang	Kuat	Agak kuat	Kuat	Lemah	Agak kuat
Sudut batang	Sedang	Sedang	tegak	Batang mengenai tanah	Terbuka
Warna ruas batang	Hijau	Ungu	Hijau	Bergaris ungu	Hijau
Diameter ruas batang (cm)	9,05	7,66	8,5	6,83	7,72
Jumlah anakan produktif	29	37	29	38	19
Jumlah anakan maksimal	Sangat banyak	Sangat banyak	Sangat banyak	Sangat banyak	Sangat banyak
Umur tanaman (hari)	131	140	148	141	179
Tinggi tanaman (cm)	89,88	137,77	119	140,77	112

Keragaan karakter batang 5 genotipe padi ketan lokal asal Kabupaten Rokan Hilir menunjukkan perbedaan keragaan yang sangat tinggi pada sebagian besar karakter kkan perbedaan keragaan yang tinggi. Sedangkan karakter jumlah anakan maksimal tidak menunjukkan adanya perbedaan (seragam) dengan kategori sangat banyak. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh aksesori padi ketan lokal mempunyai jumlah anakan maksimal >25 anakan/rumpun.

Diameter batang 5 aksesi padi ketan lokal berkisar antara 6,83 – 9,05 mm dengan aksesi Pulut Air Asin menunjukkan nilai terendah dan Pulut Ir menunjukkan nilai tertinggi. Jumlah anakan produktif padi ketan lokal berkisar antara 19 – 38 anakan dengan aksesi Pulut Benang memiliki jumlah anakan produktif paling sedikit dan Pulut Air Asin terbanyak. Umur tanaman padi berkisar antara 131 – 179 hari dengan aksesi Pulut Ir mempunyai umur tanaman tercepat dan Pulut Benang dengan umur tanaman terlama. Tinggi tanaman berkisar antara 89,9 – 140 cm dengan Pulut Ir mempunyai tinggi tanaman terpendek dan Pulut Air Asin tertinggi.

Tabel 3. Keragaan karakter malai/gabah padi ketan lokal Kabupaten Rokan Hilir

Karakter	Nama Aksesi Padi Ketan Lokal				
	Pulut Ir	Pulut Serang	Pulut Bunga	Pulut Air Asin	Pulut Benang
Keluarnya malai	Muncul sebatas leher malai	Seluruh malai dan leher keluar	Seluruh malai dan leher keluar	Seluruh malai keluar dan leher sedang	Seluruh malai dan leher keluar
Cabang malai skunder	Bergerombol	Sedikit	Banyak	Banyak	Banyak
Warna lemma dan palea	Kemerahan	Cokelat	Kuning jerami	Ungu	Kuning jerami
Tipe malai	Antara kompak dan sedang	Sedang	Antara sedang dan terbuka	Antara kompak dan sedang	Kompak
Warna ujung gabah	Putih	Apex bewarna merah	Putih	Ungu	Merah
Bulu ujung gabah	Tidak berbulu	Tidak berbulu	Panjang, sebagian berbulu	Panjang, sebagian berbulu	Panjang, sebagian berbulu
Fertilitas gabah	Fertil	Fertil	Sangat fertil	Sangat fertil	Sangat fertil
Kerontokan	Agak mudah	Agak sulit	Sedang	Agak sulit	Sedang
Ketebalan gabah (mm)	2,88	2,03	2,35	2,14	1,99
Lebar biji (mm)	2,88	2,78	3,5	3,07	2,23
Panjang biji (mm)	8,35	9,65	7,4	10,05	8,15
Panjang malai (cm)	29,45	30,41	28,7	27,8	31,56

Keragaan karakter batang 5 genotipe padi ketan lokal asal Kabupaten Rokan Hilir menunjukkan perbedaan keragaan yang sangat tinggi pada sebagian besar karakter kkan perbedaan keragaan yang tinggi. Sedangkan karakter jumlah anakan maksimal tidak menunjukkan adanya perbedaan (seragam) dengan kategori sangat banyak. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh aksesi padi ketan lokal mempunyai jumlah anakan maksimal >25 anakan/rumpun.

Diameter batang 5 aksesi padi ketan lokal berkisar antara 6,83 – 9,05 mm dengan aksesi Pulut Air Asin menunjukkan nilai terendah dan Pulut Ir menunjukkan nilai tertinggi. Jumlah anakan produktif padi ketan lokal berkisar antara 19 – 38 anakan dengan aksesi Pulut Benang memiliki jumlah anakan produktif paling sedikit dan Pulut Air Asin terbanyak. Umur tanaman padi berkisar antara 131 – 179 hari dengan aksesi Pulut Ir mempunyai umur tanaman tercepat dan Pulut Benang dengan umur tanaman terlama. Tinggi tanaman berkisar antara 89,9 – 140 cm dengan Pulut Ir mempunyai tinggi tanaman terpendek dan Pulut Air Asin tertinggi.

Keragaman Padi Ketan Lokal Kabupaten Rokan Hilir

Keragaman karakter agronomi dan morfologi aksesi padi lokal Kabupaten Rokan Hilir ditampilkan dalam bentuk koefisien keragaman (KK). Koefisien keragaman digunakan untuk menduga tingkat perbedaan antarspesies atau populasi pada karakter tertentu (Miswanti *et al.*, 2017). Aksesi padi ketan lokal Kabupaten Rokan Hilir menunjukkan nilai koefisien keragaman yang berbeda-beda terhadap karakter batang, daun dan malai/gabah (Tabel 1, 2 dan 3).

Tabel 4. Keragaman karakter daun padi ketan lokal Kabupaten Rokan Hilir

Karakter	KK (%)	Keterangan
Panjang daun	5,967	Rendah
Lebar daun	10,489	Rendah
Panjang lidah daun	12,581	Rendah

Keterangan : Keragaman tidak ada/seragam (0%), keragaman rendah (0,1-25%), keragaman sedang (25,1-50%) dan keragaman tinggi (>50,1%) (Suratman *et al.*, 2000).

Tabel 5. Keragaman karakter batang padi ketan lokal Kabupaten Rokan Hilir

Karakter	KK (%)	Keterangan
Jumlah anakan produktif	18,659	Rendah
Diameter ruas batang	10,708	Rendah
Jumlah anakan total	23,537	Rendah
Tinggi tanaman	16,15	Rendah
Umur tanaman	11,273	Rendah

Keterangan : Keragaman tidak ada/seragam (0%), keragaman rendah (0,1-25%), keragaman sedang (25,1-50%) dan keragaman tinggi (>50,1%) (Suratman *et al.*, 2000).

Tabel 6. Keragaman karakter malai/gabah padi ketan lokal Kabupaten Rokan Hilir

Karakter	KK (%)	Keterangan
Panjang malai	4,775	Rendah
Panjang biji	57,142	Tinggi
Lebar biji	24,773	Rendah
Ketebalan biji	12,684	Rendah
Kerontokan	26,488	Sedang
Fertilitas gabah	34,992	Sedang

Keterangan : Keragaman tidak ada/seragam (0%), keragaman rendah (0,1-25%), keragaman sedang (25,1-50%) dan keragaman tinggi (>50,1%) (Suratman *et al.*, 2000).

Hasil analisis ragam terhadap karakter daun padi ketan lokal asal Kabupaten Rokan Hilir menunjukkan nilai yang keragaman yang rendah, yaitu berkisar antara 5,967 – 12,581. Keragaman yang rendah menunjukkan bahwa pada karakter tersebut tidak memiliki banyak perbedaan di dalam masing-masing aksesi. Karakter panjang daun menunjukkan menunjukkan nilai keragaman terendah, disusul karakter lebar daun dan karakter panjang lidah daun menunjukkan keragaman tertinggi.

Karakter kuantitatif batang padi ketan lokal asal Kabupaten Rokan Hilir menunjukkan nilai keragaman yang tidak terlalu bervariasi, yaitu berkisar 10,708 – 23,537. Karakter batang padi ketan lokal menunjukkan nilai keragaman yang rendah pada semua karakter yang diamati. Nilai keragaman terendah ditunjukkan oleh karakter diameter ruas batang, sedangkan karakter jumlah anakan total memiliki nilai keragaman tertinggi. Kumar dan Vidyakar (2013), menyatakan bahwa setiap karakter tanaman padi memiliki kontribusi yang berbeda-beda terhadap tingkat keragaman yang dihasilkan.

Karakter malai/gabah padi ketan lokal asal Kabupaten Rokan Hilir menunjukkan nilai yang keragaman yang paling tinggi apabila dibandingkan dengan karakter batang dan daun. Nilai keragaman karakter malai/gabah berkisar antara 4,775 – 57,142. Karakter panjang malai menunjukkan keragaman terendah, sedangkan karakter panjang biji menunjukkan keragaman tertinggi. Karakter panjang malai, lebar biji dan ketebalan biji menunjukkan keragaman yang rendah. Karakter kerontokan dan fertilitas gabah menunjukkan keragaman sedang, sedangkan karakter panjang biji menunjukkan keragaman yang tinggi.

KESIMPULAN

Padi ketan lokal asal Kabupaten Rokan Hilir menunjukkan adanya perbedaan keragaan pada karakter daun, batang dan malai/gabah. Karakter bentuk lidah daun dan jumlah anakan maksimal menunjukkan keragaan yang seragam. Aksesori Pulut Serang menunjukkan keragaan yang berbeda pada beberapa karakter dibandingkan dengan aksesori lainnya. Padi ketan lokal menunjukkan nilai keragaman yang rendah pada sebagian besar karakter kuantitatif yang diamati. Karakter panjang malai memiliki keragaman terendah (4,775), sedangkan karakter panjang biji memiliki keragaman tertinggi (57,142).

REFERENSI

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2010. Padi (inovasi teknologi dan ketahanan pangan). Balai Pustaka. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2018. Luas panen tanaman padi provinsi Riau 2013 - 2015. (15 Mei 2018).
- Balai Besar Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik. 2018. Data plasma nutfah padi di Indonesia. Badan Litbang Pertanian.
<http://biogen.litbang.pertanian.go.id/plasmanutfah/serealea/padi/>. (diakses 3 mei 2018).
- Hanarida, I.S., M. Hasanah, S. Adisoemarto, M. Thohari, A. Nurhadi dan I. Orbani. 2005. Seri mengenal plasma nutfah tanaman pangan. Komisi Nasional Plasma Nutfah. Bogor .
- Irawan, B. dan K. Purbayanti. 2008. Karakterisasi dan kekerabatan kultivar padi lokal. Universitas Padjajaran. Sumedang.
- Kumar, A. N. R dan V. Vidyakar. 2013. Study of genetic variability of Indian and exotic rice genrmpasm in Allahabad agroclimate. *Journal of Supplement on Genetic and Plant Breeding*. 8 (4) 1445-1451.
- Miswarti, E. P. Wawan, dan D. Sugandi. 2017. Analisis keragaman plasma nutfah durian di provinsi Bengkulu berdasarkan karakter morfologi. *Bul. Plasma Nutfah*. 59-68.
- Nasional Plasma Nutfah. 2003. Buku panduan sistem karakterisasi dan evaluasi tanaman padi. Badan Penelitian dan Perkembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Situmeang, H.D. 2013. Peran plasma nutfah sebagai sumber daya genetik dalam mendukung program pemuliaan tanaman. *Makalah Publikasi Hasil Penelitian BBPPTP (Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan)*. Medan.
- Suhartini, T. (2010). Keragaman karakter morfologi plasma nutfah spesies padi liar (*Oryza spp*). *Buletin Plasma Nutfah* 1. 17-28.

**Bidang
Tanaman Hortikultura
(B)**

B-01

Evaluasi F1 Hasil Persilangan Kultivar Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) Hijau dengan Beberapa Varietas Okra Introduksi

Evaluation of F1 Resulted from Crosses Between Green Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) Cultivar and Introduced Okra Varieties

Febby Lia Anggraini^{*}, Sutoyo, Gustian dan P.K. Dewi Hayati[#]

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Andalas,
Kampus Unand, Limau Manih, Padang 25163, Sumatera Barat.

^{*}e-mail: febbylia26@gmail.com

[#]e-mail: pkdewihayati@agr.unand.ac.id

ABSTRACT

Okra is a vegetable plant that has many benefits for human health and can be used as medicine. One of the okra cultivars that have been known by the community and cultivated for generations is green okra. Green okra has a short harvest period that is maximum at 6 days after anthesis. Prolongation of harvest period affect on a hard texture of fruit. Improvement of harvest characteristics are important to obtain okra fruit which has soft and non-fibrous texture with a longer harvest time. The objective of the study is to evaluate three okra genotypes derived from the crosses between green okra with introduced okra varieties. Evaluation of the crosses *i.e.* FOHVE-022, FOHGREENNIE and FOHB-291 was carried out in the ResearchField Station of Faculty of Agriculture, Andalas University from May to September 2018. This research was conducted using descriptive method with direct observation of plant morphology. Results showed that there were variations in the character of the harvest, length, diameter and weight of fruit among the three genotypes resulted from the crosses and among plants within one genotype. As much as 30%, 35% and 30% of the plants in the population of FOHVE-022, FOHGREENNIE and FOHB-29, respectively had a longer harvest time, hence they have higher length, diameter and weight of fruit.

Keywords: *Genotype, okra, character, crossing*

ABSTRAK

Okra adalah tanaman sayuran yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan manusia dan dapat digunakan sebagai obat. Salah satu kultivar okra yang sudah dikenal masyarakat dan dibudidayakan secara turun-temurun adalah okra hijau. Okra hijau memiliki umur panen yang singkat yaitu maksimal 6 hari setelah anthesis, karena apabila buah dipanen lebih lama maka buah akan bertekstur keras dan berserat. Perbaikan karakter umur panen okra hijau perlu dilakukan agar didapatkan buah okra yang memiliki tekstur lunak dan tidak berserat dengan umur panen lebih lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi beberapa genotipe okra hasil persilangan okra hijau dengan berbagai varietas okra introduksi yang dapat memperbaiki umur panen okra hijau. Evaluasi tiga genotipe okra hasil persilangan dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas pada bulan Mei - September 2018. Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif dengan pengamatan secara langsung terhadap morfologi tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat variasi karakter umur panen, panjang, diameter dan bobot buah baik antar ketiga populasi hasil persilangan maupun antar tanaman di dalam satu populasi hasil persilangan yang sama. Sebesar 30%, 35% dan 30% tanaman dalam populasi FOHVE-022, FOHGREENNIE dan FOHB-291 berturut-turut memiliki umur panen lebih lama dibandingkan dengan genotipe okra hijau sehingga buah memiliki panjang, diameter dan bobot yang lebih besar.

Kata kunci: *Genotipe, okra, karakter, persilangan*

PENDAHULUAN

Tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) adalah sayuran yang banyak ditanam di Philipina, Malaysia, Thailand, dan Vietnam. Okra telah dikenal sebagai tanaman multiguna karena hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan mulai dari daun, batang, buah dan biji. Bagian tanaman okra yang dijadikan sebagai sayur adalah buahnya (Nadira *et al*, 2009). Tanaman okra memiliki yang banyak bagi kesehatan manusia karena mengandung protein, vitamin, kalsium, antioksidan dan berbagai macam mineral lainnya (Kumar, 2010). Okra dapat digunakan sebagai obat untuk beberapa penyakit seperti pemulihan disentri, iritasi lambung, kolesterol dan diabetes mellitus (Lim, 2012; Amin, 2011).

Okra hijau adalah salah satu kultivar okra yang sudah dikenal dan dibudidayakan secara turun-temurun oleh masyarakat Indonesia. Okra hijau memiliki karakter buah yang cepat keras dan berserat bila dipanen pada umur 7 HSA (Hari Setelah Anthesis), sehingga okra hijau memiliki umur panen yang singkat yaitu maksimal 6 HSA. Apabila okra dipanen pada umur kurang dari 7 HSA ukuran buahnya kecil, sedikit biji dan berlendir banyak. Oleh sebab itu, perlu dilakukan upaya dalam perbaikan karakter umur panen okra agar buah tidak bertekstur keras dan berserat meski dipanen lebih lama.

Upaya dalam perbaikan karakter dapat dilakukan dengan teknik persilangan. Persilangan diawali dengan pemilihan tetua yang memiliki karakter yang diinginkan sehingga diharapkan dapat menghasilkan tanaman F1 yang berdaya hasil tinggi dan memiliki karakter sesuai dengan yang diinginkan. Beberapa varietas okra introduksi seperti VE-022, Greenie, B-291 dapat dijadikan sebagai tetua persilangan karena memiliki karakter tekstur buah yang lunak dan umur panen yang lebih lama dari okra hijau. Persilangan terhadap ketiga varietas ini telah dilakukan dan diperoleh benih F1 hasil persilangan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi beberapa genotipe okra hasil persilangan okra hijau dengan beberapa varietas okra introduksi yang dapat memperbaiki umur panen okra hijau. Perbaikan karakter umur panen okra hijau perlu dilakukan agar didapatkan buah okra yang memiliki tekstur lunak dan tidak berserat dengan umur panen lebih lama dibandingkan okra hijau, sehingga diharapkan umur panen yang lebih lama dapat menghasilkan buah okra yang memiliki panjang, diameter dan bobot yang lebih besar.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di UPT Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang mulai bulan Mei - September 2018. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 genotipe okra hasil persilangan yaitu: FOHVe-022 (♀OH x ♂VE-022), dan FOHGREENNIE (♀OH x ♂GREENNIE), FOHB-291 (♀OH x ♂B-291), tanah, air, pupuk kandang, pupuk Urea, SP-36, KCl, insektisida dan mulsa plastik perak. Alat yang digunakan adalah cangkul, kamera, gunting, kertas label, tali rafia, meteran, timbangan, *hand sprayer*, gembor dan alat-alat tulis.

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif dengan pengamatan secara langsung terhadap morfologi tanaman berdasarkan panduan deskripsi okra dari IBPGR (*International Board Plant for Plant Genetic Resources*), 1991. Sebanyak 20 benih dari masing-masing genotipe hasil persilangan ditanam dalam plot yang masing-masing berukuran 300 cm x 80 cm, yang terdiri atas 2 baris tanaman, dengan jarak tanam 30 x 40 cm. Data pengamatan kuantitatif dianalisis dengan menghitung nilai rata-rata, ragam, dan standar deviasi. Data yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah buah per tanaman, tekstur buah, panjang buah, diameter buah dan bobot buah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pewarisan suatu sifat atau karakter kepada keturunannya dapat merupakan sifat kualitatif dan kuantitatif. Karakter kuantitatif adalah karakter yang dapat dibedakan dari segi nilai ukuran atau karakter yang berhubungan dengan pertumbuhan tanaman dan pada umumnya dipengaruhi oleh lingkungan. Pengamatan karakter kuantitatif yang

pertama adalah tekstur buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga genotipe hasil persilangan yang dievaluasi menunjukkan perbedaan dalam jumlah tanaman yang memiliki tekstur buah lunak saat dipanen pada umur 6, 7 dan 8 HSA (Hari Setelah Anthesis). Nilai persentase tanaman yang memiliki tekstur buah lunak dari ketiga genotipe hasil persilangan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Persentase tanaman yang memiliki tekstur buah lunak

Genotipe	Umur panen hari ke- (HSA)			
	6	7	8	9
FOHVE-022	100%	70%	30%	0%
FOHGREENNIE	100%	65%	35%	0%
FOHB-291	100%	70%	30%	0%

Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh tanaman dari ketiga genotipe hasil persilangan memiliki tekstur buah lunak bila dipanen pada umur 6 HSA. Penurunan presentase jumlah tanaman yang memiliki tekstur buah lunak terjadi pada umur panen 7 dan 8 HSA. Meskipun pada umur 8 HSA sebanyak 30% – 35% tanaman tersebut masih memiliki tekstur buah yang lunak, semua tanaman dari ketiga genotipe hasil persilangan tersebut sudah tidak dapat dipanen lagi pada umur 9 HSA karena tekstur buahnya keras dan berserat. Hal ini berarti bahwa umur panen maksimal dari ketiga genotipe hasil persilangan tersebut adalah 8 HSA.

Ukuran panjang buah, diameter buah dan bobot buah menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya umur panen buah okra dari ketiga genotipe hasil persilangan tersebut. Nilai rata-rata dan standar deviasi untuk karakter panjang buah, diameter buah dan bobot buah dari ketiga genotipe hasil persilangan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Panjang Buah, Diameter Buah dan Bobot buah

Genotipe	Karakter	Panen buah umur ke- (HSA)		
		6	7	8
FOHVE-022	Panjang buah (cm)	11,82 ± 1,09	13,0 ± 0,55	14,03 ± 1,53
	Diameter buah (mm)	17,05 ± 1,09	19,11 ± 0,79	21,22 ± 1,67
	Bobot buah (gram)	16,21 ± 0,83	19,0 ± 1,67	21,61 ± 2,89
FOHGREENNIE	Panjang buah (cm)	11,93 ± 1,03	12,32 ± 0,95	13,47 ± 1,05
	Diameter buah (mm)	18,17 ± 1,36	20,05 ± 0,86	22,67 ± 1,46
	Bobot buah (gram)	16,96 ± 1,52	18,72 ± 1,78	23,89 ± 3,10
FOHB-291	Panjang buah (cm)	11,92 ± 1,66	13,18 ± 1,90	14,32 ± 1,14
	Diameter buah (mm)	17,61 ± 0,94	19,67 ± 1,63	22,33 ± 1,90
	Bobot buah (gram)	19,12 ± 0,91	21,60 ± 1,40	25,27 ± 3,44

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin lama buah dipanen maka akan semakin besar ukuran panjang, diameter dan bobot buah okra tersebut. Jika dibandingkan dengan umur panen 6 HSA, panjang buah okra yang dipanen pada umur 8 HSA mengalami

peningkatan sebesar 1 – 2,5 cm untuk ketiga populasi genotipe hasil persilangan. Diameter buah mengalami peningkatan sebesar 4 – 5 mm dan bobot buah juga bertambah sebesar 1 – 5 gram pada umur 8 HSA untuk ketiga genotipe hasil persilangan tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan adanya keragaman yang besar di dalam populasi berdasarkan nilai standar deviasinya. Keragaman terbesar terjadi pada karakter tinggi tanaman (Tabel 3). Besarnya keragaman dalam suatu populasi menandakan adanya variasi antar individu dalam populasi tersebut. Perbedaan atau variasi yang besar pada tinggi tanaman dalam populasi persilangan yang sama dikarenakan adanya perbedaan genotipe di dalam populasi yang diuji. Masing-masing genotipe mempunyai sifat genetik yang berbeda.

Tabel 3. Tinggi Tanaman dan Jumlah Buah

Genotipe	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Buah per Tanaman
FOHVE-022	61,63 ± 25,40	12,00 ± 2,37
FOHGREENNIE	59,08 ± 20,57	18,67 ± 2,94
FOHB-291	60,23 ± 17,48	21,16 ± 1,60

Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh lingkungan (Lakitan, 1995). Demikian halnya dengan karakter tinggi tanaman. Adapun faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi karakter tersebut adalah kesuburan tanah yang sangat erat kaitannya dengan ketersediaan unsur hara, disamping pengaruh suhu dan intensitas cahaya yang berkaitan erat dengan proses fotosintesis. Semakin tinggi tanaman maka potensial pembentukan buku tanaman meningkat. Pada buku tanaman okra akan muncul tunas baru yang akan membentuk percabangan dan tempat duduk buah.

Hal ini sesuai dengan jumlah buah yang ditunjukkan oleh kedua populasi hasil persilangan yaitu FOHGREENNIE dan FOHB-291. FOHB-291 memiliki jumlah buah yang lebih banyak daripada FOHGREENNIE karena genotipe FOHB-291 memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan FOHGREENNIE. Tetapi hal berbeda ditemukan pada populasi hasil persilangan FOHVE-022. Meski memiliki tinggi tanaman yang tertinggi, jumlah buah yang dimiliki oleh populasi FOHVE-022 termasuk kedalam jumlah yang paling sedikit, hal ini disebabkan karena internodus dari tanaman tersebut lebih besar daripada kedua genotipe lainnya. Pernyataan tersebut sesuai dengan karakter tetua persilangan Ve-022 yang memiliki karakter *single spain* menurut IBPGR (1991) dimana buah pada tanaman tersebut terpisah jauh antara satu buku dengan buku lainnya. Internodus yang lebih panjang menjadi penyebab terpisahnya buah yang satu dengan buah lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian evaluasi ketiga populasi okra hasil persilangan maka dapat disimpulkan bahwa didapatkan peningkatan umur panen buah okra dari 6 HSA menjadi 8 HSA sebesar 30%, 35% dan 30%, berturut-turut dalam populasi FOHVE-022, FOHGREENNIE dan FOHB-291. Peningkatan umur panen menjadi lebih lama tersebut menyebabkan terjadinya peningkatan ukuran panjang buah, diameter buah dan bobot buah okra dibandingkan okra hijau. Peningkatan ukuran buah tersebut diharapkan juga dapat meningkatkan produksi dari tanaman okra. Karakter tinggi tanaman berbanding lurus dengan jumlah buah per tanaman pada populasi hasil persilangan FOHB-291 dan FOHGREENNIE.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh dana DIPA Fakultas Pertanian Universitas Andalas tahun 2018.

REFERENSI

- Amin, I. M. 2011. Nutritional properties of *Abelmoschus esculentus* as remedy to manage diabetes mellitus: A literature review. International Conference on Biomedical Engineering and Technology. Singapore: IACSIT Press.
- IBPGR. (1991). Report of an international workshop on okra genetic resources. Held at the National Bureau for Plant Genetic Resources (NBPGR). New Delhi. India. 8-12 October. 1990. International Crop Network Series 5. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR). Rome. Italy. 133p.
- Kumar, S., S. Dagnoko., A. Haougui., A. Ratnadass., D. Pasternak., dan C. Kouame. 2010. Okra (*Abelmoschus spp.*) in West and Central Africa: Potential and progress on its improvement. African Journal of Agricultural Research Vol. 5(25): 3590-3598.
- Lakitan, B. 1995. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lim, T. K. 2012. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants: Fruits. Springer Science and Business Media. Vol 4: 311-321.
- Nadira, S., B. Hatidjah., dan Nuraeni. 2009. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus*). J. Agrisains10 (1) : 10-15.

B-02

Efektifitas Seleksi Genotip Bunga Matahari (*Helianthus annuus*) Harapan Berkadar Minyak Tinggi Berdasarkan Pendekatan Analisis Lintas

Selection Effectivity of Highly Oil Content Sun Flowers (*Helianthus annuus*) Potensial Genotypes Based on Path Analysis

Noer Rahmi Ardiarini^{1*}, Sanu Dwi Orlimao², Darmawan Saptadi¹, Budi Waluyo¹

¹Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

²Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

*e-mail: rahmi.fp@ub.ac.id

ABSTRACT

Sunflowers is an oilseed crops mostly used in Indonesia for food and industrial materials. Beside of it's advantage of produce high quality oil, sun flower also have wide adaptation and high seed yield. Oils content on sunflowers seed can be affected by other characters, therefore indirect selection can be done through several characters affect oil content. Efficiency of highly oil content genotypes of sunflower selection can be increase by study about charcaters affect oil content. The aim of this research was to give information about correlation of seed yield and its component to sun flowers oils content and to give information about main characters which can be used in indirect selection to obtain sunflowers genotypes with high oil content. The research was conducted on march-september 2017 at Kepuharjo Vilage, Malang, East Java. Randomized block design with 3 replication was used. The main materials used was 9 of sunflower genotypes from Plant Breeding Laboratory of Agriculture Faculty, Brawijaya University. The result of this research show that seed length and seed wide have positive correlation with oil contnent, while plant high, number of leaves, flowering initiation, day of flowering, head diameter, day of harvesting, number of seed per plant and seed yield per plant have negatif correlation with oil content. However, indirect selection to obtain sun flowers with high oil content can only be done through plant height, day of harvesting and seed wide.

Keywords: *Oil Content, Path Analysis, Sunflowers*

ABSTRAK

Bunga matahari merupakan salah satu tanaman penghasil minyak yang banyak dimanfaatkan di Indonesia sebagai bahan pangan dan bahan baku industri. Selain menjadi salah satu tanaman penghasil minyak yang berkualitas tinggi, bunga matahari juga memiliki daya adaptasi yang baik dan produksi biji yang tinggi. Kandungan minyak dalam biji bunga matahari dipengaruhi oleh beberapa karakter lain, sehingga seleksi secara tidak langsung dapat dilakukan melalui karakter-karakter yang berpengaruh terhadap kandungan minyak. Peningkatan efisiensi seleksi genotipe bunga matahari yang memiliki kadar minyak tinggi dapat dilakukan dengan mempelajari karakter-karakter yang mempengaruhi kandungan minyak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan beberapa karakter hasil dan komponen hasil terhadap kandungan minyak serta mengetahui karakter-karakter yang dapat digunakan sebagai karakter utama dalam penentuan seleksi tidak langsung dalam perakitan genotipe bunga matahari dengan kadar minyak tinggi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - September 2017. Lokasi penelitian berada pada lahan pertanian di Desa Kepuharjo, Malang, Jawa Timur. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Sembilan genotipe bunga matahari yang berasal dari koleksi plasma nutfah Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya digunakan dalam pengujian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karakter panjang biji dan lebar biji memiliki korelasi yang positif terhadap kandungan minyak, sedangkan beberapa karakter tinggi tanaman, jumlah daun, inisiasi bunga, hari berbunga, diameter disk, umur panen,

jumlah biji per tanaman dan produksi biji per tanaman memiliki nilai korelasi yang negatif terhadap kandungan minyak. Namun demikian hanya karakter tinggi tanaman, umur panen dan lebar biji yang dapat digunakan dalam seleksi tidak langsung dalam perakitan genotipe bunga matahari berkadar minyak tinggi.

Kata kunci: *Kandungan Minyak, Analisis Jalur, Bunga Matahari*

PENDAHULUAN

Bunga matahari merupakan salah satu tanaman penghasil minyak yang banyak dimanfaatkan di Indonesia baik sebagai bahan pangan maupun sebagai bahan baku industri. Selain menjadi salah satu tanaman penghasil minyak yang berkualitas tinggi, bunga matahari juga memiliki daya adaptasi yang baik dan produksi biji yang tinggi (Golabadi *et al.*, 2015). Kandungan minyak dalam biji bunga matahari dipengaruhi oleh beberapa karakter lain (Habib *et al.*, 2007). Peningkatan efisiensi seleksi genotip bunga matahari ber kadar minyak tinggi dapat dilakukan dengan mempelajari karakter-karakter yang mempengaruhi kandungan minyak dalam biji bunga matahari. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, kandungan minyak memiliki korelasi yang positif dengan produksi minyak bunga matahari sehingga dengan mempelajari karakter-karakter yang berkorelasi dengan kandungan minyak dapat memberikan informasi penting dalam perakitan genotipe bunga matahari yang memiliki potensi hasil minyak yang tinggi (Ardiarini *et al.*, 2013).

Hubungan antara kandungan minyak biji bunga matahari dan karakter lain secara spesifik dapat digambarkan dengan analisis lintas. Analisis lintas merupakan suatu metode statistik yang memisahkan koefisien korelasi menjadi pengaruh langsung dan pengaruh tidak langsung (Singh and Chaudry, 1979). Analisis lintas menjadi metode yang tepat untuk dapat mempelajari hubungan antar karakter karena dapat menggambarkan pengaruh langsung dan pengaruh tidak langsung dari variabel bebas terhadap variabel terikat yang tidak dapat digambarkan oleh analisis korelasi sederhana (Habib *et al.*, 2007).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan beberapa karakter hasil dan komponen hasil terhadap kandungan minyak biji bunga matahari serta mengetahui karakter-karakter yang dapat digunakan sebagai karakter utama dalam penentuan seleksi tidak langsung dalam perakitan genotipe bunga matahari ber kadar minyak tinggi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga September 2017. Lokasi penelitian berada pada lahan pertanian di Desa Kepuharjo, Kecamatan Karangploso, Kota Malang, Jawa Timur. Ketinggian tempat penelitian \pm 540 mdpl dengan suhu rata-rata berkisar antara 23-26 °C. Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Bahan yang digunakan adalah 9 genotipe bunga matahari yang terdiri dari 1 genotipe bunga matahari lokal Malang dan 8 genotipe bunga matahari yang berasal dari koleksi plasma nutfah Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Variabel pengamatan meliputi 11 karakter yaitu: Kandungan minyak, tinggi tanaman, jumlah daun, inisiasi bunga, hari berbunga, diameter disk, umur panen, jumlah biji per tanaman, panjang biji, lebar biji, dan produksi biji per tanaman.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis korelasi dan analisis lintas untuk mengetahui hubungan korelasi serta pengaruh langsung dan tidak langsung pada karakter hasil dan komponen hasil terhadap kandungan minyak. Penentuan karakter yang dapat digunakan dalam seleksi langsung berdasarkan Singh and Chaudry (1979), pemilihan berdasarkan karakter yang memiliki nilai korelasi dan direct effect yang hampir setara. Selain itu, untuk mempelajari indirect effect pada karakter yang dapat digunakan dalam seleksi tidak langsung untuk mendapatkan genotipe bunga matahari yang memiliki kandungan minyak tinggi dipilih berdasarkan karakter dengan nilai korelasi positif dan direct effect yang negative atau positif namun nilainya rendah. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi yang muncul dari hasil analisis dapat disebabkan oleh karakter lain yang mempengaruhi karakter tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Korelasi Hasil dan Komponen Hasil Terhadap Kandungan Minyak Bunga Matahari

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa beberapa karakter memiliki korelasi terhadap karakter kandungan minyak (Tabel 1). Nilai koefisien korelasi yang positif menunjukkan hubungan antara dua variabel yang berbanding lurus, sedangkan nilai korelasi yang negatif menunjukkan hubungan antara dua variabel yang berbanding terbalik (Gogtay and Thatte, 2017). Nilai korelasi genotipe dan fenotipe pada karakter hasil dan komponen hasil terhadap karakter kandungan minyak memiliki nilai yang tidak jauh berbeda walaupun nilai korelasi genotipe memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan nilai korelasi fenotipe. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh faktor lingkungan sangat kecil sehingga korelasi fenotipe menunjukkan hasil yang sejalan dengan korelasi genotipe dengan demikian seleksi tidak langsung dapat dilakukan (Lira *et al.*, 2017).

Tabel 1. Korelasi genotipe dan fenotipe karakter hasil dan komponen hasil terhadap karakter kandungan minyak pada bunga matahari (*Helianthus annuus* L.)

		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
K2	[G]	-0.640 ^{**}									
	[a]	-0.556 ^{**}									
K3	[G]	-0.534 ^{**}	0.984 ^{**}								
	[a]	-0.462 [*]	0.782 ^{**}								
K4	[G]	-0.393 [*]	0.894 ^{**}	1.017 ^{**}							
	[a]	-0.338 ^{NS}	0.842 ^{**}	0.778 ^{**}							
K5	[G]	-0.544 ^{**}	0.942 ^{**}	1.062 ^{**}	0.976 ^{**}						
	[a]	-0.474 ^{**}	0.878 ^{**}	0.795 ^{**}	0.973 ^{**}						
K6	[G]	-0.714 ^{**}	0.971 ^{**}	1.051 ^{**}	0.844 ^{**}	1.008 ^{**}					
	[a]	-0.416 [*]	0.773 ^{**}	0.733 ^{**}	0.684 ^{**}	0.712 ^{**}					
K7	[G]	-0.557 ^{**}	0.977 ^{**}	1.080 ^{**}	1.020 ^{**}	1.018 ^{**}	1.012 ^{**}				
	[a]	-0.482 ^{**}	0.823 ^{**}	0.770 ^{**}	0.921 ^{**}	0.924 ^{**}	0.607 ^{**}				
K8	[G]	-0.751 ^{**}	1.011 ^{**}	1.037 ^{**}	0.908 ^{**}	1.024 ^{**}	0.995 ^{**}	1.058 ^{**}			
	[a]	-0.548 ^{**}	0.850 ^{**}	0.824 ^{**}	0.724 ^{**}	0.770 ^{**}	0.882 ^{**}	0.689 ^{**}			
K9	[G]	0.395 [*]	-0.124 ^{NS}	-0.338 ^{NS}	-0.359 ^{NS}	-0.395 [*]	-0.329 ^{NS}	-0.382 [*]	-0.328 ^{NS}		
	[a]	0.381 [*]	-0.158 ^{NS}	-0.294 ^{NS}	-0.398 [*]	-0.419 [*]	-0.269 ^{NS}	-0.415 [*]	-0.258 ^{NS}		
K10	[G]	0.402 [*]	-0.185 ^{NS}	-0.282 ^{NS}	-0.438 [*]	-0.403 [*]	-0.143 ^{NS}	-0.484 ^{**}	-0.270 ^{NS}	0.914 ^{**}	
	[a]	0.373 [*]	-0.197 ^{NS}	-0.267 ^{NS}	-0.365 ^{NS}	-0.335 ^{NS}	-0.189 ^{NS}	-0.388 [*]	-0.233 ^{NS}	0.845 ^{**}	
K11	[G]	-0.558 [*]	0.843 ^{**}	0.823 ^{**}	0.607 ^{**}	0.743 ^{**}	0.853 ^{**}	0.713 ^{**}	0.883 ^{**}	0.202 ^{NS}	0.296 ^{NS}
	[a]	-0.458 [*]	0.830 ^{**}	0.638 ^{**}	0.577 ^{**}	0.650 ^{**}	0.739 ^{**}	0.555 ^{**}	0.808 ^{**}	0.142 ^{NS}	0.190 ^{NS}

Ket: K1: Kandungan minyak, K2: Tinggi tanaman, K3: Jumlah daun, K4: Inisiasi bunga, K5: Hari berbunga, K6: Diameter disk, K7: Umur panen, K8: Jumlah biji per tanaman, K9: Panjang biji, K10: Lebar biji, K11: Produksi biji per tanaman.

Karakter panjang biji dan lebar biji memiliki nilai korelasi yang positif terhadap kandungan minyak. Hal ini menunjukkan bahwa biji yang lebih besar memiliki kandungan minyak yang lebih tinggi. Ketiga karakter tersebut juga menunjukkan nilai korelasi negatif terhadap karakter inisiasi bunga, hari berbunga dan umur panen. Hasil penelitian menunjukkan kandungan minyak yang lebih tinggi ditemukan pada biji yang lebih mudah dikupas (Roath *et al.*, 1985; Dedio and Dorrell, 1989; Denis, *et al.*, 1994; Baldini & Vannozzi, 1996).

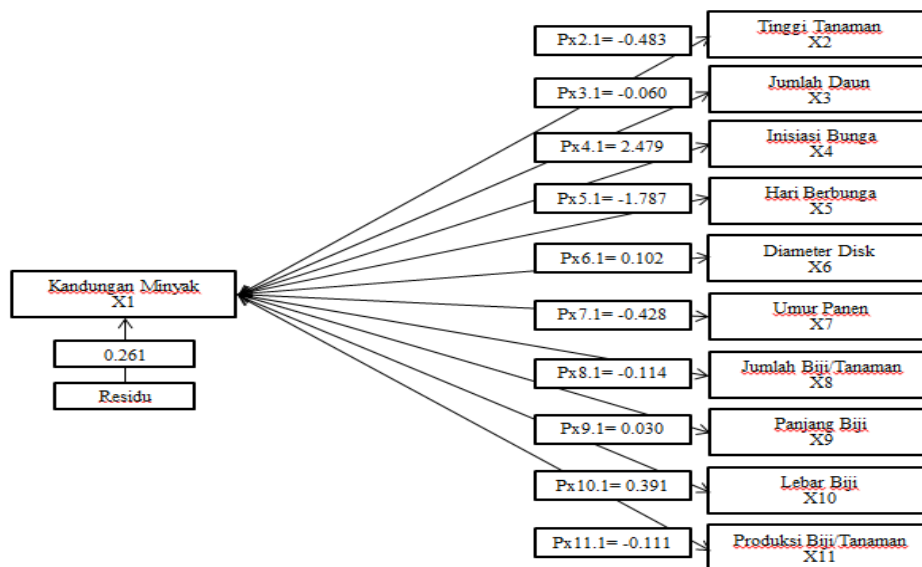
Biji bunga matahari yang lebih besar lebih mudah terkupas bila dibandingkan dengan biji bunga matahari yang memiliki ukuran lebih kecil (Roath *et al.*, 1985; Merrien

et al., 1992). Hasil penelitian tersebut memperkuat bahwa pada biji dengan ukuran lebih besar memiliki kandungan minyak yang lebih tinggi. Penelitian pada tanaman penghasil minyak lain seperti kanola juga menunjukkan hasil yang sama dimana kandungan minyak akan memiliki nilai yang lebih besar pada biji yang lebih besar dan lebih tua (Harker *et al.*, 2014).

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa kandungan minyak memiliki nilai korelasi yang negatif terhadap karakter tinggi tanaman, jumlah daun, hari berbunga, diameter disk, umur panen, jumlah biji per tanaman dan produksi biji per tanaman. Hal ini berarti kandungan minyak lebih tinggi dapat diperoleh pada genotipe bunga matahari dengan nilai karakter tinggi tanaman, jumlah daun, hari berbunga, diameter disk, umur panen, jumlah biji per tanaman dan produksi biji per tanaman yang lebih rendah. Hasil penelitian Lira *et al.* (2017) memperkuat adanya korelasi negatif antara kandungan minyak dengan hasil biji, hari berbunga dan tinggi tanaman. Begitu juga dengan karakter inisiasi bunga (Habib *et al.*, 2007), serta diameter disk dan tinggi tanaman (Machikowa and Saetang, 2008). Hasil penelitian Hladni *et al.* (2010) menunjukkan bahwa jumlah daun memiliki nilai korelasi yang positif tetapi lemah terhadap kandungan minyak, namun demikian jumlah daun memiliki nilai korelasi yang positif terhadap produksi biji yang berkorelasi negatif terhadap kandungan minyak. Peningkatan nilai pada jumlah daun dapat mengakibatkan kenaikan pada produksi biji namun dapat berakibat penurunan pada karakter kandungan minyak. Arshad *et al.* (2010) menyatakan bahwa korelasi negatif antara kandungan minyak dan produksi biji yang tinggi ini membuat genotipe bunga matahari yang memiliki produksi biji sekaligus kadar minyak yang tinggi sulit untuk diperoleh.

Pengaruh Langsung dan Tidak Langsung Antara Hasil Dan Komponen Hasil Terhadap Kandungan Minyak Biji Bunga Matahari

Hasil analisis lintas menunjukkan bahwa masing-masing karakter memiliki pengaruh langsung dan pengaruh tidak langsung terhadap kandungan minyak (Tabel 2). Pengaruh langsung pada beberapa karakter bunga matahari seperti tinggi tanaman (-0.483), umur panen (-0.428) dan lebar biji (0.391) menunjukkan nilai yang mendekati nilai koefisien korelasi terhadap karakter kandungan minyak.



Gambar 1. Diagram analisis lintas dari pengaruh langsung dan tidak langsung karakter hasil dan komponen hasil terhadap kandungan minyak biji bunga matahari

Tabel 2. Pengaruh langsung dan tidak langsung karakter hasil dan komponen hasil terhadap kandungan minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus* L.)

Karakter	Pengaruh langsung	Pengaruh tidak langsung										Korelasi Dengan Kandungan Minyak
		K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	
K2	-0.483		-0.047	2.088	-1.569	0.079	-0.353	-0.096	-0.005	-0.077	-0.093	-0.556
K3	-0.060	-0.377		1.930	-1.421	0.074	-0.330	-0.094	-0.009	-0.104	-0.071	-0.462
K4	2.479	-0.406	-0.047		-1.739	0.070	-0.395	-0.082	-0.012	-0.143	-0.064	-0.338
K5	-1.787	-0.424	-0.048	2.412		0.072	-0.396	-0.087	-0.013	-0.131	-0.072	-0.474
K6	0.102	-0.373	-0.044	1.696	-1.273		-0.260	-0.100	-0.008	-0.074	-0.082	-0.416
K7	-0.428	-0.397	-0.046	2.285	-1.652	0.062		-0.078	-0.013	-0.151	-0.062	-0.482
K8	-0.114	-0.410	-0.049	1.795	-1.376	0.090	-0.295		-0.008	-0.091	-0.090	-0.548
K9	0.030	0.076	0.018	-0.987	0.750	-0.027	0.178	0.029		0.330	-0.016	0.381
K10	0.391	0.095	0.016	-0.905	0.598	-0.019	0.166	0.026	0.026		-0.021	0.373
K11	-0.111	-0.401	-0.038	1.430	-1.161	0.075	-0.238	-0.092	0.004	0.074		-0.458

Ket. K2: Tinggi tanaman, K3: Jumlah daun, K4: Inisiasi bunga, K5: Hari berbunga, K6: Diameter disk, K7: Umur panen, K8: Jumlah biji per tanaman, K9: Panjang biji, K10: Lebar biji, K11:Produksi biji per tanaman
K2: Tinggi tanaman, K3: Jumlah daun, K4: Inisiasi bunga, K5: Hari berbunga, K6: Diameter disk, K7: Umur panen, K8: Jumlah biji per tanaman, K9: Panjang biji, K10: Lebar biji, K11:Produksi biji per tanaman.

Menurut Sigh and Chaudhary (1979) hal ini berarti bahwa karakter-karakter yang memiliki nilai pengaruh langsung yang hampir setara dengan nilai korelasi menunjukkan bahwa karakter-karakter tersebut efektif untuk digunakan dalam seleksi. Hal tersebut juga menunjukkan bahwa hubungan korelasi yang muncul dari ketiga karakter tersebut terhadap kandungan minyak berasal dari karakter itu sendiri dan bukan akibat dari pengaruh tidak langsung dari karakter lain.

Berbeda dengan karakter lain, pada karakter inisiasi bunga menunjukkan nilai korelasi yang negatif terhadap kandungan minyak tetapi pengaruh langsungnya menunjukkan nilai yang positif dan tinggi. Menurut Singh and Chaudhary (1979), dalam kasus semacam ini seleksi tidak langsung melalui karakter tersebut perlu dibatasi untuk mencegah pengaruh yang tidak diinginkan dari pengaruh tidak langsung yang mempengaruhi pengaruh langsung tersebut. Dengan kata lain karakter inisiasi bunga tidak dapat digunakan sebagai salah satu karakter penentu dalam seleksi tidak langsung pada genotip bunga matahari yang diuji.

KESIMPULAN

Karakter panjang biji dan lebar biji memiliki korelasi yang positif terhadap kandungan minyak, sedangkan beberapa karakter lain seperti: tinggi tanaman, jumlah daun, inisiasi bunga, hari berbunga, diameter disk, umur panen, jumlah biji per tanaman dan produksi biji per tanaman memiliki nilai korelasi yang negatif terhadap kandungan minyak, namun demikian hanya pada karakter tinggi tanaman, umur panen dan lebar biji dapat digunakan dalam seleksi tidak langsung dalam upaya perakitan genotipe bunga matahari ber kadar minyak tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai dari Hibah Penelitian Dosen (*Staff Research Grant*) Fakultas Pertanian UB 2017 yang diketuai oleh Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP., M.Si.

REFERENSI

- Ardiarini, N.R., Kusningrum, dan Kuswanto. 2013. The Path Analysis on Yield Due to the Sunflowers's (*Helianthus annuus* L.) Oil Under Drought Stress. J. Basic Appl. Sci. Res.3(4):1-7.
- Arshad, M., M. A. Khan, S.A. Jadoon And A. S. Mohmand. 2010. Factor Analysis in Sunflower (*Helianthus annuus* L.) to Investigate Desirable Hybrids. J. Bot. 42(6): 4393-4402.

- Baldini, M. & G. P. Vannozzi. 1996. Crop Management Practices and Environmental Effects on Hullability in Sunflower Hybrids. *HELIA* 19: 47-62.
- Dedio, W. & D. G. Dorrell. 1989. Factors Affecting the Hullability and Physical Characteristics of Sunflower Achenes. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 22, 143-146.
- Denis, Liliane, Dominguez, J., Baldini, M. & Vear, Felicity, 1994. Genetical Studies of Hullability In Comparison With Other Seed Characteristics. *Euphytica*. 79: 29-38.
- Gogtay, N.J., U.M. Thatte. 2017. Principles of Correlation Analysis. *Journal of The Association of Physicians of India*. 65: 78-81
- Golabadi , M., Pooran, G., Mohammad, R. S. 2015. Genetic Analysis of Agro-Morphological Traits in Promising Hybrids of Sunflower (*Helianthus Annuus* L.). *Acta Agriculturae Slovenica*. 105 (2): 249-260.
- Habib, H. Syed, S. M. Muhammad, A. A. And Rashid, A. 2007. Genetic Association and Path Analysis for Oil Yield in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Int. J. Agri. Biol.*, 9 (2) :359-361
- Hladni, N., Jocić, S., Miklič, V., and Mijić, A. 2010. Effect of Morphological and Physiological Traits on Seed Yield and Oil Content in Sunflower. *HELIA*. 53: 101-116.
- Lira, E. G., Renato, F. A., Marcelo, F., Ana, P. L. M. 2017. Genetic Parameters, Phenotypic, Genotypic and Environmental Correlations and Genetic Variability On Sunflower In The Brazilian Savannah. *Ciência Rural, Santa Maria*. 47 (8): 1-7
- Roath, W.W., Snyder, T.L. & Miller, J.F., 1985. Variability in Decortication of Sunflower Achenes and Correlations with Associated Achene Characters. p. 639-644. In *Proceedings of the 11th International Sunflower Conference, Mar del Plata, Argentina.10-13 March 1985. International Sunflower Association. Paris, France.*
- Singh, R. K., and Chaudhary, B. D.1979. *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Kalyani Publisher, New Delhi.

B-03

Seleksi Galur-Galur Cabai Berdasarkan Penampilan Penciri Spesifik Karakter Agronomi dengan Biplot Analisis Komponen Utama

Selection of Chili Pepper Lines Based on Specific Traits of Agronomic Characters Using Principal Component Analysis Biplot

Budi Waluyo^{1*}, Darmawan Saptadi¹, Noer Rahmi Ardiarini¹, Puji Shandila², Nur Indah Agustina², Chindy Ulina Zanetta³

¹Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang

²Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang

³Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati – Institut Teknologi Bandung, Bandung

*e-mail: budiwaluyo@ub.ac.id

ABSTRACT

Chili pepper from *Capsicum annuum* species was important and strategic commodity. The preferred chili pepper varieties are high yielding and adaptive to environmental changes that are guaranteed for continuous production. Chili pepper consumption preferences and industrial raw materials are usually determined by cultivar that have a specific appearance. The purpose of this study is to select chili pepperlines based on specific characters. The study was conducted in January - June 2017 at Agro Techno Park UniversitasBrawijaya. The experiments were prepared based on a randomized block design. Treatment consists of 39 chili pepperlines repeated 2 times. Character variabilitywas analyzed by descriptive statistical approach. Groupings of lines and specific characters were performed based on the analysis of the main components of 21 characters followed by the Hotelling test. Characteristic variation in chili pepperlines based on coefficient of variation ranged between 2.8% in day to harvest to 49.6% in number of fruit per plant. Principal component analysis on the first two main components shows the total variability of the lines reach 51.8%. There are 9 sectors of divide group that characterize the specific appearance, but the chili pepperlines only spread in 7 sectors and 1 general characters. Specific traitare divided into 6 sectors that are specific characters oflines. Selected 9 chili pepper lines that have a specific traits character for use as a production or parental, ie B6-38(U2-2), CB/08-BTR32, CB/08-6, CB/08-5, CB/10-14-R7/8, CB/10-22-T2, G11(8), CB/08-19, andB2-2(U2-7).

Keywords : *biplot, Capsicum annuum, PCA, specific characters, plant breeding*

ABSTRAK

Cabai dari spesies *Capsicum annuum*, atau dikenal dengan nama cabai merah atau cabai hijau, atau cabai besar merupakan komoditi penting dan strategis. Varietas cabai yang disukai adalah berdaya hasil tinggi dan adaptif terhadap perubahan lingkungan yang menjadi jaminan bagi kontinuitas produksi. Preferensi cabai konsumsi dan bahan baku industri biasanya ditentukan oleh varietas yang mempunyai penampilan spesifik. Tujuan penelitian ini ialah untuk menyeleksi galur cabai berdasarkan karakter spesifik. Penelitian dilaksanakan pada Januari – Juli 2017 di Stasiun Percobaan Agro Techno Park Universitas Brawijaya. Percobaan disusun berdasarkan rancangan acak kelompok. Perlakuan terdiri dari 39 galur cabai diulang 2 kali. Keragaman karakter dianalisis dengan pendekatan statistika deskriptif. Pengelompokkan galur dan karakter spesifik dilakukan berdasarkan analisis komponen utama terhadap 21 karakter yang dilanjutkan dengan dengan uji Hotelling. Keragaman karakter pada galur cabai berdasarkan nilai koefisien variasi berkisar antara 2.8% pada karakter umur panen sampai dengan 49.6% pada jumlah buah per tanaman. Principal component analysis pada dua komponen utama pertama menunjukkan keragaman total galur mencapai 51.8%. Terdapat 9 sektor yang menjadi pemisah kelompok yang mencirikan penampilan spesifik, namun galur cabai hanya menyebar di 7 sektor dan 1 kelompok umum. Karakter penciri spesifik terbagi ke dalam 6 sektor yang menjadi penciri khusus bagi kelompok galur. Terpilih 9 galur

harapan cabai yang mempunyai karakter penciri spesifik utama untuk digunakan sebagai bahan produksi atau tetua, yaitu B6-38(U2-2), CB/08-BTR32, CB/08-6, CB/08-5, CB/10-14-R7/8, CB/10-22-T2, G11(8), CB/08-19, dan B2-2(U2-7).

Kata kunci : *biplot, Capsicum annum, PCA, karakter spesifik, pemuliaan tanaman*

PENDAHULUAN

Cabai merupakan komoditi pertanian yang mempunyai nilai strategis ekonomis tinggi karena permintaannya selalu meningkat yang digunakan untuk keperluan rumah tangga dan. Cabai dimanfaatkan sebagai sumber rasa pedas atau panas alami, sumber kandungan vitamin C, dan sumber vitamin A (Geleta and Labuschagne, 2006) dan kandungan fungsional lain yang bermanfaat bagi kesehatan (Kim *et al.*, 2016). Masyarakat Indonesia mengenal bentuk dan ukuran cabai yang bervariasi. Sebenarnya cabai yang menyebar di masyarakat ini terdiri dari spesies yang berbeda. Salah satu spesies yang beredar ialah *Capsicum annum*. Secara fisik cabai ini dikenal dengan nama cabai besar, cabai merah, cabai keriting, paprika, dan mungkin saat ini beredar cabai yang ukurannya kecil mirip dengan spesies *Capsicum frutescens*, atau cabai rawit (Shiva *et al.*, 2014).

Perubahan cuaca yang tidak dapat diprediksi menjadi kendala di dalam memenuhi kontinuitas produksi sehingga berimplikasi pada gejolak harga cabai. Ketersediaan varietas-varietas unggul yang toleran terhadap perubahan cuaca terutama toleran kekeringan dan diminati oleh petani serta sesuai dengan kebutuhan bahan baku komponen pangan dan industri merupakan upaya yang dapat dilakukan di dalam menjaga stabilitas produksi dan harga. Penyediaan varietas unggul cabai dapat dilakukan oleh lembaga perguruan tinggi Universitas Brawijaya sebagai salah satu lembaga riset yang pelaksanaannya dapat dilakukan secara simultan melalui kegiatan pengajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.

Potensi hasil cabai di Indonesia dapat mencapai 22 t/ha (Syukur *et al.*, 2011). Walaupun demikian produktivitas cabai di Indonesia baru mencapai 7.93 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2015), dan tergolong rendah. Upaya peningkatan produktivitas ialah dengan menyediakan varietas-varietas unggul yang berdaya hasil tinggi yang adaptif terhadap perubahan lingkungan dan cekaman kekeringan sehingga produksi stabil.

Galur-galur yang mempunyai karakter spesifik dapat dikembangkan untuk produksi atau dijadikan sebagai tetua perakitan varietas hibrida. Pembentukan hibrida cabai diawali dengan penyediaan galur-galur cabai potensial yang dijadikan sebagai tetua (Geleta *et al.*, 2004; Kaur *et al.*, 2017; Lahbib *et al.*, 2013; Marame *et al.*, 2009; Singh *et al.*, 2015). Pengembangan galur-galur cabai telah dilakukan sejak 2006 melalui teknik seleksi galur murni dan juga persilangan yang dilanjutkan seleksi pedigree. Keberulangan seleksi dan penanaman pada tanaman menyerbuk sendiri seperti cabai akan menghasilkan galur-galur yang potensial. Saat ini pada galur-galur potensial cabai perlu dilakukan pendeskripsian karakter dalam upaya pemilihan tetua untuk pembentukan varietas hibrida cabai. Perakitan varietas cabai hibrida ini diarahkan pada jenis ornamental, konsumsi, dan bahan baku industri (Agustina and Waluyo, 2017).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2017 – Juni 2017 di lahan kering Agro Techno Park Universitas Brawijaya Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Ketinggian tempat 400 mdpl. Metode eksperimen yang digunakan di lapangan berdasarkan rancangan acak kelompok (RAK). Perlakuan terdiri dari 39 galur cabai hasil seleksi galur murni. Masing-masing perlakuan diulang 2 kali. Karakter yang diamati di lapangan meliputi karakter agronomi, yaitu umur berbunga, umur panen, tinggi tanaman, panjang batang utama, diameter batang, lebar kanopi, panjang helai daun, lebar helai daun, panjang buah, diameter buah, panjang tangkai buah, tebal daging buah, jumlah lokul buah, jumlah buah per tanaman, berat per buah, jumlah biji per buah, bobot 1000 biji, berat buah per tanaman, potensi hasil panen, bobot biji kering per tanaman, potensi hasil biji. Analisis keragaman masing-masing karakter diukur menggunakan analisis komponen utama (*Principal component analysis*; PCA) berdasarkan *singular value decomposition* dengan tipe koefisien korelasi Pearson (n-1). Data ditransformasi berdasarkan *rows-columns centered*, dan biplot dua principal component pertama ditampilkan berdasarkan *scaling symmetric* (SYM Biplot) menggunakan Biplot 1.1 (Lipkovich and Smith, 2002). Jarak maksimum titik pusat untuk menentukan karakter

penciri umum dinyatakan dengan pendekatan Hotelling test (Johnson and Wichern, 2014) sebagai berikut:

$$r_i \pm \sqrt{\frac{p(n-1)}{(n-p)} F_{(\alpha, p, n-p)} \frac{s^2 PC_i}{n}}$$

Dimana r_i = jari-jari elips untuk PC_i , p = komponen PC yang digunakan, n = banyaknya galur yang diuji, $F_{(\alpha, p, n-p)}$ = sebaran F pada peluang 5% dengan derajatbebas (db) p dan $n-p$, $s^2 PC_i$ = varians skor PC_i . Karakter yang berada pada wilayah dalam elips, dinyatakan dengan rumus:

$$\frac{(PC1_i)^2}{(r_1)^2} + \frac{(PC2_i)^2}{(r_2)^2} < 1$$

Kelompok galur ditentukan berdasarkan pada wilayah sektor diantara dua garis melalui (0,0) yang tegak lurus terhadap garis yang menghubungkan dua titik terluar poligon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen utama pertama (IPC1) mempunyai *eigenvalue* 6,19 dan dengan kontribusi terhadap keragaman total 29.5%. Galur yang berkontribusi terhadap keragaman pada komponen utama pertama (PC1) ialah B6–38(U2–1), CB/08–BTR32 dan CB/10–17–U. Komponen utama kedua (PC2) mempunyai *eigenvalue* 4,68 dan berkontribusi terhadap keragaman total sebesar 22.3% dengan akumulasi keragaman sebesar 51.8%. Galur yang berkontribusi terhadap keragaman pada PC2 ialah B2–2(U2–7), CB/08–19, CB/08–5 dan CB/08–6 (Tabel 1). Kontribusi galur terhadap keragaman ini diakibatkan oleh minimal satu karakter pada galur yang menunjukkan sifat yang dapat dijadikan penciri pada galur.

Hubungan antara karakter yang dimiliki dan menjadi ciri khas dengan galur digambarkan pada biplot. Gambar 1 menunjukkan hubungan antara karakter dan galur cabai yang dapat menjadi penciri khusus dan umum. Biplot menunjukkan PC1 menjelaskan keragaman sebesar 29,5 % dan PC2 menjelaskan keragaman sebesar 22,3 % keragaman karakter dan galur. Secara visual panjang vector galur merupakan kekuatan keunikan yang dimiliki secara simultan yang berkaitan dengan setiap karakter yang diukur. Sudut poligon menunjukkan galur-galur spesifik pada sebuah sektor. Sektor adalah garis dari pusat yang memotong tegak lurus garis yang menghubungkan dua koordinat terluar yang menunjukkan pembeda pada suatu galur atau karakter. Elips yang berada di bagian tengah merupakan batas yang menentukan karakter sebagai penciri khusus atau penciri umum dari galur cabai besar. Karakter yang berada di dalam wilayah elips merupakan karakter umum yang dimiliki oleh setiap galur umum pada kultivar-kultivar unggul dan galur-galur harapan.

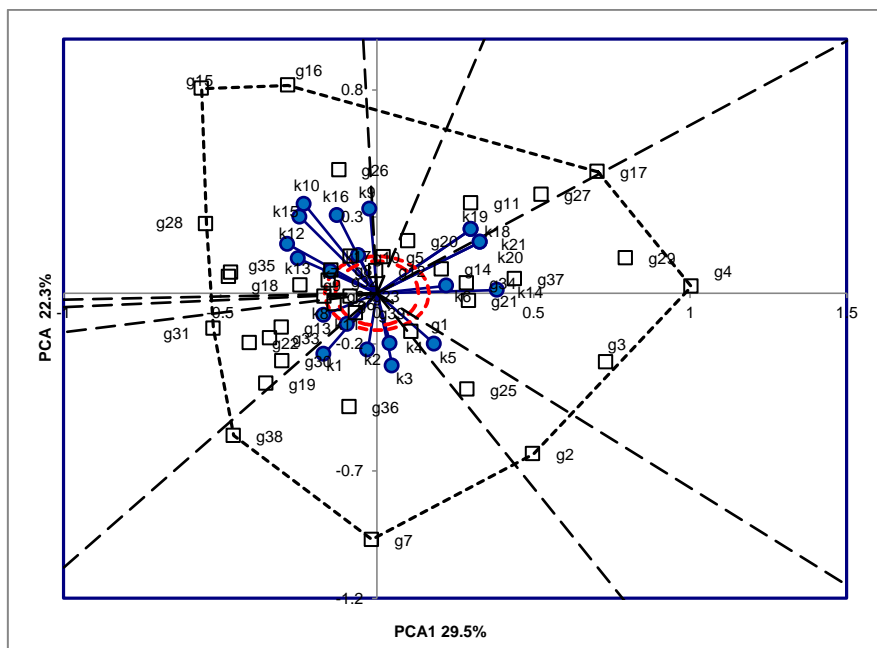
Keragaman galur spesifik terbagi ke dalam enam sektor yaitu 1, 2, 4, 7, 8, 9. Pada sektor 1 terdiri dari galur B6–38(U2–1), B6–38(U2–2), CB/08–48, CB/09–BW12, CB/10–17–U, CB/10–CYM2151 dan G11(7) dengan karakter spesifik lebar kanopi, jumlah buah per tanaman, bobot biji kering per tanaman, potensi hasil biji. Keragaman seluruh karakter pada galur-galur di sektor ini berdasarkan nilai koefisien variasi berkisar antara 1,81%-27,92%. Sektor 2 terdiri dari galur CB/08–39–TS, CB/08–BTR32, CB/08–PT1456, dan CB/10–12–R1 dengan karakter spesifik berat buah per tanaman, dan potensi hasil panen. Nilai koefisien variasi 1,29 %-27,13%. Sektor 4 terdiri dari galur CB/08–28, CB/08–35, CB/08–36, CB/08–5, CB/08–6, CB/08–IA3952, CB/10–09–R0, CB/10–14–R7/8, CB/10–UK154 dengan karakter spesifik panjang helai daun, panjang buah, diameter buah, tebal daging buah, jumlah lokul buah, berat per buah, jumlah biji per buah, bobot 1000 biji, dan nilai rentang koefisien variasi pada semua karakter 1,41%-31,97%. Sektor 7 terdiri dari galur CB/08–42, CB/08–PT1146, CB/09–BW22, CB/10–21–T1, CB/10–22–T2, CB/10–40BT2 dengan karakter spesifik lebar helai daun, dan yang memiliki nilai rentang koefisien variasi 2,55%-33,69%. Sektor 8 terdiri dari CB/08–19, G10(12), G11(8) dengan karakter spesifik umur berbunga, umur panen, tinggi tanaman, panjang batang utama, panjang tangkai buah, dan memiliki nilai rentang koefisien variasi 1,79%-36,00%. Sektor 9 terdiri dari galur A4–9(U1–9), B2–2(U2–7), CB/09–BW52

dengan karakter spesifik diameter batang yang memiliki nilai rentang koefisien variasi 0,57%-21,29%.

Tabel 1. Nilai *factor loading* 39 galur cabai besar berdasarkan analisis komponen utama

Galur	Kode	IPCA1	IPCA2
A4-9(U1-9)	g1	0.11	-0.15
B2-2(U2-7)	g2	0.50	-0.63*
B6-38(U2-1)	g3	0.73*	-0.27
B6-38(U2-2)	g4	1.00	0.03
B6-38(U2-2B)	g5	0.02	0.14
CB/08-18	g6	-0.13	-0.04
CB/08-19	g7	-0.02	-0.97*
CB/08-28	g8	-0.14	0.09
CB/08-35	g9	-0.24	0.03
CB/08-36	g10	-0.08	0.14
CB/08-39-TS	g11	0.30	0.35
CB/08-41	g12	0.00	0.09
CB/08-42	g13	-0.30	-0.14
CB/08-48	g14	0.21	0.09
CB/08-5	g15	-0.56	0.81*
CB/08-6	g16	-0.28	0.82*
CB/08-BTR32	g17	0.71*	0.48
CB/08-IA3952	g18	-0.47	0.06
CB/08-PT1146	g19	-0.35	-0.36
CB/08-PT1456	g20	0.10	0.21
CB/09-BW12	g21	0.29	-0.03
CB/09-BW22	g22	-0.41	-0.20
CB/09-BW32	g23	-0.08	-0.01
CB/09-BW42	g24	-0.17	-0.01
CB/09-BW52	g25	0.29	-0.38
CB/10-09-R0	g26	-0.12	0.48
CB/10-12-R1	g27	0.53	0.39
CB/10-14-R7/8	g28	-0.54	0.27
CB/10-17-U	g29	0.80*	0.14
CB/10-21-T1	g30	-0.30	-0.27
CB/10-22-T2	g31	-0.52	-0.14
CB/10-38-TJ2	g32	-0.15	0.05
CB/10-40BT2	g33	-0.34	-0.18
CB/10-CYM2151	g34	0.29	0.04
CB/10-UK154	g35	-0.47	0.08
G10(12)	g36	-0.09	-0.45
G11(7)	g37	0.44	0.06
G11(8)	g38	-0.46	-0.56

Ket :*) Galur yang memiliki keragaman karakter yang berkontribusi terhadap keragaman



Gambar 1. Biplot hubungan karakter dan galur

Tabel 2. Keragaman spesifik karakter pada galur- galur cabai besar

Karakter Spesifik	Galur	Sektor	KV (%)
Lebar kanopi, jumlah buah per tanaman, bobot biji kering per tanaman, potensi hasil biji	B6-38(U2-1), B6-38(U2-2), CB/08-48CB/09-BW12, CB/10-17-U, CB/10-CYM2151, G11(7)	1	1,81-27,92
Berat buah per tanaman, potensi hasil panen	CB/08-39-TS, CB/08-BTR32, CB/08-PT1456, CB/10-12-R1	2	1,29-27,13
Panjang helai daun, panjang buah, diameter buah, tebal daging buah, jumlah lokul buah, berat per buah, jumlah biji per buah, bobot 1000 biji,	CB/08-28, CB/08-35, CB/08-36, CB/08-5, CB/08-6, CB/08-IA3952, CB/10-09-R0, CB/10-14-R7/8, CB/10-UK154	4	1,41-31,97
Lebar helai daun	CB/08-42, CB/08-PT1146, CB/09-BW22, CB/10-21-T1, CB/10-22-T2, CB/10-40BT2	7	2,55-33,69
Umur berbunga, umur panen, tinggi tanaman, panjang batang utama, panjang tangkai buah	CB/08-19, G10(12), G11(8)	8	1,79-36,00
Diameter batang	A4-9(U1-9), B2-2(U2-7), CB/09-BW52	9	0,57-21,29
Umum	B6-38(U2-2B), CB/08-41, CB/10-38-TJ2, CB/09-BW32, CB/08-18G7(5)	Pusat	1.66 % - 19.35 %
Tidak ada penciri khusus	CB/09-BW42	6	0

Galur umum terdiri dari sektor pusat terdapat pada galur B6-38(U2-2B), CB/08-41, CB/10-38-TJ2, CB/09-BW32, CB/08-18, G7(5) yang memiliki nilai rentang koefisien variasi 2,195%-19,35% dan galur yang tidak memiliki penciri khusus terdapat pada galur CB/09-BW42 yang memiliki koefisien variasi 0% . Kekhususan ini dapat menjadi penciri

bagi identifikasi kentang hitam. Secara fisiologis-metrik hal ini merupakan kompensasi antar karakter komponen hasil agar tanaman dapat merespon perubahan lingkungan untuk mendapatkan hasil optimal, dan karakter ini tergantung pada galur tanaman (Heinrich et al., 1983)(Tabel 2).

KESIMPULAN

Keragaman karakter pada 39 galur cabai besar berdasarkan nilai koefisien variasi berkisar antara 0,57% -170,08 %. Terdapat 9 kelompok penampilan spesifik, namun galur hanya terbagi pada 7 kelompok spesifik dan 1 kelompok umum. Karakter penciri spesifik galur terbagi menjadi 6 kelompok yang masing-masing menjadi penciri khusus kelompok galur. Terpilih 9 galur dengan penciri karakter spesifik yang potensial dijadikan tetua, yaitu B6-38(U2-2) (6.7 t/ha), CB/08-BTR32 (5.8 t/ha), CB/08-6 (4.5 t/ha), CB/08-5 (4.3 t/ha), CB/10-14-R7/8 (2.3 t/ha), CB/10-22-T2 (2.4 t/ha), G11(8) (1.3 t/ha), CB/08-19 (1.2 t/ha), dan B2-2(U2-7) (3.6 t/ha).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai dari Hibah Penelitian Dosen (*Staff Research Grant*) Fakultas Pertanian UB, yang diketuai oleh Dr. Budi Waluyo, S.P., M.P.

REFERENSI

- Agustina, N.I., Waluyo, B., 2017. Keragaman karakter morfo-agronomi dan keanekaragaman galur- galur cabai besar (*Capsicum annuum* L.). J. Agro 4, 120-130. <https://doi.org/10.15575/1608>
- Badan Pusat Statistik, 2015. Pertanian dan Pertambangan. <http://www.bps.go.id/index.php>.
- Geleta, L.F., Labuschagne, M.T., 2006. Combining ability and heritability for vitamin C and total soluble solids in pepper (*Capsicum annuum* L.). J. Sci. Food Agric. 86, 1317-1320. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2494>
- Geleta, L.F., Labuschagne, M.T., Viljoen, C.D., 2004. Relationship between heterosis and genetic distance based on morphological traits and AFLP markers in pepper. Plant Breed. 123, 467-473. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0523.2004.01017.x>
- Heinrich, G.M., Francis, C.A., Eastin, J.D., 1983. Stability of grain sorghum yield components across diverse environments. Crop Sci. 23, 209-212.
- Johnson, R., Wichern, D., 2014. Applied Multivariate Statistical Analysis, Sixth. ed. Pearson Education, Inc., Edinburgh.
- Kaur, D., Jindal, S.K., Dhaliwal, M.S., Meena, O.P., 2017. Improving fruit traits in chilli pepper through heterosis breeding. Sabrao J. Breed. Genet. 49, 26-43.
- Kim, J.-S., An, C.G., Park, J.-S., Lim, Y.P., Kim, S., 2016. Carotenoid profiling from 27 types of paprika (*Capsicum annuum* L.) with different colors, shapes, and cultivation methods. Food Chem. 201, 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.01.041>
- Lahbib, K., Bnejdi, F., Gazzah, M. El, 2013. Selection of pepper parent from a collection of *Capsicum annuum* landraces based on genetic diversity. J. Plant Breed. Crop Sci. 5, 68-72.
- Lipkovich, I., Smith, E.P., 2002. Biplot and singular value decomposition macros for Excel@. J. Stat. Softw. 7, 1-15. <https://doi.org/10.18637/jss.v007.i05>
- Maramé, F., Desalegne, L., Fininsa, C., Sigvald, R., 2009. Genetic analysis for some plant and fruit traits, and its implication for a breeding program of hot pepper (*Capsicum annuum* var. *annuum* L.). Hereditas 146, 131-140. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5223.2009.02101.x>
- Shiva, K., Gobinath, P., Zachariah, T., Leela, N., 2014. Variability in quality attributes of paprika and paprika alike chillies (*Capsicum annuum* L.). J. Spices Aromat. Crop. 23, 17-25.
- Singh, P., Cheema, D.S., Dhaliwal, M.S., Garg, N., Jindal, S.K., Chawla, N., 2015. Combining ability and heterosis for quality and processing traits in chili pepper

(*Capsicum annuum* L.) involving male sterile lines. J. Crop Improv. 29, 379–404. <https://doi.org/10.1080/15427528.2015.1027980>

Syukur, M., Sujiprihati, S., Yuniarti, R., Kusumah, D.A., 2011. Pendugaan ragam genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil beberapa genotip cabai. J. Agrivigor 10, 148–156.

B-04

Pengaruh Jenis Pupuk Dan Retardan Paklobutrazol Terhadap Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*) Cv “ Candlelight”

The Influence Of The Type Of Fertilizer And Paclobutrazol On Yield Of Chilli Pepper Production (*Capsicum annum L.*) Cv “ Candlelight”

Ermawati¹ dan Tri Dewi Andalasari²

¹Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145, Lampung

²Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145, Lampung
Email: ermawati103@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to know the influence of the type of fertilizer, the concentrations of paclobutrazol and interaction both towards the production of chilli pepper (*Capsicum annum L.*) Cv “Candlelight” in hydroponics. The experimental design used was the randomized block design and treatments used are factorial design 3x4. Factorial design with two treatment factors; type of mulch that consists of AB Mix (p), Growmore (p₂), and POC Hantu (p₃). The concentration retardan paclobutrazol (r) consisting of concentration paclobutrazol 0 ppm (r₀), concentration paclobutrazol 20 ppm (r₁), concentration paclobutrazol 40 ppm (r₂), dan concentration paclobutrazol 60 ppm (r₃). The results showed that the granting of paclobutrazol concentration produces a crop production through the amount of fruit, fruit length, and higher fruit weight on paclobutrazol with a concentration 40-60 ppm of growmore.

Keyword: *Chilli papper candlelight, ornamental paper, type of fertilizer, paclobutrazol*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis pupuk, konsentrasi paklobutrazol dan interaksi keduanya terhadap produksi cabai (*Capsicum annum L.*) Cv “Candlelight” secara hidroponik. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan kelompok dan rancangan perlakuan yang digunakan adalah rancangan perlakuan faktorial 3x4. Faktor pertama adalah jenis pupuk (P) yang terdiri dari AB Mix (p₁), Growmore (p₂), dan POC Hantu (p₃). Faktor kedua yaitu pemberian konsentrasi retardan paklobutrazol (r) yang terdiri dari konsentrasi paklobutrazol 0 ppm (r₀), konsentrasi paklobutrazol 20 ppm (r₁), konsentrasi paklobutrazol 40 ppm (r₂), dan konsentrasi paklobutrazol 60 ppm (r₃). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi paklobutrazol menghasilkan produksi tanaman *Capsicum annuum L.* Cv “Candlelight” melalui jumlah buah, panjang buah, dan bobot buah yang lebih tinggi bila diberi Growmore pada konsentrasi paklobutrazol 40-60 ppm.

Kata kunci: *cabai candlelight, cabai hias, jenis pupuk, paklobutrazol*

PENDAHULUAN

Capsicum annuum L. "Candlelight" atau sering disebut cabe rawit tumpuk oleh masyarakat Indonesia. Cabai ini mempunyai keragaan yang tinggi serta mempunyai buah dengan tingkat kepedasan sedang yang bertumpuk seperti layaknya kumpulan lilin dan memiliki warna buah yang cantik sehingga cocok untuk dijadikan tanaman hias.

Pemberian unsur hara merupakan salah satu tindakan budidaya yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan cabai. Pemberian unsur hara yang efektif adalah menambahkan unsur hara yang tersedia ke dalam tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga dapat dimanfaatkan tanaman secara optimal. Pemilihan larutan nutrisi untuk tanaman memiliki banyak pertimbangan yaitu harga yang ekonomis, efektivitas larutan nutrisi bagi tanaman dan ketersediaannya dipasaran. Jenis pupuk yang banyak digunakan untuk sistem hidroponik adalah AB Mix. Penggunaan pupuk AB Mix berdasarkan penelitian Adelia, Koesriharti, dan Sunaryo (2013) bahwa perlakuan media pupuk AB Mix mempunyai pertumbuhan tertinggi disetiap parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar, dan bobot konsumsi pada tanaman bayam merah. Pupuk Growmore Merah (10-55-10) adalah pupuk lengkap dengan unsur hara Phosphat (P) yang lebih dominan berbentuk kristal berwarna biru, sangat mudah larut dalam air, dapat diserap dengan mudah oleh tanaman baik melalui penyemprotan daun maupun disiram ke dalam tanah. Berdasarkan penelitian Taufik (2005) bahwa pemberian pupuk Growmore merah (10-55-10) berpengaruh terhadap jumlah buah yang dipanen per tanaman dan produksi pertanaman. Pupuk organik cair Hantu Multiguna *Exclusive* merupakan pupuk organik yang memiliki beberapa kandungan penting bermanfaat bagi organisme tanah yang mengandung unsur hara makro dan mikro bagi tanaman. Produk ini telah di aplikasikan pada beberapa jenis tanaman dan telah memberi hasil yang sangat maksimal dengan biaya minimal (Wong Tani, 2010). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Istiqomah (2014) bahwa penggunaan pupuk organik cair Hantu Multiguna *Exclusive* dengan konsentrasi 4 cc/liter air memberikan pengaruh pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman kacang tanah pada lahan rawa lebak.

Penggunaan retardan yaitu paklobutrazol dalam membudidaya tanaman banyak digunakan untuk memacu pertumbuhan generatif tanaman. Paklobutrazol adalah zat pengatur tumbuh yang daya kerjanya menghambat biosintesis giberelin sehingga dapat menurunkan pertumbuhan vegetatif dan memacu pertumbuhan generatif. Pemberian retardan paklobutrazol memberikan hasil yang berbeda-beda pada setiap tanaman. Hasil penelitian Widianingrum (2005) menunjukkan bahwa pada tanaman melati konsentrasi paklobutrazol optimum yang menghasilkan tanggapan terbaik adalah 300 ppm. Pemberian paklobutrazol sampai konsentrasi 400 ppm dapat meningkatkan jumlah bunga dan tingkat kehijauan daun. Penghambatan fase vegetatif dari penggunaan paklobutrazol pada tanaman maka perlu dilakukan penambahan pupuk AB Mix, Growmore, dan pupuk organik cair untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Penambahan pupuk AB Mix, Growmore, dan pupuk organik cair mampu mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga mencapai hasil yang baik. Hal ini didukung oleh penelitian Yasmine, Ginting, dan Siagian (2014) menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi paklobutrazol dan dosis pupuk NPK berpengaruh terhadap jumlah bunga betina 35 dan 38 HST dan jumlah bunga jantan 41 HST pada tanaman semangka.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pot plastik besar volume 1 liter, polibag hitam ukuran 25 x 25 cm, gelas ukur, kamera digital, alat tulis, *handsparyer*, ember, plastik mika ukuran 25 x 25 cm, *chlorophyl meter* merek SPAD 502, dan meteran. Bahan yang digunakan adalah benih cabai rawit kultivar *candlelight*, sekam bakar, pupuk AB Mix, pupuk Growmore merah 10-55-10, dan pupuk organik cair Hantu 150, Retardan Golstar 250 SC dengan bahan aktif paklobutrazol 250 g/l, Curacron 500 EC, Furadan 3 G, pupuk Gandasil B, dan air.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan kelompok teracak sempurna (RKTS) dan rancangan perlakuan yang digunakan adalah rancangan perlakuan faktorial 3x4. Faktor pertama adalah jenis pupuk (P) yang terdiri dari AB Mix (p_1), Growmore (p_2), dan POC Hantu (p_3). Faktor kedua yaitu pemberian konsentrasi retardan paklobutrazol (r) yang terdiri dari konsentrasi paklobutrazol 0 ppm (r_0), konsentrasi paklobutrazol 20 ppm (r_1), konsentrasi paklobutrazol 40 ppm (r_2), dan konsentrasi paklobutrazol 60 ppm (r_3). Setiap kombinasi perlakuan diulang lima kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam pada taraf 1% dan 5%, yang sebelumnya telah diuji homogenitas ragamnya dengan uji Bartlett dan aditivitasnya dengan uji Tukey. Asumsi anara terpenuhi, rata-rata nilai tengah diuji dengan uji perbandingan ortogonal $\alpha = 0,05\%$.

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu Benih cabai berkualitas baik yang diperoleh dari koleksi ibu Tri Dewi Andalasari dengan kultivar *candlelight* disemai selama sekitar tiga minggu di dalam polibag hitam berdiameter 20 cm. Tanaman setelah berumur lima minggu atau mempunyai 6-7 helai daun dilakukan pemindahan tanaman ke polibag berwarna hitam dan pemindahan dilakukan sore hari dengan menggunakan media tanam arang sekam dengan volume 7,5 l per polibag. Bibit yang akan ditanam dipilih yang seragam pertumbuhannya (tinggi tanaman yang digunakan untuk kelompok 1 yaitu (13-16 cm), kelompok 2 (11,0-12,9 cm), kelompok 3 (9,0-10,9 cm), kelompok 4 (8,0-8,9 cm), dan kelompok 5 (5,7-7,5 cm) sebagai kriteria untuk memperoleh bibit yang relatif seragam), tidak terserang hama dan penyakit serta warna daun hijau segar. Perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini adalah pemberian pupuk yaitu pupuk AB Mix, pupuk Growmore Merah (10-55-10), pupuk organik cair Hantu 150, dan pemberian retardan paklobutrazol. Pupuk yang digunakan adalah AB Mix, Growmore, dan POC Hantu yang diberikan sesuai anjuran. Pupuk AB Mix diberikan dengan konsentrasi 7 ml/l air, pupuk POC Hantu 2 ml/l air, dan pupuk Growmore 2 g/l air. Pemupukan dilakukan dengan cara disiram pada tanaman cabai sebanyak 500 ml ke media tanam setiap dua kali dalam seminggu untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman. Paklobutrazol diberikan satu kali yaitu pada saat hari ke-7 setelah tanaman dipindahkan ke polibag. Konsentrasi yang akan diberikan sesuai dengan perlakuan yaitu 0, 20, 40, dan 60 ppm yang dibuat dari larutan stok 250 g/l. Pemberian paklobutrazol dilakukan dengan cara penyiraman langsung pada media tanam sebanyak 66,67 ml per tanaman dengan menggunakan gelas ukur sebagai takaran.

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan pada penelitian ini mencakup penyiraman, pengendalian hama dan penyakit, dan pengendalian gulma. Tahap pemanenan dilakukan secara bertahap dan dilakukan pada saat buah berwarna merah. Pengamatan dilakukan saat pertumbuhan generatif meliputi jumlah buah dipanen tiap tanaman, panjang buah, dan bobot buah pada tanaman cabai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

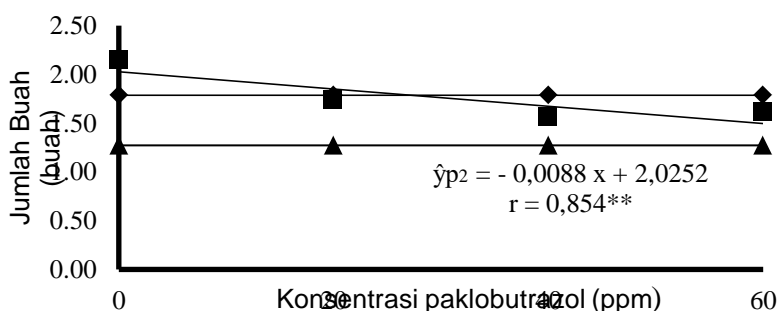
Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk berinteraksi dengan konsentrasi paklobutrazol dalam mempengaruhi produksi tanaman melalui jumlah buah, panjang buah, dan bobot buah.

Tabel 1. Pengaruh jenis pupuk dan konsentrasi paklobutrazol pada produksi cabai.

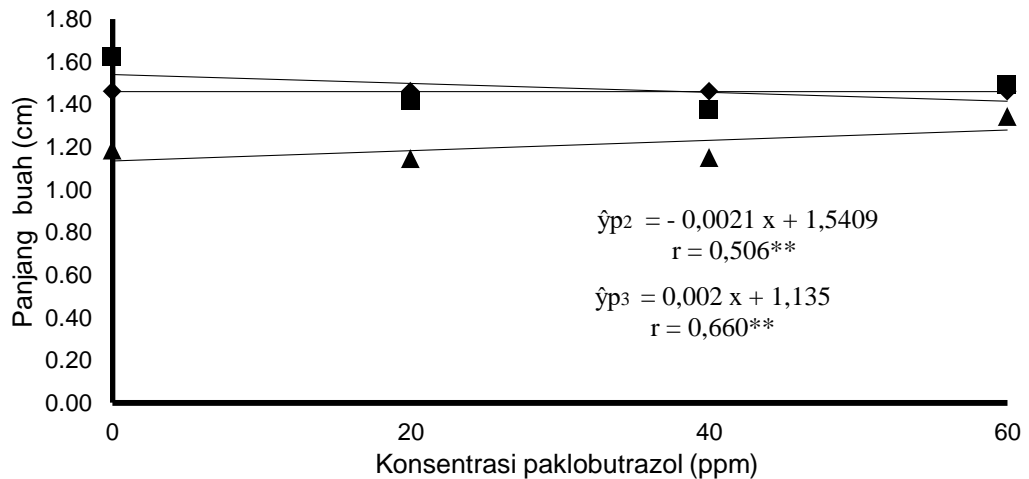
Perbandingan	Signifikasi		
	Jumlah buah	Panjang Buah	Bobot Buah
<u>PxR</u>			
P5: P1 vs P3	tn	**	tn
P6: P1 vs P4	tn	tn	tn
P7: P2 vs P3	**	**	**
P8: P2 vs P4	*	**	*
<u>Tanggapan tanaman cabai terhadap jenis pupuk</u>			
p ₁ : R-Linier	tn	tn	**
R-Kuadratik	tn	tn	*
p ₂ : R-Linier	**	**	**
R-Kuadratik	**	**	**
p ₃ : R-Linier	tn	*	tn
R-Kuadratik	tn	tn	tn
<u>Tanggapan tanaman cabai terhadap jenis pupuk dan konsentrasi paklobutrazol</u>			
r ₀ : p ₁ vs p ₂ , p ₃	tn	tn	**
p ₂ vs p ₃	**	**	**
r ₁ : p ₁ vs p ₂ , p ₃	*	**	**
p ₂ vs p ₃	**	**	**
r ₂ : p ₁ vs p ₂ , p ₃	**	**	**
p ₂ vs p ₃	**	**	**
r ₃ : p ₁ vs p ₂ , p ₃	*	tn	**
p ₂ vs p ₃	tn	tn	*

Keterangan: p₁ = AB Mix; p₂ = Growmore; p₃ = organik cair; r₀, r₁, r₂, dan r₃ = konsentrasi paklobutrazol 0, 20, 40, dan 60 ppm/tanaman; tn = tidak berbeda pada taraf 5%; * = berbeda pada taraf 5%; ** = berbeda pada taraf 1%.

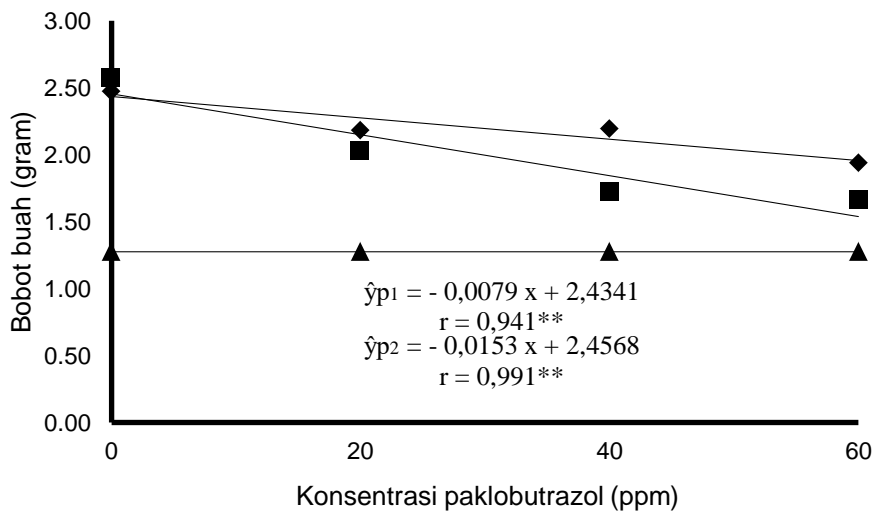
Pupuk Growmore menunjukkan hasil yang lebih baik bila dibandingkan dengan pupuk organik cair. Peran kombinasi pupuk Growmore dan konsentrasi paklobutrazol juga menunjukkan hasil yang baik pada jumlah buah, panjang buah, dan bobot buah (Gambar 1, 2, 3; Tabel 1). Hasil pertumbuhan generatif tinggi karena kandungan fosfor pupuk Growmore yang tinggi. Kandungan fosfor yang tinggi pada tanaman berguna untuk mempercepat terjadinya pembungaan, pembuahan, dan pemasakan buah dan juga fungsi dari paklobutrazol sendiri yang menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga mempercepat pertumbuhan generatif tanaman. Hal ini terlihat dari hasil jumlah buah, bobot buah, dan panjang buah tanaman yang lebih baik.



Gambar 1. Hubungan antara konsentrasi paklobutrazol dan jumlah buah total cabai pada berbagai jenis pupuk.



Gambar 2. Hubungan antara konsentrasi paklobutrazol dan panjang buah cabai pada berbagai jenis pupuk.



Gambar 3. Hubungan antara konsentrasi paklobutrazol dan bobot buah pada berbagai jenis pupuk.

Peran pupuk Growmore menghasilkan jumlah buah, panjang buah, dan bobot buah lebih tinggi pada konsentrasi paklobutrazol yang tinggi yaitu 40-60 ppm (Gambar 1, 2, dan 3). Kebutuhan paklobutrazol yang tinggi untuk penggunaan pupuk Growmore menyebabkan penghambatan giberelin oleh paklobutrazol yang menghambat pemanjangan sel dan kandungan fosfor dari pupuk Growmore yang tinggi berakibat pertumbuhan kearah generatif semakin cepat. Aplikasi paklobutrazol dalam tanaman menghambat proses biosintesis giberelin sehingga pertumbuhan tanaman terhambat, yang relatif merubah kekuatan sink di dalam tanaman dan mengakibatkan penghambatan pertumbuhan vegetatif pada tanaman. Selain penambahan paklobutrazol pada tanaman kandungan fosfor yang tinggi dalam pupuk Growmore memacu mempercepat pertumbuhan generatif tanaman karena peran fosfor yang berguna untuk pembelahan sel, pembentukan bunga, buah, dan biji, dan mempercepat pematangan buah. Hal ini mengakibatkan secara tidak langsung menyediakan lebih besar asimilat untuk pertumbuhan reproduktif, pembentukan kuncup-kuncup bunga, pembentukan dan pertumbuhan buah tanaman. Hal ini didukung oleh penelitian Taufik (2005), pemberian pupuk Growmore merah (10-55-10) berpengaruh terhadap jumlah buah yang dipanen per tanaman dan produksi pertanian.

Pemberian pupuk organik cair menunjukkan hasil yang optimum pada pemberian konsentrasi paklobutrazol 0 dan 20 ppm pada jumlah buah, panjang buah, dan bobot buah yang lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik cair akan memberikan hasil tinggi tanaman lebih pendek membutuhkan konsentrasi paklobutrazol yang rendah 0-20 ppm tetapi pertumbuhan generatif lebih rendah bila dibandingkan dengan pupuk Growmore. Hal ini diduga karena kandungan nutrisi dalam pupuk organik cair tidak selengkap kandungan nutrisi dalam pupuk Growmore.

KESIMPULAN

Pemberian konsentrasi paklobutrazol menghasilkan produksi *Capsicum annum* L. Cv "candlelight" melalui jumlah buah, panjang buah, dan bobot buah yang lebih tinggi bila diberi Growmore pada konsentrasi paklobutrazol 40-60 ppm.

REFERENSI

- Adelia, P.F., Koesriharti, dan Sunaryo. 2013. Pengaruh Penambahan Unsur Hara Mikro (Fe dan Cu) dalam Media Paitan Cair dan Kotoran Sapi Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(3): 48-58.
- Istiqomah, N. 2014. Uji Penambahan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah yang Dibudidayakan pada Lahan Rawa Lebak. *Media Sains*. 7(2): 185-192.
- Rosita, S.D.M., I. Danvati, dan S. Yuliani. 1996. Pengaruh Paclobutrazol terhadap Produksi dan Kualitas Rimpang Kencur. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. 3(2): 27-28.
- Taufik, A. 2005. Pengaruh konsentrasi paclobutrazol dan pupuk Growmore (10-55-10) terhadap pertumbuhan dan produksi mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. 57 hlm.
- Widianingrum, I. 2005. Pengaruh konsentrasi dan frekuensi paklobutrazol melalui tanah pada tanaman melati (*Jasminum sambac* (L.) W. Ait) dalam pot. *Skripsi*. Universitas Lampung. 93 hlm.
- Wong Tani. 2010. *Pupuk Organik Cair Hantu*. <http://wongtaniijh.blogspot.com>. 7 April 2015.
- Yasin, Y.Y. 2009. Penggunaan pupuk daun dan retardan paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum*) dalam polybag. *Skripsi*. Program Studi Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 69 hlm.
- Yasmine, M.Q.F.C.P., J. Ginting, dan B. Siagian. 2014. Respons Pertumbuhan dan Produksi Semangka (*Citrullus Vulgaris* Schard.) terhadap Konsentrasi Paclobutrazol dan Dosis Pupuk NPK. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(3): 967-974.

B-05

Respon Pertumbuhan Eksplan Biji Jambu Bol (*Syzygium malaccense* L.) pada Media MS Secara *In Vitro*

Growth Response of Explant Guava Seed (*Syzygium malaccense* L.) on MS Media *In Vitro*

Jeannita Suwondo*, Dian Fitriani, Deti Novela dan Mayta Novaliza Isda

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Riau

*e-mail : jeannitasuwondo@gmail.com

ABSTRACT

Guava (*Syzygium malaccense* L.) belongs to the Myrtaceae family fruit group originating from Southeast Asia limited to Java, Sumatra and Peninsular Malaysia. Some parts of the *Syzygium* group plants are used in traditional medicines because they have antibiotic activity. Guava fruit has several properties to treat the disease and maintain stamina. In Kampar District of Tambang Subdistrict, guava plants are rarely found in the yard of houses and community gardens because the management and cultivation have not yet implemented the proper cultivation system. If it is not supported by the development of guava in breeding and propagation then it will demand this plant will be extinct. One alternative to vegetative propagation is by *in vitro* cultures. The purpose of this study was to determine the effect of BAP on the growth of guava explants (*Syzygium malaccense* L.) and determine the best concentration of BAP on shoot growth explants of guava (*Syzygium malaccense* L.). This study is descriptive. In this research preparation and sterilization of tools and materials to be used, media manufacture, sterilization and planting eksplan, maintenance and data analysis. In the treatment of 4 mg / L BAP yielded 8 pieces of buds and at the time of treatment to produce shoots and roots.

Keywords: *Guava (Syzygium malaccense L.), in vitro culture, propagation, buds.*

ABSTRAK

Jambu bol (*Syzygium malaccense* L.) termasuk ke dalam kelompok tanaman buah famili Myrtaceae yang berasal dari Asia Tenggara yang keberadaannya terbatas di Jawa, Sumatra, dan Semenanjung Malaysia. Beberapa bagian dari tanaman kelompok *Syzygium* ini digunakan dalam obat-obatan tradisional karena memiliki aktivitas antibiotik. Buah jambu bol memiliki beberapa khasiat untuk mengobati penyakit dan menjaga stamina tubuh. Di Kabupaten Kampar khususnya Kecamatan Tambang, tanaman jambu bol sudah jarang ditemukan di pekarangan rumah dan kebun masyarakat dikarenakan pengelolaan dan budidayanya belum menerapkan sistem budidaya yang tepat. Bila tidak didukung usaha pengembangan jambu bol dalam pemuliaan dan perbanyakan maka akan mengakibatkan tanaman ini punah. Salah satu alternatif untuk perbanyakannya vegetatif jambu bol adalah dengan kultur *in vitro*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian BAP terhadap pertumbuhan eksplan jambu bol (*Syzygium malaccense* L.), dan menentukan konsentrasi BAP terbaik terhadap pertumbuhan tunas eksplan biji jambu bol (*S. malaccense* L.). Penelitian ini dibahas secara deskriptif. Pada penelitian ini dilakukan persiapan dan sterilisasi alat dan bahan yang akan digunakan, pembuatan media, sterilisasi dan penanaman eksplan, pemeliharaan dan analisis data. Pada perlakuan 4 mg/L BAP menghasilkan 8 buah tunas dan pada perlakuan kontrol menghasilkan tunas dan akar.

Kata kunci: *Jambu Bol (Syzygium malaccense L.), kultur in vitro, perbanyakan, tunas.*

PENDAHULUAN

Jambu bol (*Syzygium malaccense* L.) merupakan kelompok tumbuhan berbuah yang berasal dari famili Myrtaceae. Jambu bol disebut juga Malay apple yang sering dikonsumsi secara langsung maupun diolah menjadi rujak, manisan dan asinan. Jambu bol mempunyai tekstur yang lebih lembut, lebih padat tak tipis, berwarna putih, memiliki rasa asam sampai manis, sari buahnya banyak dan memiliki bau yang khas, bagian dalam memiliki biji bulat berwarna coklat. Buah jambu bol memiliki beberapa khasiat untuk mengobati penyakit dan menjaga stamina tubuh. Beberapa bagian dari tanaman kelompok *Syzygium* ini digunakan dalam obat-obatan tradisional karena memiliki aktivitas antibiotik. Khususnya pada kulit batang, daun, buah, dan akar jambu bol sering digunakan untuk menyembuhkan penyakit (Rukmana dan Rahmat 1998).

Di Kabupaten Kampar salah satu kabupaten di provinsi Riau, jambu bol ini dikenal dengan nama jambu bulan atau jambu jambak. Di Kabupaten Kampar, khususnya di Kecamatan Tambang, tanaman jambu bol banyak ditemukan di pekarangan rumah dan kebun masyarakat (Rosmaina *et al.* 2013). Meskipun jambu ini disukai masyarakat tetapi pengelolaan dan budidayanya belum menerapkan sistem budidaya yang tepat. Bila tidak didukung usaha pengembangan jambu bol dalam pemuliaan dan perbanyakan maka nantinya akan mengakibatkan tanaman ini akan punah. Salah satu alternatif untuk perbanyakan vegetatif jambu bol adalah dengan kultur *in vitro*.

Kultur jaringan (*in vitro*) tanaman merupakan suatu teknik isolasi bagian-bagian tanaman seperti jaringan, organ, ataupun embrio, lalu dikultur pada medium buatan yang steril sehingga bagian-bagian tanaman tersebut mampu beregenerasi dan berdiferensiasi menjadi tanaman lengkap (Zulkarnain 2014). Kultur *in vitro* berbagai bagian tanaman dilakukan pada kondisi nutrisi dan lingkungan yang aseptik dan terkendali. Pendorong utama aplikasi teknik kultur *in vitro* salah satunya untuk perbanyakan dan penyelamatan plasma nutfah termasuk tanaman jambu bol.

Keberhasilan dari kultur *in vitro* ditentukan oleh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) dan jenis media. Salah satu media yang sering digunakan dalam kultur *in vitro* adalah media MS. Penambahan BAP (Benzil Amino Purin) merupakan salah satu ZPT yang dapat menginduksi tunas sudah banyak dilakukan. Menurut penelitian Isda *et al.* (2016), yang mengkulturkan eksplan biji manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan penambahan BAP dan madu pada media MS menghasilkan rata-rata jumlah tunas paling banyak (8,54 tunas), rata-rata tinggi tunas (0,8 cm) dan rata-rata jumlah daun (0,875 helai). Penambahan 3 mg/L BAP dikombinasikan dengan 3 ml/L madu menghasilkan presentase terbentuk tunas sebanyak (100%). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian BAP dan konsentrasi BAP terbaik terhadap induksi tunas jambu bol (*Syzygium malaccense* L.) dan mempertahankan plasma nutfah yang sudah mulai langka dengan teknik kultur *in vitro* pada tanaman jambu bol (*Syzygium malaccense* L.).

METODE DAN MATERIAL

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Juli 2018. Penelitian dilakukan di Laboratorium Terpadu Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau, Kampus Bina Widya, Simpang Baru Kecamatan Tampan, Pekanbaru.

Alat-alat yang digunakan adalah *Laminar air flow cabinet* (L AFC) (Lab Tech), Autoclaf (*All American*) tipe 25X-2, timbangan analitik (Kern) tipe ABJ 120-4M, *hotplate* (Pselecta) tipe 048432, pHmeter, Erlenmeyer, botol kultur, gelas ukur, gelas kimia, pipet tetes, cawan petri, pinset, spatula, *scapel*, lampu Bunsen, botol *sprayer*, batang pengaduk, oven, dan panci.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah media MS (Murrashige Skoog), agar, gula, akuades, alkohol 70%, NaOH, HCl, tissue gulung, aluminium foil, karet gelang, madu, eksplan biji jambu bol yang berasal dari tanaman yang sehat, kertas label, detergen, pemutih, spritus, dan sabun cuci piring.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Sumber eksplan yang digunakan yaitu bagian biji jambu bol yang dibelah tiga secara melintang. Adapun perlakuan yang digunakan yaitu :

M0 = Kontrol (tanpa pemberian zat pengatur tumbuh)

M1 = 2 mg/L BAP

M2 = 4 mg/L BAP

M3 = 6 mg/L BAP

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali, sehingga didapatkan 12 unit percobaan (botol). Masing-masing unit percobaan (botol) terdiri dari 1 (satu) eksplan biji jambu bol yang sudah dibelah yang diambil secara acak. Pengamatan dilakukan 50 hari setelah penanaman. Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu jumlah tunas dan waktu muncul tunas (HST).

Metode yang dilakukan pada penelitian ini merujuk pada penelitian Isda *et al.* (2016). Awalnya dilakukan sterilisasi alat yang akan digunakan, dilanjutkan dengan pembuatan media dengan penambahan beberapa konsentrasi BAP. Kemudian, dilakukan sterilisasi dan penanaman eksplan, eksplan yang sudah ditanam disimpan di dalam ruang inkubasi dengan suhu 23-25°C guna dilakukannya pemeliharaan dengan menyemprotkan menggunakan alkohol 70% setiap hari. Setelah itu, data yang diperoleh dibahas secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tunas Jambu Bol (*Syzygium malaccense* L.)

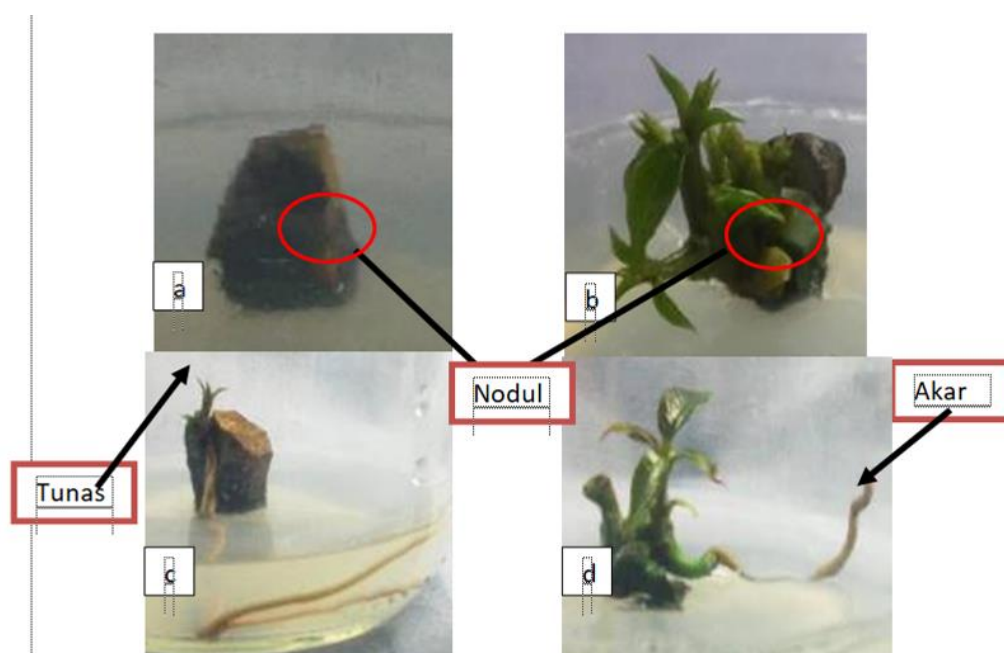
Penelitian mengenai perbanyakan tunas jambu bol (*Syzygium malaccense* L.) menggunakan teknik kultur *in vitro* merupakan salah satu cara untuk perbanyakan tumbuhan secara cepat dan banyak serta menghasilkan anakan yang sifatnya sama dengan induknya. Pengerjaan dilakukan secara aseptis dengan lingkungan yang terkontrol. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perbanyakan tunas (meristem pucuk), yang mana tunas (meristem pucuk) merupakan bagian-bagian tanaman yang berada di atas tanah, muncul dari sekumpulan sel-sel yang aktif membelah secara terus-menerus. Hasil penelitian persentase eksplan hidup, jumlah tunas dan waktu muncul tunas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Eksplan Hidup (%), Jumlah Tunas dan Waktu Muncul Tunas dari Eksplan Biji Jambu Bol dengan Perlakuan BAP Selama 70 HST.

Perlakuan	Kode		Eksplan Hidup (%)	Jumlah Tunas (Tunas)	Waktu Muncul Tunas (hst)
	Ulangan				
Kontrol	U1		100	1	20
	U2		100	1	50
	U3		100	0	0
2 BAP	U1		100	2	69
	U2		100	0	0
	U3		100	0	0
4 BAP	U1		100	8	49
	U2		100	0	0
	U3		100	0	0
6 BAP	U1		100	0	0
	U2		100	0	0
	U3		100	0	0

Tabel 1 menunjukkan bahwa eksplan hidup 100% dari seluruh perlakuan. Pada perlakuan kontrol (tanpa diberi zpt) menunjukkan bahwa 2 ulangan yaitu U1 dan U2 memiliki masing-masing 1 tunas, pada perlakuan 2 mg/L BAP, U1 menghasilkan 2 buah tunas dan pada perlakuan 4 mg/L BAP, U1 memiliki jumlah tunas terbanyak yaitu 8 buah tunas. Sedangkan untuk perlakuan 6 mg/L BAP tidak terdapat tunas di semua ulangannya. Hal tersebut bisa dikarenakan pada eksplan biji jambu bol yang ditanam pada media dengan konsentrasi 6 mg/L BAP memiliki hormon endogen yang ada dalam tubuhnya yang disebut dengan fitohormon sehingga dengan penambahan konsentrasi BAP yang tinggi diduga dapat menghambat pertumbuhan dari tanaman jambu bol. Hal tersebut berkaitan dengan penelitian George dan Sherrington (1984) dalam Nursetiadi (2008), yang menyatakan bahwa sitokinin alami yang terkandung di dalam tubuh eksplan dapat merangsang eksplan untuk membentuk tunas. Selain itu dimungkinkan juga karena perbandingan antara auksin dengan sitokinin yang rendah, yakni sitokinin lebih tinggi daripada auksin, sehingga terjadi ketidakseimbangan pada eksplan dan menyebabkan pembentukan tunas menjadi terhambat.

Waktu muncul tunas tercepat didapatkan pada perlakuan kontrol dan yang paling terlama pada perlakuan 2 mg/L BAP. Hal tersebut berkaitan dengan penelitian Nursetiadi *et al.* (2016), yang menyatakan bahwa pada tanaman manggis menggunakan media MS dengan konsentrasi BAP 2 ppm menyebabkan pertumbuhan tunas yang lambat. Diduga hal ini terjadi karena pada media MS terkandung unsur makro seperti unsur P dan K yang cukup tinggi, sehingga dapat mengganggu penyerapan unsur lain terutama unsur mikro seperti besi (Fe), tembaga (Cu), seng (Zn), kalsium (Ca) dan magnesium (Mg). Meskipun unsur hara makro diperlukan tanaman dalam jumlah banyak namun tidak berarti jumlah yang diberikan tidak terbatas, ada ambang tertentu yang dapat ditoleransi oleh tanaman.



Gambar 1. Pertumbuhan Tunas : a. Perlakuan 6 BAP ; b. Perlakuan 4 BAP; c. Perlakuan 2 BAP dan d. Perlakuan Kontrol

Berdasarkan Gambar 1.a, eksplan jambu bol (*Syzygium malaccense* L.) yang sudah dibelah tiga pada perlakuan 6 BAP baru menghasilkan nodul, dimana nodul merupakan suatu proses perkembangan makhluk hidup secara organogenesis yang tidak langsung. Menurut penelitian Hariono *et al.* (2018), menyatakan bahwa nodul merupakan kelompok sel yang menonjol menyerupai sel kambium yang membulat dan masih dapat aktif membelah serta dapat berdiferensiasi membentuk organ tertentu yang lebih kompleks seperti tunas. Terbentuknya tunas diawali dengan terbentuknya nodul akan menghasilkan tunas yang lebih banyak hal ini akan menguntungkan dalam perbanyakan tunas secara *in vitro*.

Menurut Sirchi *et al.* (2008) dalam Hariono *et al.* (2018), menyatakan bahwa eksplan yang terbentuk nodul akan sedikit membentuk tunas namun dari nodul tersebut akan menjadi tunas lebih banyak. Pada Gambar 1.b dengan perlakuan 4 mg/L BAP menghasilkan tunas yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya, dimana pada perlakuan 4 mg/L BAP ini dihasilkan 8 tunas. Pada Gambar 1.c, dengan perlakuan 2 mg/L BAP menghasilkan 2 tunas dan Gambar 1.d, tanpa pemberian zat pengatur tumbuh (zpt) hanya menghasilkan 1 tunas. Pemberian BAP pada konsentrasi 4 mg/L BAP mampu meningkatkan jumlah tunas yang tinggi dibandingkan dengan pemberian BAP pada konsentrasi yang tinggi 6 mg/L BAP. Selain itu kandungan hormon endogen pada eksplan belum mencukupi untuk terjadinya pembentukan tunas sehingga hanya mampu menghasilkan nodul-nodul kecil.

Pada perlakuan 4 mg/L BAP selain menghasilkan tunas langsung juga menghasilkan nodul, diduga nodul akan membentuk tunas. Pada perlakuan ini terjadi organogenesis langsung dan organogenesis tidak langsung. Pada organogenesis langsung tidak terjadi pembentukan nodul melainkan pembentukan tunas adventif langsung dari eksplan. Sedangkan pada organogenesis tidak langsung pembentukan organ melewati fase pembentukan nodul terlebih dahulu. Menurut Lestari (2011) penambahan zat pengatur tumbuh yang sesuai akan mempengaruhi dan meningkatkan pembelahan sel pada proses morfogenesis maupun organogenesis pada tanaman.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu pemberian zat pengatur tumbuh (zpt) dengan konsentrasi 4 BAP dapat menghasilkan tunas yang lebih banyak dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Waktu muncul tunas terbaik didapatkan pada perlakuan kontrol (tanpa zpt) yaitu 20 hari setelah penanaman.

Disarankan untuk penelitian selanjutnya waktu pengamatan ditambahkan, dikarenakan pada umur 70 HST eksplan yang di tanam belum menunjukkan pertumbuhan pada seluruh perlakuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Kemenristek Dikti melalui Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) tahun anggaran 2018.

REFERENSI

- Hariono, E., Isda, M. N dan Fatonah, S. 2018. Pembentukan Nodul dari Biji Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Asal Bengkalis Pada Media WPM Dengan Penambahan BAP dan Madu. *Al- Kauniah Journal of Biology*. 11 (1): 16-24.
- Isda, M. N., Fatonah, S dan Lia ,N. S. 2016. Pembentukan Tunas Dari Biji Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Asal Bengkalis dengan Penambahan BAP dan Madu Secara *In vitro*. *Al- Kauniah Journal of Biology*. 9(2): 119-124.
- Lestari, E. G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *Jurnal Agrobiogen*. 7 (1): 63-68.
- Nursetiadi E. 2008. Kajian Macam Media Dan Konsentrasi BAP Terhadap Multiplikasi Tanaman Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Secara *In Vitro*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret.
- Nursetiadi, E., Yuniastuti, E., dan Putri, R. B. A. 2016. Pengaruh Macam Media dan Konsentrasi BAP Terhadap Multiplikasi Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana*) Secara *In Vitro*. *Journal Bioteknologi*. 13 (2): 63-72.
- Rosmaina., Zulfahmi dan Dese, H. 2013. Kekebabatan Genetik Tanaman Jambu Bol (*Syzygium malaccense* [L.] Merr. & Perry) Berdasarkan Penanda RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*). *Journal Agrotek Trop*. 2 (1): 6-10.
- Rukmana dan Rahmat. 1998. *Budidaya Jambu Bol*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Zulkarnain, H. 2014. *Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya Kultur Jaringan Tanaman*. Bumi Aksara. Jakarta.

B-06

Optimasi Media Perkecambahan Biji dalam Konservasi Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) secara *In Vitro*

Optimization of Seed Germination Media in The Conservation of Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) *In Vitro*

Mela Rahmah¹* dan Nesti Saputri¹, dan Yusniwati²

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Andalas

²Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Andalas,
Kampus Unand Limau Manih Padang

*e-mail : melarahmah88@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of the experimental were to obtain the best media optimization for seed germination as a source karamunting eksplan for in vitro conservation. The research was an experiment that consisted of three media treatments *i.e.* MS0 + 0 ppm GA3, MS0 + 0,5 ppm GA3, and MS0 + 1 ppm GA3 media. The sterilization was done by washed the fruit of Karamunting under the tap water, then it was soaked with bacterioside and fungicide solution 2g/l for one hour. Fruits were rinsed with sterile aquadest for three times. Seeds were dipped in alcohol and burned with bunsen then planted on the media. The results obtained were the best media for germination of seed was MS0 + GA3 1 ppm as indicated by the faster seed growth (21 days after planting (DAP)) compared to MS0 (54 DAP) dan MS0 + 0,5 ppm (24 DAP).

Kata Kunci : In vitro, media, karamunting, conservation

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui optimasi media yang bagus untuk perkecambahan biji sebagai sumber ekplan tumbuhan karamunting untuk dikonservasi secara in vitro. Penelitian ini berupa percobaan dengan tiga perlakuan media yaitu media MS0 + 0 ppm GA3, MS0 + 0,5 ppm GA3 and MS0 + 1 ppm GA3 . Sterilisasi dilakukan dengan cara buah dicuci dengan air mengalir kemudian buah direndam dengan larutan bakterisida dan fungisida 2 g/l selama 1 jam, buah dibilas dengan aquades steril sebanyak 3 kali lalu buah direndam dengan larutan bayclean 15 % selama 10 menit dan di bilas dengan akuades steril sebanyak 3 kali, lalu di rendam dengan alkohol 70% selama 5 menit dan dibilas dengan aquades sebanyak 3 kali. Selanjutnya saat penanaman biji, biji di celupkan kedalam alkohol dan dibakar di api bunsen lalu di tanam menggunakan pinset kedalam media. Hasil dari penelitian ini adalah media yang terbaik untuk mengecambahkan biji karamunting adalah media MS0 + GA3 1 ppm karena biji lebih cepat berkecambah yaitu pada 21 HST dibandingkan dengan media MS0 (54 HST) dan MS0 + 0,5 ppm (24 HST).

Kata Kunci : In vitro, Media, Karamunting, Konservasi.

PENDAHULUAN

Tumbuhan karamunting merupakan salah satu keaneragaman hayati yang harus dikembangkan karena telah dilaporkan sebagai tumbuhan yang berpotensi sebagai fitofarmaka. Minimnya perhatian masyarakat terhadap konservasi tumbuhan karamunting menyebabkan kelangkaan tumbuhan tersebut. Sulistyono, dkk. (2009) telah membuktikan aktivitas ekstrak methanol daun karamunting dan memberikan efek yang signifikan pada penurunan kadar gula darah hewan uji pada dosis 200 mg/kg BB. Aktivitas lain yang telah dilaporkan dari tumbuhan karamunting adalah menstimulasi diferensiasi sel-sel osteoblast MC3T3-E1 (Tung *et al.*, 2009). Selain memiliki banyak manfaat untuk kesehatan tanaman karamunting juga memiliki manfaat secara estetika karena memiliki bunga yang indah, sehingga juga berpotensi sebagai tanaman hias. Tumbuhan ini juga dapat menghasilkan nilai ekonomi yang tinggi, karena buah karamunting dapat diolah menjadi dodol, selai, dan sirup.

Menurut Djauhari dan Hernani (2004), tumbuhan karamunting mempunyai 3 manfaat yaitu pertama sebagai hemostasia dalam saluran pencernaan bagian atas dan melawan metrorrhagia (haid berlebihan) penyebab pendarahan pada Prosiding wanita. Akar Karamunting juga bisa meningkatkan jumlah trombosit, meningkatkan tingkat fibrinogen, dan otot kontraktif pembuluh darah halus. Kedua menyebabkan efek adaptif, yaitu buahnya dapat meningkatkan tingkat hemoglobin dan jumlah sel darah merah. Hal ini juga meningkatkan antianoxic, rasa dingin dan kemampuan melawan kelelahan. Efek ketiga, bersifat sebagai anti-bakteri. Ekstrak buah dan akar Karamunting menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* penyebab nanah dan *E. Coli*. Hasil uji identifikasi daun tumbuhan karamunting menunjukkan adanya senyawa golongan saponin berkhasiat sebagai anti mikroba, tanin berkhasiat sebagai astringen. Beberapa senyawa alkaloid berkhasiat sebagai anti diare, anti diabetes, anti mikroba dan anti malaria. Serta mengandung senyawa flavonoid dapat mempercepat penyembuhan luka dengan memperlambat timbulnya nekrosis sel, meningkatkan kekuatan serat kolagen dan mencegah kerusakan sel. (Sutomo, 2010).

Dilihat dari prospek yang sangat potensial tersebut, maka perlu dilakukan perhatian khusus terutama propagasi atau perbanyakan tanaman karamunting. Pendekatan yang memungkinkan untuk tujuan tersebut adalah perbanyakan secara kultur in vitro yang dapat membantu menyediakan bibit yang banyak dalam waktu yang relative singkat. Konservasi dilakukan sebagai upaya pengelolaan sumber daya alam secara bijaksana dengan berpedoman pada asas pelestarian. Konservasi sumberdaya genetik perlu dilakukan dalam rangka menjaga dan melestarikan keberadaan karamunting. Salah satu cara yang dapat dilakukan melalui perbanyakan masal konservasi plasma nutfah yaitu kultur jaringan. Menurut nutfah (Iestari, 2008; Alatar, 2015) teknik kultur in vitro telah dimanfaatkan dan memberi keuntungan dalam pengadaan benih secara massal pada berbagai jenis tanaman. Teknik kultur jaringan dapat diaplikasikan untuk perbanyakan, perbaikan genetik, dan penyimpanan plasma .

Penelitian ini bertujuan untuk untuk mengetahui optimasi media yang bagus untuk perkecambahan biji sebagai sumber ekplan tumbuhan karamunting untuk dikonservasi secara in vitro.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan adalah biji karamunting, media MS, Sukrosa, bacto agar, GA3, fungisida, larutan pengatur pH, alkohol, aquades, natium hipoklorit dan detergen. Penelitian ini berupa percobaan dengan tiga perlakuan media yaitu media MS0 + 0 ppm GA3, MS0 + 0,5 ppm GA3 + 1 ppm GA3. Adapun cara sterilisasi pada biji dilakukan dengan cara buah dicuci dengan air mengalir kemudian buah direndam dengan larutan bakterisida dan fungisida 2 gr/l selama 1 jam, buah dibilas dengan aquades steril sebanyak 3 kali lalu buah direndam dengan larutan bayclean 15 % selama 10 menit dan di bilas dengan aquades steril sebanyak 3 kali, lalu di rendam dengan alkohol 70% selama 5 menit dan dibilas dengan aquades sebanyak 3 kali. Selanjutnya saat penanaman biji, biji di celupkan kedalam alkohol dan dibakar di api bunsen lalu di tanam menggunakan pinset kedalam media.

Pelaksanaan penelitian meliputi sterilisasi alat, pembuatan media, Persiapan eksplan, penanaman eksplan, pemeliharaan dilakukann di ruang inkubasi. Botol kultur yang sudah berisi media dan eksplan di semprot dengan alkohol 70% setiap hari, sedangkan eksplan serta media yang terkontaminasi segera dikeluarkan dari ruang inkubasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Biji Berkecambah

Hasil pengamatan pada perkecambahan biji secara in vitro pada berbagai media dapat dilihat pada tabel dibawah

Tabel 2. Waktu biji karamunting berkecambah pada media Mso dan Mso + GA3

Media	Waktu kecambah (HST)
MS ₀ + 0 ppm GA ₃	54
MS ₀ + 0,5 ppm GA ₃	24
MS ₀ + 1 ppm GA ₃	21

Dari hasil tabel yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan penambahan GA3 dengan beberapa kosentrasi memberikan respon yang berbeda terhadap waktu biji berkecambah. Penambahan 1 ppm GA3 pada media Mso lebih efektif mempercepat proses perkecambahan pada biji karamunting. Hal ini menunjukkan bahwa biji karamunting mengalami masa dormansi yang dapat di patahkan menggunakan hormon giberelin. Hal ini sesuai dengan literatur Saleh, *dkk* (2008) yang menyatakan bahwa salah satu faktor penghambat perkecambahan adalah dormansi benih yang dapat disebabkan oleh kulit benih yang keras dan keadaan fisiologi embrio.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penambahan hormon GA3 pada media perkecambahan biji efektif dalam mempercepat waktu berkecambah biji karamunting.

REFERENSI

- Alatar, A.A. 2015. Thidiazuron Induced Efficient In Vitro Multiplication And Ex Vitro Konservation of Rauwolfia Serpentina-potent Anti Hypertensive Drug Producing Plant. *Biotechnology and Biotechnological Equipment* 29(3): 489-497.
- Djauhariya, E., Hernani. 2004. *Gulma Berkhasiat Obat*. Jakarta: Seri Agrisehat 12(7): 473-378.
- Lestari, E.G. 2008. *Kultur Jaringan*. AkaDemia. 60 him.
- Saleh, M.S., E. Adalina, E. Murniati dan T. Budiarti. 2008. Pengaruh Skarifikasi Dan Media Tumbuh Terhadap Via
- Sulistyo, N.H, Hernawaty, F., Shafwatunnida, L., Rusida E.R., & Rahman, M.A.. 2007. Uji Aktivitas Daun Karamunting (*Rhodymyrtus Tomentosa*) Sebagai Obat Diabetes Melitus Di Daerah Pelaihari Kecamatan Pelaihari Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan.
- Sutomo., Arnida., F. Hernawati., dan M. Yuwono. 2010. Kajian Farmakognostik Simplisia Daun Karamunting (*Rhodymyrtus Tomentosa*) Asal Pelaihari Kalimantan Selatan. *Sains Dan Terapan Kimia* 1: 38-50.
- Tung, NH, Ding Y, Choi EM, Van Kiem P, Van Minh C dan Kim YH. 2009. New anthracene glycosides from *Rhodymyrtus tomentosa* stimulate osteoblastic differentiation of MC3T3- E1 cells. *National Library of Medicine and the National Institutes of Healt*.

B-07

Keanekaragaman Genus *Mangifera* di Pulau Bengkalis dan Pulau Rupat, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau

Diversity of Genus *Mangifera* in Bengkalis Island and Rupert Island, Bengkalis District, Riau

Fitmawati*, Endang Puji Purwanti, Erwina Juliantari

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau
Kampus Binawidya Jl. HR. Soebrantas Km 12.5 Pekanbaru 28293, Riau, Indonesia

*e-mail: fitmawati2008@yahoo.com

ABSTRACT

Mango (*Mangifera*) known as the king of fruit and a potential fruit in Islands around Riau province. Bengkalis and Rupert islands estimated have a high wealth of mango germplasm and can be developed for fruit producers in Riau. This study aims to produce information on Bengkalis and Rupert Island, as a data base for the development of mangoes in the islands around Riau Province. The method used is a survey method and morphological observation data is presented in the form of scores. Based on the results of the study obtained 38 individuals from 6 species of mangoes included *Mangifera sumatrana*, *M. zeylanica*, *M. odorata*, *M. indika*, *M. laurina* and *M. foetida*. Based on this research, it can reveal information on the diversity of mango species that have the potential to be developed in the islands as the suppliers mangoes in Riau Province.

Key word: *Bengkalis Island, Diversity, Mango (Mangifera), Morphology, Rupert Island.*

ABSTRAK

Mangga (*Mangifera*) dikenal sebagai "king of fruit" dan merupakan buah yang berpotensi untuk dikembangkan di Kepulauan sekitar provinsi Riau. Pulau Rupert dan Bengkalis diperkirakan menyimpan kekayaan plasma nutfah mangga yang cukup tinggi dan dapat dikembangkan untuk memasok kebutuhan buah-buahan di Riau. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi keanekaragaman manggayang ada di Pulau Rupert dan Pulau Bengkalis, sebagai database bagi pengembangan buah mangga di kepulauan sekitar Provinsi Riau. Metode yang digunakan adalah metode survey dan data pengamatan morfologi disajikan dalam bentuk skor. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh 38 individu dari 6 jenis mangga meliputi *Mangiferasumatrana*, *M. zeylanica*, *M. odorata*, *M. indica*, *M. laurina* dan *M. foetida*. Berdasarkan penelitian ini, dapat mengungkap informasi keragaman jenis mangga yang berpotensi dikembangkan di wilayah kepulauan guna memasok sumber buah mangga di Provinsi Riau.

Katakunci: *Keanekaragaman, Mangga (Mangifera), Morfologi, Pulau Rupert, Pulau Bengkalis.*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk di Provinsi Riau cukup tinggi. Berdasarkan data badan statistik Provinsi Riau tahun 2017, jumlah penduduk Riau mencapai 6.500.970 individu (BPS, 2017). Faktor demografi yang besar ini membutuhkan pasokan bahan pangan yang cukup tinggi termasuk buah-buahan seperti buah mangga yang selama ini dipasok dari pulau Jawa. Saat ini, mangga merupakan buah andalan masyarakat Riau karena cita rasanya yang sangat nikmat untuk dikonsumsi. Namun, diperlukan upaya untuk meminimalisir impor mangga dari luar dan memanfaatkan sumber daya yang ada di Riau. Kepulauan di sekitar Provinsi Riau memiliki potensi yang tinggi dalam pengembangan buah-buahan khususnya mangga seperti Pulau Bengkalis dan Rupat. Hal ini didukung oleh faktor tanah dan iklim yang mendukungnya.

Pulau Bengkalis dan Rupat diperkirakan menyimpan kekayaan plasma nutfah mangga yang cukup tinggi dan potensial dikembangkan untuk meningkatkan suplai buah-buahan di Riau terutama buah mangga. Saat ini Pulau Rupat dan Bengkalis sangat intensif dalam melakukan pengembangan potensi wisata dan pengalihan fungsi hutan (*deforestasi*) menjadi lahan pertanian, perkebunan, industrialisasi dan pemukiman, sehingga menyebabkan keanekaragaman mangga terancam keberadaannya (Fitmawati *et al.* 2013). Oleh karena itu, diperlukan survey keanekaragaman hayati mangga di dua pulau ini guna meminimalisasi penurunan jenis dan penyelamatan sumber daya genetiknya.

Eksplorasi dan survey keanekaragaman genetik mangga telah dilakukan di beberapa wilayah di Provinsi Riau (Fitmawati *et al.*, 2013; Pakpahan *et al.*, 2012). Namun untuk wilayah kepulauan yang ada disekitar Provinsi Riau belum pernah dilakukan, sehingga penelitian ini merupakan pioner yang bertujuan untuk memperoleh informasi keanekaragaman mangga di wilayah kepulauan yaitu Pulau Bengkalis dan Pulau Rupat Kab. Bengkalis Prov. Riau. Dari hasil penelitian ini akan mengungkap jenis-jenis mangga yang berpotensi untuk dikembangkan di wilayah kepulauan guna memasok sumber buah mangga di Provinsi Riau.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2017 hingga Februari 2018. Waktu pengambilan sampel ini dilakukan saat musim berbuah mangga di Pulau Rupat dan Pulau Bengkalis.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survey meliputi pengambilan sampel tanaman dilanjutkan dengan karakterisasi morfologi. Sampel dikoleksi sebanyak jumlah variasi yang ditemukan di lapangan. Karakter-karakter yang penting dan mudah hilang didokumentasikan terlebih dahulu menggunakan kamera digital.

Parameter yang akan diamati dalam penelitian ini adalah karakter morfologi dan agronomi. Pengamatan terhadap karakter morfologi dan agronomi mangga dilakukan berdasarkan buku panduan diskriptor mangga (IPGRI, 2009). Pengamatan dilakukan terhadap karakter-karakter yang terdapat pada pohon, daun, buah dan biji ditunjukkan pada Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman Morfologi Mangga di Pulau Rupat dan Pulau Bengkalis

Mangga di Pulau Rupat dan Pulau Bengkalis dijumpai di pekarangan rumah dan perkebunan warga. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh 38 individu dengan 6 jenis yaitu *M. sumatrana* Miq., *M. indica* L., *M. laurina* Blume., *M. zeylanica* Hook.f., *M. odorata* Griff. dan *M. foetida* Lour (Tabel 2). Jenis yang paling banyak ditemukan di Pulau Rupat adalah *M. laurina* sedangkan di Pulau Bengkalis adalah *M. indica*. Pengamatan morfologi dilakukan terhadap karakter-karakter yang terdapat pada pohon, daun, buah dan biji berdasarkan 42 variasi karakter morfologi.

Tabel 1. Karakter yang Diamati

Deskripsi Pohon	
1. Bentuk tajuk	8. Bentuk pangkal daun
2. Pola percabangan	9. Tepi daun
3. Kepadatan daun	10. Panjang daun
4. Posisi daun terhadap cabang	11. Lebar daun
5. Bentuk daun	12. Panjang tangkai daun
6. Tekstur daun	13. Lebar tangkai daun
7. Bentuk ujung daun	
Deskripsi Buah	
1. Bentuk buah	9. Warna daging buah
2. Kedalaman tangkai buah	10. Tebal daging buah
3. Tonjolan leher buah	11. Tebal kulit buah
4. Kemiringan bahu	12. Penempelan serat pada kulit buah
5. Ujung buah	13. Penempelan kulit ke daging buah
6. Tipe sinus	14. Panjang serat
7. Permukaan kulit buah	15. Kadar air
8. Warna kulit buah	16. Aroma buah
Deskripsi Biji	
1. Panjang biji (cm)	6. Penempelan serat pada biji
2. Lebar biji (cm)	7. Bentuk embrio
3. Tebal biji (cm)	8. Sifat endocarp
4. Berat biji (g)	9. Jenis embrio
5. Kuantitas serat pada biji	
Karakter Agronomi	
1. Panjang buah (cm)	3. Tingkat kemanisan (brix)
2. Diameter buah (cm)	4. Berat buah (g)

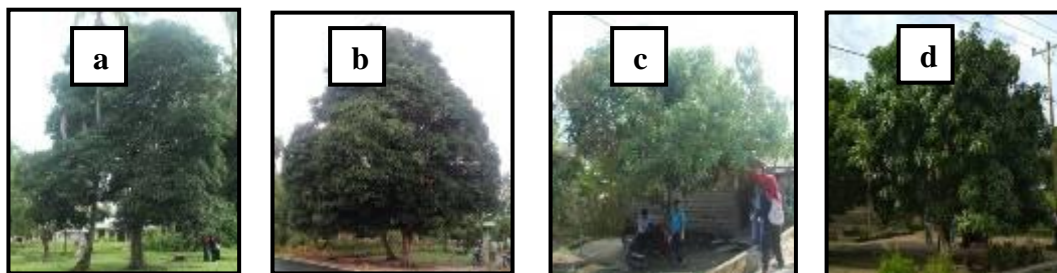
Sumber : (IPGRI, 2009)

Tabel 2. Sampel pohon mangga di Pulau Rupa dan Pulau Bengkalis

No.	Nama Jenis	Kode Sampel
1	<i>Mangifera sumatrana</i> Miq.	Sumatrana
2	<i>Mangifera indica</i> L.	Indica1, Indica2, Indica3, Indica4, Indica5, Indica6, Indica7, Indica8, Indica9, Indica10, Indica11, Indica12, Indica13
3	<i>Mangifera laurina</i> Blume.	Laurina1, Laurina2, Laurina3, Laurina4, Laurina5, Laurina6, Laurina7, Laurina8, Laurina10
4	<i>Mangifera zeylanica</i> Hook.f.	Zeylanica1, Zeylanica2, Zeylanica3, Zeylanica4
5	<i>Mangifera odorata</i> Griff.	Odorata1, Odorat2, Odorata3, Odorata4, Odorata5, Odorata6, Odorata7
6	<i>Mangifera foetida</i> Lour.	Foetida1, Foetida2, Foetida3, Foetida4
Jumlah	6 jenis	38 individu

Pohon

Pohon mangga memiliki beberapa bentuk kanopi yaitu *oblong*, piramida, setengah membulat hingga bulat (Gambar 1). Bentuk *oblong* dijumpai pada 6 jenis yaitu *M. sumatrana*, *M. zeylanica*, *M. odorata*, *M. indica*, *M. laurina* dan *M. foetida*. Bentuk kanopi *oblong* paling banyak dijumpai pada *M. odorata* yaitu sebanyak 5 individu dan *M. foetida* sebanyak 4 individu. Bentuk piramida dijumpai sebanyak 4 jenis yaitu *M. zeylanica*, *M. indica*, *M. laurina* dan *M. foetida*. Setengah membulat sebanyak 3 jenis yaitu *M. odorata*, *M. indica*, *M. laurina* dan bulat sebanyak 3 jenis yaitu *M. laurina*, *M. indica*, *M. zeylanica*. Bentuk kanopi piramida, setengah membulat dan bulat paling banyak dijumpai pada *M. indica* yaitu masing-masing sebanyak 6 individu, 3 individu dan 3 individu.



Gambar 1. Bentuk kanopi pohon mangga, (a) *oblong*, (b) piramida, (c) setengah membulat, (d) bulat.

Variasi pada bentuk kanopi pohon mangga disebabkan oleh pertumbuhan mangga yang tumbuh berbaur dengan tanaman lain. Pohon mangga yang tumbuh berbaur dengan pohon-pohon yang lebih tinggi memiliki cabang lateral yang tersusun dengan baik sehingga memiliki kanopi yang longgar sedangkan pohon yang tumbuh di lahan terbuka, pertumbuhannya tinggi, cabangnya berdekatan sehingga membentuk kanopi yang rapat dan membulat (Verheij dan Coronel 1997). Selain itu, variasi pada kanopi pohon mangga juga ditentukan oleh pola percabangannya.

Pola percabangan pohon mangga bervariasi, mulai dari tegak, menyebar hingga terkulai (Gambar 2). Pola percabangan yang paling banyak dijumpai adalah pola percabangan menyebar yaitu sebanyak 21 individu, kemudian tegak 9 individu dan terkulai 8 individu. Selain pola percabangan, variasi juga terlihat pada kepadatan daun mangga yaitu jarang, sedang dan rapat (Gambar 3). Kepadatan daun jarang dijumpai sebanyak 15 individu, sedang sebanyak 19 individu dan padat sebanyak 4 individu.



Gambar 2. Pola percabangan pohon mangga, (a) tegak, (b) menyebar, (c) terkulai.

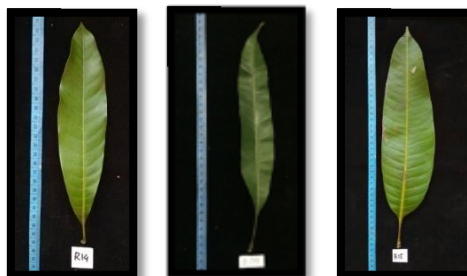


Gambar 3. Kepadatan daun mangga, (a) jarang, (b) sedang, (c) padat.

Daun

Daun muda umumnya berwarna keunguan, hijau muda hingga kekuningan. Sedangkan daun tua berwarna hijau terang hingga hijau gelap. Permukaan atas daun mangga berwarna hijau mengkilat dan bagian bawahnya berwarna hijau muda (Rukmana 1997). Jenis *M. indica*, *M. zeylanica*, *M. laurina* dan *M. sumatrana* memiliki tekstur daun tipis mengertas dan tulang daun tidak menonjol. Sedangkan *M. odorata* dan *M. foetida* memiliki tekstur daun tebal kaku dan tulang daun menonjol. Berdasarkan Fitmawati et al. (2017), *M. foetida* memiliki pertulangan menyirip dan timbul serta sifat daun menjangat kaku.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap organ daun, diperoleh tiga bentuk variasi helaian daun mangga yaitu *elliptic*, *oblong* dan *lanseolate* (Gambar 4). Bentuk helaian daun yang paling banyak dijumpai yaitu bentuk *elliptic* sebanyak 26 individu, kemudian *oblong* sebanyak 9 individu dan *lanseolate* sebanyak 3 individu. Bentuk daun mangga umumnya berbentuk jorong (*oblong*) hingga lanset (Bally 2006).



Gambar 4. Bentuk helaian daun, (a) *elliptic*, (b) *oblong*, (c) *lanseolate*.

Bentuk ujung daun mangga yaitu runcing, meruncing dan tumpul (Gambar 5). Ujung daun runcing sebanyak 24 individu, meruncing sebanyak 11 individu dan tumpul sebanyak 3 individu. Bentuk pangkal daun yang diperoleh yaitu runcing dan tumpul (Gambar 6). Pangkal daun runcing sebanyak 34 individu dan tumpul sebanyak 4 individu. Panjang daun mangga berkisar antara 18,1 cm hingga 36,4 cm, dengan rata-rata 23,67 cm. Lebar daun berkisar antara 3,9 cm hingga 9,0 cm, dengan rata-rata 6,27 cm. Panjang tangkai daun berkisar antara 2,1 cm hingga 6,9 cm, dengan rata-rata 4,04 cm. Lebar tangkai daun berkisar antara 0,12 cm hingga 0,67 cm, dengan rata-rata 0,23. Mangga dengan daun terpanjang dijumpai sebanyak dua individu pada *M. laurina* yaitu Laurina2 dan Laurina7.



Gambar 5. Bentuk ujung daun, (a) tumpul, (b) runcing, (c) meruncing.



Gambar 6. Bentuk pangkal daun, (a) runcing, (b) tumpul.

Buah

Buah mangga termasuk kelompok buah batu yang memiliki tiga lapisan yaitu, lapisan luar (eksokarp), lapisan tengah (mesokarp) dan lapisan dalam (endokarp) (Kostermans dan Bompard 1993). Berdasarkan hasil pengamatan pada organ buah diperoleh tiga variasi bentuk buah mangga yaitu *oblong*, *elliptic* dan *roundish* (Gambar 7). Bentuk buah yang paling banyak di jumpai yaitu *roundish* sebanyak 17 individu, kemudian *oblong* sebanyak 11 individu dan *elliptic* sebanyak 10 individu. Berdasarkan Koseterman & Bompard (1993), buah mangga memiliki bentuk membujur, bulat telur hingga membulat.



Gambar 7. Bentuk buah, (a) *oblong*, (b) *elliptic*, (c) *roundish*.

Bentuk ujung buahnya juga bervariasi mulai dari runcing, tumpul hingga membulat (Gambar 8). Ujung buah yang paling banyak dijumpai yaitu tumpul sebanyak 27 individu, kemudian membulat sebanyak 8 individu dan runcing sebanyak 3 individu. Kedalaman tangkai buah pada mangga juga memiliki variasi bentuk yaitu *absent*/tidak memiliki kedalaman dan dangkal (Gambar 9). Tangkai buah *absent*/tidak memiliki kedalaman sebanyak 25 individu dan tangkai buah dengan kedalaman dangkal sebanyak 13 individu.



Gambar 8. Bentuk ujung buah, (a) runcing, (b) tumpul, (c) membulat.



Gambar 9. Kedalaman tangkai buah, (a) *absent*, (b) dangkal.

Variasi juga terlihat dari tipe sinus atau lekukan pada ujung buah mangga. Tipe sinus buah mangga meliputi *absent*/tanpa lekukan, dangkal dan dalam (Gambar 10). Secara umum mangga yang dijumpai memiliki tipe sinus *absent*/tanpa lekukan yaitu

sebanyak 30 individu, kemudian dangkal sebanyak 6 individu dan dalam sebanyak 2 individu. Selain itu, permukaan kulitnya juga bervariasi yaitu licin dan kasar (Gambar 11). Umumnya permukaan kulit buah mangga licin yaitu sebanyak 28 individu, namun beberapa individu memiliki permukaan kulit kasar yaitu sebanyak 10 individu.



Gambar 10. Tipe sinus buah, (a) *absent*, (b) dangkal, (c) dalam.



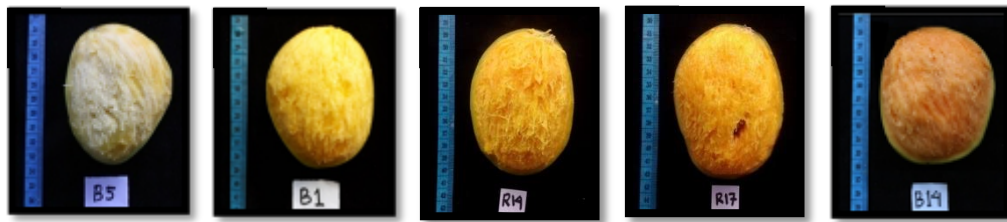
Gambar 11. Permukaan kulit buah, (a) licin, (b) kasar.

Warna kulit buah matang pada mangga juga bervariasi yaitu mulai dari hijau, hijau kekuningan hingga kuning kehijauan (Gambar 12). Warna hijau pada kulit buah matang lebih sering dijumpai yaitu sebanyak 23 individu, kemudian kuning kehijauan sebanyak 12 individu dan hijau kekuningan sebanyak 3 individu. Selain warna kulit buah, warna daging buahnya juga beragam mulai dari kuning pucat, kuning, kuning terang, orange hingga orange terang (Gambar 13). Warna daging buah matang kuning pucat sebanyak 4 individu, kuning sebanyak 11 individu, kuning terang sebanyak 11 individu, orange sebanyak 5 buah dan orange terang sebanyak 7 individu. Variasi yang terjadi pada warna daging buah mangga dapat dipengaruhi oleh adanya perkawinan silang terbuka antar tetua, baik pada spesies yang sama maupun antar spesies dan faktor lingkungan (Kostermans dan Bompard 1993).

Panjang buah mangga dijumpai berkisar antara 5,78 cm hingga 23,12 cm, dengan rata-rata 10,46 cm. Diameter buah berkisar antara 4,56 cm hingga 10,89 cm, dengan rata-rata 7,04 cm. Berat buah berkisar antara 73,64 gram hingga 1000,10 gram, dengan rata-rata 282,95 gram. Mangga dengan bobot buah terberat yaitu Indica13 sebesar 1000,10 gram. Tingkat kemanisan buah mangga yang dijumpai berkisar antara 10 brix hingga 19 brix, dengan rata-rata 13,51 brix. Buah mangga dengan kadar kemanisan tertinggi dijumpai pada individu Odorata4, Odorata6, Foetida2, Laurina3, Indica9 dan Indica10.



Gambar 12. Warna kulit buah matang, (a) hijau, (b) hijau kekuningan, (c) kuning kehijauan.



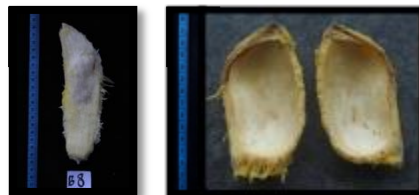
Gambar 13. Warna daging buah matang, (a) kuning pucat, (b) kuning (c) kuning terang, (d) orange, (e) orange terang.

Biji

Serat pada biji mangga dapat digunakan sebagai pembeda antara mangga liar dan mangga budidaya (Fitmawati & Hayati, 2018). Kuantitas serat pada biji mangga yang dijumpai berkisar antara rendah, sedang dan banyak (Gambar 14). Kuantitas serat rendah sebanyak 15 individu, sedang sebanyak 15 individu dan banyak sebanyak 8 individu. Umumnya *M. indica*, *M. zeylanica* memiliki kuantitas serat rendah, kemudian *M. laurina*, *M. sumatrana* memiliki kuantitas serat sedang dan *M. odorata*, *M. foetida* memiliki kuantitas serat banyak. Variasi juga ditemui pada sifat endokarpnya yaitu mulai dari lunak hingga keras (Gambar 15). Endokarp lunak sebanyak 12 individu dan keras sebanyak 26 individu.

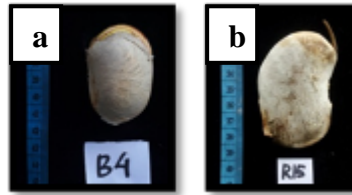


Gambar 14. Kuantitas serat pada biji, (a) rendah, (b) sedang (c) banyak.

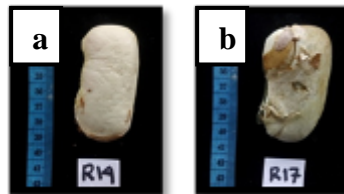


Gambar 15. Sifat endokarp, (a) lunak, (b) keras.

Bentuk embrionya juga bervariasi yaitu bentuk *oblong* dan *reniform*/mengginjal (Gambar 16). Embrio bentuk *oblong* sebanyak 13 individu dan bentuk *reniform*/mengginjal sebanyak 25 individu. Selain itu, mangga juga memiliki dua tipe embrio yaitu monoembrioni dan poliembrioni (Gambar 17). Tipe embrio monoembrioni sebanyak 28 individu dan poliembrioni sebanyak 10 individu. Panjang biji berkisar antara 4,78 cm hingga 18,30 cm, dengan rata-rata 8,18 cm. Lebar biji berkisar antara 2,12 cm hingga 5,90 cm, dengan rata-rata 4,12 cm. Tebal biji berkisar antara 1,01 cm hingga 3,56 cm, dengan rata-rata 1,99 cm. Berat biji berkisar antara 6,46 gram hingga 78,79 gram, dengan rata-rata 29,38 gram.



Gambar 16. Bentuk embrio, (a) *oblong*, (b) *reniform*.



Gambar 17. Tipe embrio, (a) monoembrioni, (b) poliembrioni.

Perbedaan dan persamaan sifat jenis dipengaruhi oleh faktor genetik, jenis kultivar dan lingkungan tumbuhnya (Andani *et al.* 2015). Lingkungan tumbuh yang sesuai dapat membantu ekspresi genetik secara optimal (Sitompul dan Guritno 1995 *cit* Yuniarti 2011). Pada penelitian ini, perbedaan jenis mangga tidak dipengaruhi oleh perbedaan kondisi lingkungan namun berdasarkan perbedaan karakter morfologi dan agronomi setiap jenis mangga. Informasi keragaman jenis mangga ini sangat diperlukan untuk merakit varietas unggul untuk menghasilkan kultivar baru dengan variabilitas genetik yang luas (Tenda *et al.* 2009). Semakin beragam variasi genetik plasma nutfah, semakin besar peluang untuk merakit varietas unggul baru yang diinginkan (Zuraida dan Sumarno 2007). Dari penelitian ini, dapat mengungkap keanekaragaman mangga yang berpotensi untuk dikembangkan di wilayah kepulauan guna memasok sumber buah mangga di Provinsi Riau, sehingga Riau sendiri tidak perlu impor mangga dari luar seperti Pulau Jawa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di Pulau rupa dan Pulau Bengkalis ditemukan 6 jenis *Mangifera* yaitu *M. sumatrana*, *M. zeylanica*, *M. indica*, *M. laurina*, *M. odorata* dan *M. foetida*. Variasi karakter yang rendah menunjukkan tingginya tingkat kesamaan dan kekerabatannya semakin dekat. Berdasarkan penelitian ini diperoleh informasi keanekaragaman genetik jenis manggayang berpotensi untuk dikembangkan di wilayah kepulauan guna memasok sumber buah mangga di Provinsi Riau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Hibah Kompetensi RISTEKDIKTI tahun 2017 yang telah mendanai penelitian ini dan seluruh pihak yang berkontribusi.

REFERENSI

- Andani V, Fitmawati, Sofiyanti N. 2015. Analisis Hubungan Kekerabatan Cempedak (*Artocarpus champaden* Lour.) berdasarkan Penanda Morfologi di Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jom Fmipa*. 2(1):153-160.
- Badan pusat statistik Provinsi Riau (BPS), 2017. <https://riau.bps.go.id/statictable/2017/01/16/233/-jumlah-penduduk-provinsi-riau-menurut-jenis-kelamin-dan-kabupaten-kota-2016.html>.
- Bally I., S., E. 2006. *Mangifera indica* (mango) *Anacardiaceae* (cashew family). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry www.traditionaltree.org. [diakses tanggal 20 September 2017].
- Baswariati dan Yuniarti. 2010. Karakter Morfologis dan Beberapa Keunggulan Mangga

- Podang Urang (*Mangifera indica* L.). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Timur.
- Fitmawati. 2008. Biosistematika Mangga Indonesia. [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fitmawati, Swita A, Sofiyanti N dan Herman. 2013. Analisis Kekerabatan Morfologi *Mangifera* dari Sumatera Tengah. *Floribunda*. 4(7):169-174.
- Fitmawati, Sofiyanti N., Juliantari E. 2017. Potensi Mangga Sumatera. UR Press. Pekanbaru.
- Fitmawati, Hayati I. 2018. Potensi Mangga Sumatera. UR Press. Pekanbaru.
- IPGRI. 2009. Descriptors for Mango (*Mangifera indica*). International Plant Genetic Resources Institute, Roma. Italia.
- Kosterman AJGH dan Bompert JM. 1993. The Mangoes Their Botany, Nomenclature and Utilization. IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources) Academic Press INC. San Diego.
- Pakpahan FW, Fitmawati dan Sofiyanti N. 2013. Analisis Hubungan Kekerabatan Mangga (*Mangifera* sp.) di Kabupaten Kampar Berdasarkan Karakter Morfologi. [Skripsi]. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Rifai MA. 1976. Sendi-Sendi Botani Sistematika. Lembaga Biologi Nasional-LIPI. Bogor.
- Rukmana R. 1997. Mangga: Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Verheij EWM dan Coronel RE. 1997. Sumber Daya Nabati Asia Tenggara II "Buah-buah yang dapat dimakan". Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yonemori K, Honsho C, Kanzaki S, Eiadthong W dan Sugiura A. 2002. Phylogenetic relationship of *Mangifera* species revealed by ITS sequences of nuclear ribosomal DNA and a possibility of their hybrid origin. *Plant Syst.* 231: 59-75.
- Yuniarti. 2011. Inventarisasi dan Karakterisasi Morfologis Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.) di Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Plasma Nutfah*. Hal:1-6.
- Zuraida N dan Sumarno. 2007. Pengelolaan Plasma Nutfah Secara Terpadu Menyertakan Industri Perbenihan. *IPTEK Tanaman Pangan*. 2(2):243-242.

B-08

Evaluasi Beberapa Genotipe Bengkuang (*Pachyrrizus erosus* L.) di Kota Padang

Evaluation of Some Mexican Yam Bean (*Pachyrrizuserosus* L.) Genotypes in Padang City

Darti Rahmah^{*}, Benni Satria dan P.K. Dewi Hayati

Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat

*e-mail: dartirahmah@ymail.com

ABSTRACT

Genetic improvement of Mexican yam beans requires wide genetic diversity, including superior genotypes. The purpose of this research was to record the agronomic performances of several genotypes of Mexican yam beans introduced to Padang City, and to obtain physical and chemical characteristics of tubers. The information might be used for improvement of the Padang City variety. A randomized block design with 8 genotypes and 3 replicates was used. Data were analyzed using the F-test and significant differences were further tested with the least significant difference test at the 5% level. The eight varieties tested showed variability in their leaf and flower morphology as well as bulb characteristics. The highest bulb weight was 228.2 gram (Padang city variety) while the lowest bulb weight was 66.1 gram (Surabaya variety). Based on the starch and amylose content potentially useful genotypes are the Boyolali and Padang Pariaman varieties, while based on the sweetness of bulbs, potentially useful genotypes are the Padang Pariaman, Boyolali, Bogor and Binjai varieties.

Keywords: *evaluation, genotype, introduction, agronomic performance*

ABSTRAK

Perbaikan genetik tanaman bengkuang memerlukan keragaman genetik yang luas salah satunya dengan cara menyediakan genotipe-genotipe yang berasal dari tetua yang bersifat unggul. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penampilan agronomi beberapa genotipe bengkuang serta mendapatkan informasi mengenai sifat fisik dan kimia beberapa bengkuang yang diintroduksi di Kota Padang sehingga dapat menjadi alternatif tetua untuk perbaikan bengkuang varietas Kota Padang. Percobaan ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 8 genotipe dan 3 ulangan. Data dianalisis dengan uji F dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%. Terdapat keragaman karakter 8 genotipe bengkuang yang di evaluasi di kota Padang baik data kualitatif maupun kuantitatif terhadap berbagai karakter daun, bunga dan umbi. Bobot umbi paling tinggi dimiliki oleh genotipe Padang yaitu sebesar 228,2 gram, sedangkan bobot umbi yang paling rendah adalah genotipe Surabaya yaitu sebesar 66,1 gram. Genotipe tanaman bengkuang yang berpotensi ditanam di Kota Padang berdasarkan karakter kadar pati dan kadar amilosa adalah Boyolali dan Padang Pariaman, sedangkan berdasarkan rasa umbi yang manis terdapat pada genotipe Padang Pariaman, Boyolali, Bogor dan Binjai.

Kata kunci : *evaluasi, genotipe, introduksi, penampilan agronomis*

PENDAHULUAN

Bengkuang (*Pachyrrizus erosus* L.) adalah tanaman legum termasuk tanaman hortikultura dan telah lama dimanfaatkan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari, biasanya dimanfaatkan sebagai buah yang dikonsumsi segar atau bagian dari makanan seperti rujak atau makanan yang diawetkan seperti manisan. Selain untuk makanan, bengkuang juga memiliki potensi farmakologis sebagai obat dan kosmetika.

Kota Padang, Sumatera Barat, merupakan salah satu daerah sentra produksi bengkuang di Indonesia. Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 275/Kpts/SR.120/7/2005 telah dilepas varietas unggul dengan nama "Bengkuang Varietas Kota Padang". Kelebihan bengkuang varietas Kota Padang dibandingkan dengan bengkuang daerah lain, adalah umur genjah, ukuran umbi sedang, rasa manis, tekstur renyah, dan beradaptasi baik pada dataran rendah.

Menurut Dinas Pertanian (2014), produksi bengkuang Kota Padang tahun 2009 adalah 24 ton/ha, dan tahun 2011 mencapai 31,20 ton/ha. Sumatera barat baru mampu menghasilkan 15-27 ton umbi disebabkan oleh teknik budidaya yang masih kurang tepat seperti tidak menggunakan jarak tanam tertentu, tidak dilakukan pemeliharaan yang sesuai sertabenh bengkuang yang digunakan petani umumnya sudah disimpan pada waktu yang lama.

Genotipe-genotipe yang ditanam di berbagai kondisi lingkungan seringkali menunjukkan perbedaan hasil, terutama terhadap hasil produksi yang lebih dominan dipengaruhi oleh lingkungan. Pemuliaan tanaman pada bengkuang dapat dilakukan dengan langkah awal yaitu dengan cara mengevaluasi karakter agronomi tanaman untuk menentukan sifat-sifat unggul tanaman seperti, produksi yang tinggi, memiliki bentuk, rasa, warna dan ukuran sesuai yang diinginkan. Karakterisasi bertujuan untuk menghasilkan deskripsi tanaman yang penting artinya sebagai pedoman dalam pemberdayaan genetik dalam program pemuliaan tanaman, melalui program pemuliaan tanaman mampu meningkatkan kemampuan genetik tanaman termasuk memperbesar potensi hasil suatu tanaman. Oleh karena itu, untuk memperoleh atau merakit varietas baru suatu tanam diperlukan adanya informasi mengenai keragaman genetik. Salah satu cara mengetahui keragaman dan potensi genetik adalah dengan cara mengevaluasi karakter agronomis dan potensi hasil berdasarkan penampilan karakter yang baik.

Karakterisasi sifat morfologi merupakan langkah pertama dalam deskripsi plasma nutfah tanaman karena program pemuliaan tanaman sangat bergantung kepada besaran variabilitas karakter-karakter yang akan diseleksi. Berbagai karakter kualitatif maupun kuantitatif yang dipengaruhi oleh preferensi konsumen, sosial-ekonomi, serta seleksi alami telah digunakan sebagai tolak ukur pada beberapa spesies tanaman komersil. Petani umumnya lebih tertarik mengembangkan kultivar yang memperlihatkan konsistensi daya hasil dalam melakukan budidaya tanaman, sehingga perlu diupayakan kultivar yang memiliki daya hasil tinggi dan stabilitas hasil tinggi serta stabil pada kisaran lingkungan yang luas. Kajian keragaman genetik plasma nutfah bengkuang yang tumbuh dan dibudidayakan di suatu tempat sangat penting, terutama untuk mengetahui varietas atau genotipe dengan potensi hasil yang tinggi baik untuk biomasa maupun kualitas umbi seperti pati, protein, dan sebagainya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penampilan agronomi beberapa genotipe bengkuang yang diintroduksi di Kota Padang, serta mendapatkan informasi mengenai sifat fisik dan kimia beberapa bengkuang yang diintroduksi di Kota Padang sehingga dapat menjadi alternatif tetua untuk perbaikan bengkuang varietas Kota Padang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di UPT Kebun Percobaan Lahan Bawah, Fakultas Pertanian dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Andalas, Padang dari bulan Juli 2017 sampai bulan Januari 2018. Percobaan ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 8 genotipe dan 3 ulangan.

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan lahan, pengolahan lahan, pemasangan label, persiapan benih, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, panen, dan pengamatan. Pengamatan yang dilakukan pada fase vegetatif dan generatif adalah bentuk daun, panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, warna daun, warna tangkai daun, umur berbunga, ukuran bunga, umur panen, panjang umbi, diameter umbi, warna kulit umbi, bobot umbi pertanaman, rasa dan berat kering umbi. Pengamatan sifat fisik dan kimia bengkung dilakukan pada parameter kadar air, kadar pati, kadar protein, kadar amilosa, dan kadar amilopektin. Pengamatan pada karakter kualitatif dilakukan berdasarkan IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources) serta klasifikasi bentuk daun bengkung dari Sørensen (1996).

Data hasil pengamatan di analisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5%, dan jika F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis uji F menunjukkan adanya variasi pertumbuhan data kuantitatif bengkung yang dievaluasi (Tabel 1). Perbedaan penampilan ini disebabkan oleh komposisi genetik bengkung yang bervariasi sehingga responnya terhadap lingkungan berbedapula. Respon genetik terhadap lingkungan biasanya terlihat dalam penampilan fenotipe dari tanaman itu sendiri. Keragaman genetik yang tinggi sangat penting pada proses seleksi karena respon genetik untuk seleksi tergantung pada tingkat keragaman genetik (Hallauer 1987). Seleksi untuk perbaikan suatu karakter dapat dilakukan secara langsung pada karakter yang dituju atau secara tidak langsung melalui karakter yang lain

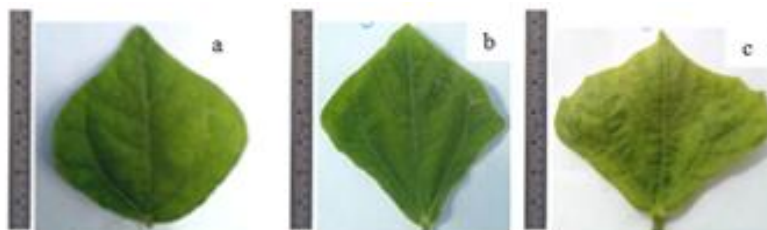
Tabel 1. Penampilan kuantitatif bunga dan daun delapan genotipe bengkung

Genotipe	Rata-rata					
	Umur Berbunga (HST)	Panjang Bunga	Lebar Bunga	Panjang Daun	Lebar Daun	Panjang tangkai Daun
Surabaya	38 ± 0 b	2,54± 0,07 b	1,99 ± 0,06 a	9,3 ± 3,17 b	9,13 ± 3,27 a	4,1 ± 0,23 a
Bogor	38 ± 0 b	2,43± 0,8 a	2,05 ± 0,01 a	8,5 ± 0,87 a	9,27 ± 1,1 a	5,1 ± 0,06 a
Padang	34 ± 0 a	2,41± 0,6 a	2 ± 0,03 a	8,1 ± 0,86 a	8,03 ± 1,42 a	3,93 ± 0,75 a
Pariaman						
Boyolali	43 ± 0 b	2,48± 0,6 a	1,95 ± 0,05 a	10,3 ± 1,08 b	11,1 ± 1,45 b	4,6 ± 0,52 b
Bandung	43 ± 0 b	2,47± 0,8 a	1,92 ± 0,01 a	7,6 ± 0,9 a	8,13 ± 1,33 a	2,6 ± 0,38 a
Binjai	34 ± 0 a	2,68± 0,9 b	1,99 ± 0,05 a	6,4 ± 2,23 a	6,13 ± 2,10 a	1,7 ± 0,59 a
Indramayu	43 ± 0 b	2,70± 0,5 b	2,03 ± 0 a	4,07 ± 0,67 a	4,27 ± 1,06 a	1,8 ± 0,23 a
Padang	34 ± 0 a	2,48± 0,01 a	2,01 ± 0,03 a	7,5 ± 0,5 a	8,73 ± 0,32 a	3,93 ± 0,21 a
KK	0	1,41%	4,34%	16,92%	14,87%	13,22%
BNT	0	0,03	0,07	1,06	0,98	0,37

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil yang sama dengan varietas kota Padang menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji BNT taraf 5%

Setiap genotipe memperlihatkan umur berbunga yang berbeda untuk setiap individu tanaman. Tanaman bengkung yang lebih cepat berbunga adalah genotipe Padang, Padang Pariaman dan Binjai yakni 34 HST sedangkan tanaman yang memiliki umur berbunga yang lebih lambat adalah genotipe Boyolali, Bandung dan Indramayu yakni 43 HST. Darjanto dan Satifah (1990), menyatakan pembungaan tidak hanya dipengaruhi oleh fase pertumbuhan, namun juga dipengaruhi faktor lingkungan seperti suhu, curah hujan, cahaya, dan panjang hari. Setiap genotipe memperlihatkan umur panen yang berbeda tiap-tiap individu tanaman. Genotipe tanaman yang memiliki umur panen yang sama dengan genotipe Padang yaitu genotipe Binjai yakni 140 hari setelah tanam (HST), sedangkan yang memiliki umur panen yang lebih lama dari genotipe Padang adalah genotipe Surabaya, Padang Pariaman, Boyolali, Bandung, Indramayu dan Bogor yakni 143 HST. Hasil penelitian ini berbanding lurus dengan penelitian yang dilakukan oleh Sobrizal (2007) pada tanaman padi terdapat korelasi positif antara umur berbunga dan umur panen tanaman, dimana semakin dalam umur berbunga semakin dalam pula umur panen, sehingga umur berbunga dapat digunakan sebagai penciri umur panen. Petani cenderung menyukai tanaman bengkung yang memiliki umur panen yang cepat sehingga lebih produktif dan menguntungkan. Keragaman pada daun ditemukan

pada bentuk daun, warna daun dan warna tangkai daun. Bentuk daun pada 8 genotipe bengkuang ditemukan 3 bentuk daun yaitu *reniform*, *triangular*, *cordate*(Gambar 1).



Gambar 1. Variasi bentuk daun pada 8 genotipe bengkuang yang di evaluasi di Kota Padang (A) Bentuk *reniform*, (B) Bentuk *triangular*, (C) Bentuk *cordate*

Warna daun pada 8 genotipe bengkuang ditemukan berwarna hijau muda dan hijau pekat. Warna hijau muda ditemukan pada 5 genotipe yaitu genotipe Padang, Padang Pariaman, Surabaya, Binjai dan Boyolali. Warna hijau pekat ditemukan pada 3 genotipe yaitu Bogor, Bandung dan Indramayu. Perbedaan warna daun disebabkan karena perbedaan genetik masing-masing genotipe dan pengaruh lingkungan. Menurut Tjitrosoepomo (2005) warna daun pada tumbuhan dapat berubah menurut keadaan tempat tumbuhnya dan erat hubungannya dengan persediaan air dan makanan serta penyinaran. Cahyani (2008) menambahkan warna daun mencerminkan kandungan klorofil daun, semakin banyak kandungan klorofil maka warna daun akan semakin hijau.

Karakter warna daun, panjang dan lebar daun yang tidak bervariasi dalam penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya di Bogor yang menunjukkan variabilitas yang nyata (Karuniawan, 2004). Terdapatnya perbedaan karakter kualitatif pada bengkuang yang di evaluasi di kota Padang mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan genotipe pada masing-masing genotipe ini. Sesuai dengan pendapat Eathington (1997) dalam Suparman (2014) yang menyatakan bahwa karakter kualitatif dapat menjadi penciri suatu tanaman, karena karakter kualitatif hanya dikendalikan oleh satu atau sejumlah kecil gen sehingga pengaruh lingkungan sangat kecil dan mudah diwariskan kepada keturunannya.

Menurut Mangoendidjojo (2003), pengelompokkan berdasarkan sifat kualitatif lebih mudah karena sebarannya tegas dan dapat dilakukan dengan melihat apa yang tampak, karena hanya dikendalikan oleh satu atau dua gen, dan pengaruh lingkungan hanya sedikit. Variasi terlihat pada warna kulit umbi dan juga rasa umbi (Tabel 2).

Tabel 2. Penampilan kualitatif umbi delapan genotipe bengkuang

Genotipe	Warna Kulit Umbi	Rasa Umbi
Surabaya	Putih kecoklatan	Hambar renyah
Bogor	Putih kecoklatan	Manis renyah
Padang Pariaman	Putih kecoklatan	Manis renyah
Boyolali	Putih kecoklatan	Manis renyah
Bandung	Putih kekuningan	Hambar renyah
Binjai	Putih kecoklatan	Manis renyah
Indramayu	Putih kecoklatan	Hambar renyah
Padang	Putih kecoklatan	Manis renyah

Genotipe-genotipe yang ditanam di berbagai kondisi lingkungan seringkali menunjukkan perbedaan hasil. Hal ini terutama terlihat pada karakter kuantitatif yang dikendalikan secara poligenik. Hasil merupakan karakter kuantitatif yang sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Hasil pengamatan kuantitatif terhadap karakter umbi meliputi panjang umbi pertanaman, diameter umbi pertanaman dan bobot umbi pertanaman 8 genotipe bengkuang yang telah dianalisis statistik dengan uji F pada taraf

5% menyatakan bahwa setiap genotipe memiliki karakter umbi yang berbeda-beda. Nilai rata-rata setiap genotipe untuk karakter kuantitatif umbi dapat dilihat pada (Tabel 3).

Tabel 3 Penampilan kuantitatif umbi delapan genotipe bengkuang

Genotipe	Rata-rata ± SD				
	Panjang Umbi	Diameter Umbi	Bobot Umbi	BK Umbi	Umur Panen
Surabaya	14,3 ± 1,3 b	3,40 ± 0,5 a	66,1 ± 24,28 a	1,9 ± 0,06 a	143 ± 0 b
Bogor	16,6 ± 0,7 b	4,86 ± 0,5 a	113,0 ± 34,3 a	2,1 ± 0,01 a	143 ± 0 b
Padang	10,4 ± 3,2 a	7,15 ± 0,6 a	198,8 ± 55,0 a	2,0 ± 0,03 a	140 ± 0 a
Pariaman					
Boyolali	10,0 ± 1,8 a	5,93 ± 0,6 a	129,0 ± 28,1 a	1,9 ± 0,05 a	143 ± 0 b
Bandung	11,8 ± 1,1 a	4,35 ± 0,8 a	76,6 ± 21,6 a	1,9 ± 0,01 a	143 ± 0 b
Binjai	8,80 ± 0,6 a	7,43 ± 0,9 a	194,4 ± 61,9 a	1,9 ± 0,05 a	140 ± 0 a
Indramayu	13,8 ± 0,01 b	5,07 ± 0,5 a	101,1 ± 16,01 a	2,1 ± 0 a	143 ± 0 b
Padang	12,5 ± 0,3 a	7,94 ± 0,4 a	228,1 ± 20,09 a	2,0 ± 0,03 a	140 ± 0 a
KK	11,84%	11,85%	22,74%	10,09%	0
BNT	1,18	0,56	25,75	0,38	0

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil yang sama dengan varietas kota Padang menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji BNT taraf 5%

Keragaman umbi terlihat jelas saat telah dipanen. Setiap genotipe memperlihatkan panjang umbi yang berbeda tiap-tiap genotipe tanaman. Bobot umbi paling besar dimiliki oleh genotip varietas kota Padang yaitu 228, 8 g sedangkan bobot umbi paling kecil dimiliki oleh genotip Surabaya 66,1 g. Perbedaan ini diinterpretasikan sebagai respon genotip pada tiap-tiap lingkungan. Faktor genetik dan lingkungan seperti intensitas cahaya, ketersediaan unsur hara dan tingkat kesuburan tanah mempengaruhi pembentukan umbi.

Pengujian terhadap kadar air, kadar pati, kadar protein, Amilosa dan Amilopektin pada 8 genotipe yang telah dianalisis statistik dengan uji F pada taraf 5% menyatakan bahwa setiap genotipe memiliki kadar pati, amilosa dan amilopektin berbeda-beda. Penampilan sifat fisik dan kimia umbi berbagai genotipe Bengkuang dapat dilihat pada (Tabel 4).

Tabel 4. Penampilan kuantitatif umbi delapan genotipe bengkuang

Genotipe	Rata-rata (%) ± SD				
	Kadar Air	Kadar Pati	Kadar Protein	Kadar Amilosa	Kadar Amilopektin
Surabaya	89,6±2,6 a	6,5± 0,7 a	3,03 ± 0,2b	1,9±0,03a	98,1 ± 0,03 b
Bogor	97,8±1,4 b	6,2± 0,2 a	2,79± 0,1b	1,6±0,03 a	98,4 ± 0,03 b
Padang					
Pariaman	94,1±6,2 a	7,8± 0,2 a	2,51 ± 0,1b	1,8±0,21 a	98,2 ± 0,21 b
Boyolali	96,7±1,3 a	10,8±0,7b	2,4± 0,2a	2,4±0,02 b	97,6 ± 0,02 a
Bandung	92,9±1,7 a	6,2 ± 0,2a	1,8± 0,2 a	1,9±0,1a	98,1 ± 0,11 a
Binjai	97,0±1,8 a	5,5±0,2a	1,93± 0,2a	1,8±0,3a	98,2 ± 0,27 b
Indramayu	95,4±0,9 a	7,5±0,1a	2,77± 0,1b	2,2±0,3a	97,8 ± 0,35 a
Padang	95,5±0,2 a	8,6±0,2a	2,12± 0,1a	2,1±0,07a	97,9 ± 0,07 a
KK	2,80%	4,16%	20,16%	19,86%	0,27%
BNT	2,16	2,5	0,37	0,29	0,26

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil yang sama dengan varietas kota Padang menunjukkan berbedatidak nyata menurut uji BNT taraf 5%

Hasil pengamatan terhadap kadar air 8 genotipe bengkuang yang telah dianalisis statistik dengan uji F pada taraf 5% menyatakan bahwa setiap genotipe memiliki pengaruh tidak nyata terhadap kadar air. Dari Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata kadar air pada 8 genotipe bengkuang berkisar antara 89,6 – 97,7 %. Rata-rata kadar pati 8 genotipe Bengkuang yang di evaluasi di Kota Padang berkisar antara 5,5 – 10,7 %.

Perbedaan kadar pati karena dipengaruhi sifat genetik masing-masing genotipe, perbedaan umur panen dan pengaruh lingkungan.

Delapan genotipe bengkuang yang di evaluasi di kota Padang memiliki kadar amilopektin lebih tinggi dibandingkan kadar amilosa. Koswara (2009) mengatakan apabila penyusun pati didominasi oleh amilopektin akan memberikan kualitas produk yang ringan, *porous*, kering dan mudah patah. Menurut Prasmeti (2015) bahwa pati yang memiliki kadar amilopektin yang tinggi dapat diaplikasikan dalam pembuatan tepung roti, pengental saus, dan bahan pengikat pada industri kertas.

Rata-rata kadar amilosa 8 genotipe bengkuang yang di evaluasi di kota Padang berkisar antara 1,6–2,4 %. Kadar amilosa paling tinggi dimiliki genotipe Boyolali yaitu 2,4 % sedangkan kadar amilosa paling rendah dimiliki genotipe Bogor yaitu 1,6%. Ginting *et al.* (2005) mengatakan bahwa perbedaan kadar amilosa dipengaruhi oleh kadar pati. Amilosa berperan dalam meningkatkan kemampuan pati untuk menyerap air, semakin tinggi kadar amilosa maka akan semakin tinggi penyerapan air. Hal serupa juga dikatakan Juliano (1993) bahwa kandungan amilosa mempengaruhi tingkat pengembangan dan penyerapan air. Semakin tinggi kandungan amilosa, maka kemampuan pati untuk menyerap air dan mengembang menjadi lebih besar. Berdasarkan penjelasan tersebut bahwa genotipe bengkuang yang di evaluasi di Kota Padang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuat tepung karena kandungan patinya tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PT Indofood Sukses Makmur Tbk atas program Indofood Riset Nugraha 2017/2018 yang diterima oleh penulis pertama dan dibimbing oleh penulis ketiga.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. 2014. Padang Dalam Angka 2014. Dinas Pertanian, Perikanan dan Kehutanan Kota Padang, hal 216-219.
- Darjanto dan S. Satifah. 1990. Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Silang Buatan. Gramedia. Jakarta. 35 hal.
- Ginting. E, Y. Widodo, S.A. Rahayuningsih, dan M. Jusuf. 2005. Karakterisasi Pati beberapa Varietas Ubi Jalar. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. Vol.24 (1): 8-18
- Hallauer, A.R. Maize. 1987. Di dalam : Fehr, W.R (Ed). Principles of Cultivar Development Crops Specie New York : Machmillan Publishing Company, A Division Macmillan Inc 2: 249-294.
- Juliano, B.O. 1993. Rice in human nutrition. Collaboration IRRI and FAO. Rome.
- Karuniawan, A. 2004. Cultivation status and genetic diversity of yam bean (*Pachyrhizus erosus* (L) Urban) in Indonesia. Cuvillier Verlaag Göttingen. Germany. p.p. : 90
- Koswara, S. 2009. Teknologi Modifikasi Pati. Ebook Pangan.com
- Mangoendidjojo, W. 2003. Dasar-dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius. Yogyakarta. 183 hal.
- Pramesti HA, Kusoro S, Edy C. 2015. Analisis Rasio Kadar Amilosa/ Amilopektin Dalam Beberapa Jenis Umbi. Indo. J. Chem. Sci 4 (1): 26-30.
- Sobrizal. 2008. Pemuliaan Mutasi dalam Peningkatan Manfaat Galur-galur Terseleksi Asal Persilangan antar Sub-Spesies Padi. Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi Vol 4, No.1. Batan. Jakarta. Hal ke – 20.
- Sorensen, M. 1998. Yam Bean *Pachyrizus* DC. International Plant Genetic Resources Institute. Italy.
- Suparman. 2014. Kekerabatan fenotik ubi kayu (*Manihot esculenta*) di Pulau Ternate berdasarkan karakter morfologi. Bioedukasi, 2: 249 – 255.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. Keanekaragaman Jenis dan Sumber Plasma Nutfah Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.) di Indonesia. Gajah Mada University press, Yogyakarta.

B-09

Pengaruh Penyerbukan Terhadap Produksi Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

The Effect of Pollination on Production of Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*)

Sri Hadiati* dan Jumjunidang

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jl. Raya Solok-Aripan Km.8. PO
Box 5. Solok, Sumatera Barat,
*e-mail : shadiati@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of pollination on production of red dragon fruit. The study was conducted from January 2017 to May 2017 at the Aripan Experimental Field, Indonesian Tropical Fruit Research Institute. The treatments used were open pollination and hand cross pollination on 3 accessions of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) (Sabila Merah, HP-Lbs, HP-01). The number of crosses of each treatment ranged from 20-30 flowers. The results showed that the hand cross pollination on dragon fruit affected the fruit set, fruit weight, fruit length, fruit grade percentage, but did not affect the total soluble solid (TSS) of fruit. HP-01 accession had a percentage of fruit set, fruit weight, fruit length, TSS, and percentage of super and A fruit grade were relatively the same between the hand cross pollination and open pollination. Only several accessions of *Hylocereus polyrhizus* need hand cross pollination.

Keywords : *Hylocereus polyrhizus*, pollination, production

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyerbukan terhadap produksi buah naga merah. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Januari 2017 – Mei 2017 di Kebun Percobaan Aripan, Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Perlakuan yang digunakan yaitu bantuan penyerbukan dan penyerbukan alami (tanpa bantuan penyerbukan) pada 3 aksesori buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) (Sabila Merah, HP-Lbs, HP-01). Jumlah persilangan masing – masing perlakuan berkisar 20 - 30 bunga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bantuan penyerbukan pada buah naga berpengaruh terhadap fruit set, bobot buah, panjang buah, persentase grade buah, tetapi tidak berpengaruh terhadap total padatan terlarut (TSS) buah. Aksesori HP-01 mempunyai persentase fruit set, bobot buah, panjang buah, TSS buah, persentase grade buah super dan grade A yang relatif sama antara bunga yang dibantu dan tidak dibantu penyerbukannya. Tidak semua aksesori *Hylocereus polyrhizus* membutuhkan bantuan penyerbukan.

Kata kunci : *Hylocereus polyrhizus*, penyerbukan, produksi

PENDAHULUAN

Buah naga (*Hylocereus* sp.) merupakan tanaman jenis kaktus yang berasal dari Amerika Tengah, Amerika Selatan dan Meksiko (Mizrahi *et al.*, 1997). Di Indonesia, pertanaman buah naga pertama terdapat di Pulau Jawa pada tahun 2003, dan mulai tahun 2005 berkembang luas ke Jawa Tengah dan Jawa Timur (Jaya, 2010). Salah satu jenis buah naga yang banyak dibudidayakan secara komersial adalah buah naga jenis merah (*Hylocereus polyrhizus*). Tanaman buah naga ini mempunyai nilai ekonomi dan nilai gizi yang tinggi. Kandungan vitamin, mineral, karbohidrat kompleks, serat dan antioksidan yang terkandung dalam buah naga sangat baik untuk kesehatan (Hernández and Salazar, 2012, Ha *et al.*, 2014). Kandungan antioksidan yang tinggi mampu menangkal radikal bebas yang menyebabkan kanker dan masalah penyakit lainnya, mencegah penuaan dini, menguatkan daya kerja otak, meningkatkan ketajaman mata, menyeimbangkan kadar gula darah, mengurangi kolesterol, membersihkan darah, menguatkan ginjal, menyehatkan lever, mencegah sembelit, dll.,

Salah satu kendala dalam budidaya buah naga merah ini antara lain kemampuan membentuk buah / *fruit set* secara alami rendah yaitu berkisar 50%. Rendahnya *fruit set* tersebut disebabkan masa pembungaan yang sangat pendek dan pemasakan gamet jantan dan gamet betina yang tidak bersamaan waktunya (Kristianto, 2008; Aini, 2008; Kriswiyanti *et al.*, 2009).

Penyerbukan tanaman buah naga *H. polyrhizus* bersifat *self-incompatible* (tidak serasi sendiri). Sifat *self incompatibility* pada persilangan dalam satu bunga *H. polyrhizus* tersebut disebabkan oleh terhambatnya pertumbuhan tabung serbuk sari dalam ovarium (Lichtenzveig *et al.*, 2000). Sedangkan menurut (Merten, 2003), penyerbukan buah naga bertipe *auto-incompatibilitas* (ketidakserasian sendiri) yang disebabkan karena kondisi fisik organ reproduksinya yaitu kepala putik lebih tinggi dari kepala sari serta disebabkan oleh faktor genetik (Merten, 2003). Posisi kepala putik yang lebih tinggi dari pada antera dan bunga mekar saat malam hari mengharuskan penyerbukan secara manual untuk meningkatkan pembentukan buah (Nadila, 2014). Oleh karena itu, perlu dilakukan bantuan penyerbukan agar serbuk sari menempel banyak ke kepala putik melalui antara lain penggunaan polinator atau bantuan manusia. Menurut Nerd and Mizrahi (1997), serangga seperti lebah bukan merupakan polinator yang efisien bagi penyerbukan buah naga. Buah yang dihasilkan dengan bantuan penyerbukan oleh lebah mempunyai *fruit set* yang lebih rendah dan buah berukuran lebih kecil dibandingkan buah yang dihasilkan dari penyerbukan silang dengan bantuan manusia. Buah hasil penyerbukan silang lebih menguntungkan secara ekonomi dibandingkan buah hasil penyerbukan sendiri. Penyerbukan silang dengan bantuan manusia merupakan salah satu cara untuk mengatasi masalah produktivitas buah naga putih, merah dan super merah. Penyerbukan silang antar spesies *Hylocereus* dapat menghasilkan tingkat produktivitas buah yang lebih besar (Lichtenzveig, *et al.*, 2000).

Informasi terkait penyerbukan merupakan faktor penting dalam produksi buah naga karena penyerbukan buah naga mempengaruhi produktivitas dan kualitas buah. Semakin banyak serbuk sari yang diserbukkan maka semakin besar ukuran buah yang terbentuk karena semakin banyak biji yang terbentuk (Lichtenzveig, *et al.*, 2000). Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika memiliki koleksi buah naga antara lain buah naga jenis merah (*H. polyrhizus*). Berdasarkan pengamatan, produksi dan ukuran buah dari aksesori buah naga tersebut sangat bervariasi. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyerbukan terhadap produksi buah naga merah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan mulai bulan Januari – Mei 2017 di Kebun Percobaan Aripin Solok, Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Materi tanaman yang digunakan yaitu 3 jenis buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) : Sabila Merah, HP-Lbs, HP-01. Tanaman yang digunakan adalah tanaman dewasa berumur sekitar 2 – 3 tahun, ditanam dengan jarak tanam 3 x 3 m, pada tempat terbuka, pencahayaan penuh, dan pemeliharaan dilakukan secara optimal.

Perlakuan yang digunakan yaitu penyerbukan dengan bantuan manusia (*hand cross pollination*) dan penyerbukan alami (*open pollination*) pada 3 aksesi buah naga merah. Jumlah persilangan masing – masing perlakuan berkisar 20 - 30 bunga. Sebelum perlakuan penyerbukan, bunga yang akan diperlakukan diberi label untuk menandai macam perlakuan penyerbukan. Pada perlakuan penyerbukan dengan bantuan manusia, penyerbukan dilakukan malam hari mulai pukul 21.00 – 24.00. Serbuk sari diambil dari bunga yang berbeda pada tanaman yang sejenis dengan cara menggoyang-goyangkan tangkai sari, selanjutnya serbuk sari ditampung pada petridisk atau cawan. Serbuk sari tersebut kemudian dioleskan / diserbukkan pada kepala putik sesuai dengan perlakuan penyerbukan menggunakan kuas. Pada perlakuan penyerbukan alami tidak dilakukan bantuan penyerbukan.

Parameter yang diamati meliputi persentase fruit set (%), persentase grade buah (Super, A, B)(%), bobot buah (g), panjang buah (cm), lebar buah (cm), dan TSS buah (° briks). Persentase fruit set dihitung dengan : (jumlah buah dipanen / jumlah bunga) x 100%. Penggolongan grade buah berdasarkan SOP buah naga (Dirjen Hortikultura, 2009), yaitu grade super : bobot buah > 700 g, grade A : bobot buah > 500 – 700g, grade B : bobot buah 350 – 500 g. Panjang dan lebar buah diukur pada bagian buah terpanjang dan terlebar. TSS buah diukur pada bagian pangkal, tengah, dan ujung buah dan selanjutnya data dirata-rata. Analisa data dilakukan dengan uji t pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa aksesi dan jenis penyerbukan berpengaruh terhadap persentase fruit set, persentase grade buah, bobot buah, panjang dan lebar buah. Jenis penyerbukan tidak berpengaruh terhadap TSS buah (Tabel 1, 2, 3).

Pada Tabel 1 terlihat bahwa persentase fruit set 3 aksesi buah naga berkisar antara 30,00% - 93,33%. Persentase fruit set pada aksesi Sabila Merah dan HP-01 antara yang yang dibantu penyerbukan dan penyerbukan alami relatif sama, sedangkan pada aksesi HP-Lbs persentase fruit set pada bunga yang tidak dibantu penyerbukannya atau alami sangat rendah yaitu 30%.

Tabel 1. Persentase fruit set pada penyerbukan alami dan bantuan penyerbukan pada 3 aksesi buah naga merah.

Aksesi / Jenis Penyerbukan	Persentase fruit set (%)
Sabila Merah diserbuki	91,67
Sabila Merah alami	93,33
HP-Lbs diserbuki	76,92
HP-Lbs alami	30,00
HP-01 diserbuki	66,67
HP-01 alami	73,33

Dalam budidaya buah naga, petani mengharapkan buah yang dipanen mempunyai persentase grade buah super yang lebih banyak dibandingkan grade lainnya. Di Pasar, grade buah naga dikelompokkan menjadi 3 grade / kelas, yaitu super : bobot buah > 700 g, grade A : bobot buah > 500 – 700g, grade B : bobot buah 350 – 500 g (Dirjen Hortikultura, 2009). Pada Tabel 2 terlihat bahwa bantuan penyerbukan berpengaruh terhadap persentase grade buah.

Aksesi Sabila Merah yang dibantu penyerbukannya menghasilkan buah dengan persentase grade buah A sebesar 55,56%, sedangkan pada penyerbukannya alami

hanya 10,34%. Demikian juga untuk aksesi HP-Lbs yang diserbuki mempunyai persentase grade A sebesar 52,63%, sedangkan pada penyerbukan alami sebesar 5,26%. Namun, hal ini tidak terjadi pada aksesi HP-01, dimana antara yang dibantu penyerbukannya dan penyerbukan alami mempunyai grade buah super dan grade A yang relatif sama.

Tabel 2. Persentase grade buah pada penyerbukan alami dan bantuan penyerbukan pada 3 aksesi buah naga merah

Aksesi / Jenis Penyerbukan	Persentase grade buah (%)		
	Super	A	B
Sabila Merah diserbuki	0,00	55,56	38,89
Sabila Merah alami	0,00	10,34	37,93
HP-Lbs diserbuki	0,00	52,63	31,58
HP-Lbs alami	0,00	5,26	31,58
HP-01 diserbuki	44,44	55,56	0,00
HP-01 alami	44,44	50,00	5,56

Jenis penyerbukan juga berpengaruh terhadap bobot buah, panjang buah dan lebar buah. Aksesi Sabila Merah dan HP-Lbs yang dibantu penyerbukannya mempunyai bobot buah, panjang buah, dan lebar buah yang lebih tinggi dibandingkan penyerbukan alami. Bobot buah kedua aksesi meningkat berturut-turut sebesar 60,63% dan 342,76% dengan adanya bantuan penyerbukan. Sedangkan pada aksesi HP-01 antara yang dibantu penyerbukannya dan penyerbukan alami mempunyai bobot buah yang sama (Tabel 3). Diantara aksesi-aksesi yang dibantu penyerbukannya, aksesi HP-01 mempunyai bobot buah terbesar. Bantuan penyerbukan dapat meningkatkan jumlah serbuk sari yang menempel pada kepala putik. Jumlah serbuk sari yang menempel pada stigma, lamanya waktu perkecambahan serbuk sari dan jumlah serbuk sari yang berkecambah pada kepala putik dapat mempengaruhi jumlah biji. Jumlah biji berpengaruh terhadap ukuran buah dan bobot buah (Maheswari dan Kanta,1964; Merten,2003; dan Nadila, 2014). Hasil penelitian Tran dan Yen (2014) juga menunjukkan bahwa bunga *H. polyrhizus* klon Orejona yang dibantu penyerbukannya (*hand cross pollination*) menghasilkan buah dengan persentase fruit set dan bobot buah yang lebih besar dibandingkan buah hasil penyerbukan alami (*open pollinated*). Bantuan penyerbukan pada *H. costaricensis* dengan menggunakan serbuk sari berasal dari *H. undatus* maupun *H. polyrhizus* dapat meningkatkan bobot buah sebesar 11% (Neni *et al.*, 2016). Di masa mendatang, aksesi HP-01 ini dapat dikembangkan secara luas, karena dalam budidayanya tidak memerlukan bantuan penyerbukan sehingga dapat menghemat tenaga kerja.

Buah naga yang manis sangat disukai oleh konsumen. Kemanisan buah naga dipengaruhi oleh umur petik, lingkungan tumbuh/budidaya, dan varietas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jenis penyerbukan tidak berpengaruh terhadap kadar TSS buah, tetapi aksesi berpengaruh terhadap TSS buah. Aksesi HP-Lbs mempunyai kadar TSS yang paling tinggi dibandingkan aksesi lainnya. Hasil penelitian Tran dan Yen (2014) dan Subandi *et al.*, (2018) juga menunjukkan bahwa buah naga hasil penyerbukan alami dan bantuan penyerbukan mempunyai kandungan TSS yang sama.

Tabel 3. Rata-rata bobot buah, panjang buah, lebar buah, serta TSS buah pada penyerbukan alami dan bantuan penyerbukan pada 3 aksesi buah naga merah.

Aksesi / Jenis Penyerbukan	Bobot buah (g)	Panjang buah (cm)	Lebar buah (cm)	TSS (° briks)
Sabila Merah diserbuki	506 c	10,08 c	9,41 c	16,14 a
Sabila Merah alami	315 b	8,21 b	7,95 b	16,26 a
HP-Lbs diserbuki	642 d	10,59 c	10,37 d	17,30 c
HP-Lbs alami	145 a	6,5 a	5,90 a	17,07 bc
HP-01 diserbuki	668 d	11,33 de	10,10 cd	15,33 a
HP-01 alami	625 d	11,62 e	9,92 cd	15,12 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji t ($P \leq 0,05$)

KESIMPULAN

Bantuan penyerbukan dapat meningkatkan persentase grade buah Super dan grade buah A, bobot buah, panjang dan lebar buah dibandingkan penyerbukan alami pada aksesi Sabila Merah, dan HP-Lbs. Jenis penyerbukan tidak berpengaruh terhadap TSS buah. Aksesi HP-01 tidak memerlukan bantuan penyerbukan. Persentase fruit set, persentase grade buah Super dan grade buah A, bobot buah, panjang buah, dan TSS buah relatif sama antara bunga yang dibantu dan tidak dibantu penyerbukannya.

REFERENSI

- Aini, M.N. 2008. Pengaruh macam persilangan terhadap hasil dan kemampuan silang buah naga jenis merah (*Hylocereus polyrhizus*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. 48 hal.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2009. Pedoman baku budidaya. Standard Operating Procedure (SOP) Buah Naga (*Hylocereus undatus*). Kab Sleman.
- Hernández, Y.D.O. & J.A.C. Salazar. 2012. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a short review. *Comunicata Scientiae* 3(4): 220-237.
- Ha, D., Tran, & C.R. Yen. 2014. Morphological Characteristics and Pollination Requirement in Red Pitaya (*Hylocereus* spp.). *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 8(3): 202 – 206.
- Jaya, I.K.D. 2010. Morphology and physiology of pitaya and its future prospects in Indonesia. *Crop Agro*, 3(1) : 44-50.
- Kristanto, D. 2008. Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun. Penebar Swadaya. Jakarta. 104 hal.
- Kriswiyanti, E., L. Watiniasih, N. Darsini, dan I.G.A.S. Wahyuni. 2009. Karakteristik Morfologi Tanaman Buah Naga Putih (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose), Merah (*Hylocereus polyrhizus* (Web.) Britton & Rose) dan Super Merah (*Hylocereus costaricensis* (Web.) Britton & Rose). *Prosiding Seminar Nasional. MIPA Net*. 13 Agustus 2009
- Lichtenzweig, J., S. Abbo, A. Nerd, N.Tel-Zur, & Y.Mizrahi. 2000. Cytology and mating Systems in the Climbing Cacti *Hylocereus* and *Selenicereus*. *American Journal of Botany*. 87 : 1058-1065.

- Maheswari, P, dan K. Kanta. 1964. Control of fertilization. *In*: H. F. Linskens (Ed). 1964. Pollen Physiology and Fertilization. Amsterdam . North-Holland Publishing Company
- Merten, S. 2003. A Review of Hylocereus Production in USA. <http://ipacd.org/downloads/Vol5/V5P98-105.pdf>. [29 Agustus 2018]
- Mizrahi, Y., A. Nerd, and P.S. Nobel. 1997. Cacti as Crops. Horticultural Reviews. 18:291-320.
- Nadila, D. 2014. Fenologi Pembungaan dan Penyerbukan Buah Naga *Hylocereus undatus*, *Hylocereus costaricensis* dan *Selenicereus megalanthus*. [Skripsi]. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 42 hal.
- Nerd, A., and Y. Mizrahi. 1997. Reproductive Biology of Cactus Fruit Crops. Horticultural Reviews.18:321-346.
- Neni, A., Latifah, L.Naria, Astuti, & T. Maria. 2016. The Effort To Increase Production of Super Red Dragon Fruit (*Hylocereus costaricensis*) By Artificial Pollination. Proceedings. The 1st International Basic Science Conference toward the extended use of basic science for enhancing health, environment, energy, and biotechnology. University of Jember, September 26-27, 2016, p. 45-46. . <<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/prosiding/article/view/5169>>. [4 Juli 2018]
- Subandi, M., E. Mustari, & A. Setian. 2018. The Crossing Effect of Dragon Fruit Plant Caltivars [*Hylocereus* Sp.] on Yield. International Journal of Engineering & Technology, 7 (2.29) : 762-765.
- Tran, D., & C.R. Yen. 2014. Morphological Characteristics and Pollination Requirement in Red Pitaya (*Hylocereus* spp.). International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering, 8(3) : 268 – 272.
- Weiss, J., Nerd, A., and Mizrahi, Y. 1994. Flowering Behavior and Pollination Requirements In Climbing Cacti With Fruit Crop Potential. *Hort Science*. 29 (12): 1487-1492.

B-10

Eksplorasi Markisa Liar (*Passiflora* sp.) di Kabupaten Solok

Exploration of Wild Passion Fruit(*Passiflora* sp.) in Kabupaten Solok

Muhammad Ridho Ombri*, Redha Sari, Tiara Pitaloka dan P.K. Dewi Hayati

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Andalas

*e-mail: ridho_ombri@yahoo.com

ABSTRACT

The area around Lake Kembar which has an altitude of about 1400 m above sea level in Kabupaten Solok has potential for development of passion fruit cultivation, specially The konyal passion fruit (*Passiflora ligularis* juss). People reported the presence of wild passion fruit in forest areas whose performance was different from the known passion fruit. Until now there is no information about this wild passion fruit plant character. This study aims to assess the genetic variability of wild passion fruit in Kabupaten Solok and its genetic potential. The study was conducted from february to may 2018, in Kampung Batu Village, Danau Kembar, Kabupaten Solok. This research uses descriptive method with purposive sampling. The collection of location data used as a place for sampling was determined through exploration. The exploration results succeeded in obtaining three passion fruit accessions which qualitatively showed similarities of characters. Variations are found in quantitative characters. The results of the analysis show narrow to wide variability in some quantitative characters in the three wild passion fruit accessions, indicating the magnitude of environmental influences. This narrow phenotypic variability is related to the passion fruit flowering system, which is suspected of self-pollination.

Keywords : *wild passion fruit, accession, variability, phenotype*

ABSTRAK

Daerah di sekitar Danau Kembar yang memiliki ketinggian sekitar 1400 m dpl di Kabupaten Solok memiliki potensi pengembangan markisa, terutama markisa konyal (*Passiflora ligularis* Juss). Masyarakat melaporkan adanya markisa liar di kawasan hutan yang penampilannya berbeda dengan markisa konyal yang biasa dikenal. Hingga saat ini belum ada informasi mengenai karakter markisa liar ini. Penelitian ini bertujuan untuk menilai variabilitas genetik markisa liar di Kabupaten Solok dan potensi genetiknya. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga Mei 2018, di Desa Kampung Batu, Kecamatan Danau Kembar, Kabupaten Solok. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pengambilan sampel secara sengaja. Pengumpulan data lokasi yang dijadikan tempat pengambilan sampel ditentukan melalui eksplorasi. Dari hasil eksplorasi berhasil diperoleh tiga aksesori markisa yang secara kualitatif menunjukkan persamaan karakter. Variasi ditemui pada karakter kuantitatif. Hasil analisis menunjukkan variabilitas yang sempit hingga luas pada beberapa karakter kuantitatif pada ketiga aksesori markisa liar, mengindikasikan besarnya pengaruh lingkungan. Variabilitas fenotipik yang sempit ini berkaitan dengan sistem pembungaan markisa, yang diduga melakukan penyerbukan sendiri.

Kata kunci : *Markisa liar, aksesori, variabilitas, fenotipe*

PENDAHULUAN

Markisa (*Passiflora* sp.) yang biasa dikenal sebagai passion fruit merupakan salah satu buah yang diminati oleh konsumen maupun pelaku usaha minuman. Markisa berasal dari Amerika yang mempunyai iklim subtropics, seperti Brazil, Venezuela, dan Kolumbia. Di dunia terdapat hampir 500 spesies markisa. Di Indonesia sendiri, tanaman markisa berkembang di beberapa sentra produksi, yaitu Sumatera Barat, Sumatera Utara, dan Sulawesi Selatan. Tanaman markisa merupakan tanaman tahunan yang merambat, setengah mengayu, dan bisa mempunyai panjang hingga 20 meter atau lebih. Di Indonesia, tanaman markisa tumbuh di daerah dengan ketinggian antara 700 – 1.500 meter di atas permukaan laut dengan curah hujan minimal 1.200 mm/tahun, kelembaban 80 – 90% di suhu 20 – 30 °C. Tanaman markisa dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, terutama tanah yang gembur, mempunyai cukup bahan organik, pH 6,5 – 7,5 dan berdrainase baik (Hutabarat dan Tarigan, 2015).

Buah markisa sendiri memiliki tingkat keasaman yang cukup tinggi, hal ini dikarenakan buah markisa memiliki kandungan vitamin C yang cukup tinggi. Bukan hanya itu, buah markisa juga memiliki kandungan vitamin seperti pro-vitamin A, niasin, riboflavin, thiamin, maupun kandungan mineral seperti kalsium, fosfat, dan zat besi. Buah markisa memiliki manfaat yang berlimpah untuk kesehatan, seperti mencegah penyakit jantung karena kandungan kalium yang dapat memenuhi kebutuhan kalium di tubuh kita, memperlancar peredaran darah karena terdapat zat besi dan tembaga yang berperan memproduksi sel darah merah, menyehatkan mata, dan masih banyak lagi manfaat dari buah markisa.

Di Indonesia, jenis markisa yang dibudidayakan oleh petani untuk tujuan komersil adalah markisa asam ungu (*Passiflora edulis*), kulit buah berwarna kuning (*P. edulis* Sims f. *flavacarpa* Deg.), merah (*P. erbis*), dan markisa konyal (*P. ligularis* Juss). Produksi markisa di Indonesia mayoritas ada di tiga provinsi, yaitu Sumatera Barat (71%), Sumatera Utara (17,1%), dan Sulawesi Selatan (8,6%). Beberapa tahun terakhir, luas daerah penanaman tanaman markisa semakin menurun drastis, ini dikarenakan sebagian dari tanaman markisa mati muda. Hal ini disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*. Tanaman markisa konyal dan ungu lebih rentan terserang dibandingkan dengan markisa asam merah yang relatif tahan (Hutabarat dan Tarigan, 2015).

Di Sumatera Barat, markisa menjadi ikon floranya Kabupaten Solok. Di Kabupaten Solok ini markisa yang biasa dibudidayakan adalah markisa konyal dan markisa ungu. Selain kedua jenis markisa tersebut masih terdapat berbagai genotipe markisa liar yang tumbuh di sekitar hutan dan dekat lahan petani. Markisa liar ini memiliki ciri buah yang sedikit lebih besar dari bola pimpong berwarna hijau gelap, batang bersegi dan memanjang.

Hingga saat ini belum ada informasi mengenai karakter markisa liar ini. Markisa liar kemungkinan memiliki karakter-karakter baik yang tidak ada pada markisa budidaya. Perbaikan genetik markisa budidaya seperti markisa konyal yang rentan terhadap penyakit dapat dilakukan melalui persilangan dengan markisa liar. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian untuk menilai variabilitas genetik markisa liar di Kabupaten Solok dan potensi genetiknya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Mei 2018 di Kabupaten Solok. Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi bagian dari tanaman markisa dari batang, daun, bunga, dan buah. Alat yang digunakan yaitu mistar, Timbangan digital portable, gunting, jangka sorong, pisau, kertas label, kantong plastik, GPS (global position system), kamera digital, alat-alat tulis, color chart, portable hand refractometer, dan software pendukung seperti MS. Excel.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pengambilan sampel secara sengaja. Pengumpulan data lokasi yang dijadikan tempat pengambilan sampel ditentukan melalui eksplorasi. Tanaman markisa yang dijadikan sampel yaitu yang

memiliki perbedaan secara visual yaitu bagian vegetatif seperti bentuk daun, warna daun, bentuk tepi daun dan lainnya pada setiap individu tanaman markisa.

Tanaman yang dijadikan sampel adalah tanaman markisa liar yang sedang atau masih menghasilkan bunga dan buah. Jumlah tanaman yang akan dijadikan sampel dan diamati didapatkan setelah eksplorasi. Pengolahan data dilakukan dengan menghitung nilai ragam masing-masing sampel kemudian melakukan analisis keragaman nilai ragam fenotip masing-masing karakter. Jumlah sampel yang digunakan disesuaikan dengan jumlah individu beragam yang ditemukan di lapangan.

Pelaksanaan penelitian

1. Eksplorasi

Eksplorasi dilakukan untuk mengetahui keberadaan populasi tanaman markisa liar yang berada di Kabupaten Solok. Eksplorasi dilaksanakan untuk mengumpulkan data dan menetapkan tanaman sampel yang memenuhi syarat untuk diamati serta menentukan koordinat tanaman markisa dengan menggunakan GPS. Sampel tanaman yang akan diidentifikasi dari berbagai lokasi yaitu yang telah memasuki fase generatif yang ditandai dengan adanya bunga dan buah. Data yang diperoleh dari eksplorasi dianalisis secara deskriptif, masing-masing karakter kuantitatif yang diamati dihitung nilai rata-rata, varian, dan standar deviasinya.

2. Karakterisasi

Data primer yang diperoleh dari pengamatan fenotipe dan pengumpulan data dari hasil wawancara kepada petani markisa secara langsung di lapangan. Pengamatan dan pengumpulan data dari tanaman sampel dengan mengamati, mendokumentasikan dan mengukur sesuai variabel pengamatan. Data yang didapatkan selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel.

Karakter fenotipe yang diamati yaitu :

a. Batang

Parameter pengamatan pada batang antara lain diameter batang (cm), warna batang, panjang ruas cabang (cm), diameter ruas cabang (cm), warna ruas cabang, panjang sulur yang terdapat pada cabang (cm), dan warna sulur yang terdapat pada cabang.

b. Daun

Parameter pada daun antara lain bentuk helai daun, panjang tangkai daun (cm), diameter tangkai daun (mm), panjang helai daun (cm), lebar helai daun (cm), luas satu helai daun (cm²), warna permukaan atas daun, warna permukaan bawah daun, warna daun muda, warna tangkai daun muda, warna sulur muda, tepi helai daun, bentuk ujung daun, bentuk pangkal daun, permukaan atas daun, permukaan bawah daun, dan bentuk pertulangan daun.

c. Bunga

Parameter pengamatan pada bunga antara lain jumlah mahkota bunga, warna mahkota bunga, warna mahkota tambahan, warna kepala putik, warna anthera, panjang tangkai bunga, dan diameter tangkai bunga.

d. Buah

Parameter pengamatan pada buah antara lain bentuk buah, panjang buah (cm), diameter buah (mm), panjang tangkai buah (cm), bobot buah (g), warna buah muda, warna buah tua, jumlah biji per buah (biji), bobot biji per buah (g), bobot 100 biji (g), warna biji, dan bentuk biji.

e. Pengamatan Tambahan

Data sekunder diperoleh dari instansi terkait seperti Dinas Pertanian, Badan Pusat Statistik dan Balai Penelitian Tanaman Buah yang dijadikan daerah

penelitian. Pengumpulan data sekunder yang diambil berupa tinggi tempat, luas areal penanaman markisa, dan produksi tanaman markisa yang ada di Kabupaten Solok.

3. Analisis Data

a. Analisis deskriptif

Data hasil karakterisasi terhadap karakter-karakter fenotipe untuk satu aksesori setelah dirata-ratakan ditampilkan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

b. Analisis fenotipe

Analisis varian fenotipe berdasarkan pengukuran masing-masing karakter pengamatan, ditentukan nilai rata-rata, varian, standar deviasinya.

Rumus menghitung nilai Varian adalah :

$$S^2 = \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}$$

Rumus menghitung nilai standar deviasi (SD) dari varian fenotipe adalah :

$$SD = \sqrt{S^2}$$

Kriteria penilaian terhadap luas atau sempitnya variabilitas fenotipe :

Bila $S^2 \geq 2 SD$ = Variabilitas luas

Bila $S^2 \leq 2 SD$ = Variabilitas sempit

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi pengambilan sampel bertempat di desa Kampung Batu, kec. Danau Kembar, kab. Solok. Lokasi berada pada pinggiran hutan lahan pertanian masyarakat setempat, dimana hutan tersebut dijadikan lahan untuk masyarakat bercocok tanam, hutan tersebut tidak termasuk hutan lindung tetapi untuk membuka lahan disana tidak bisa sembarangan dikarenakan lahan tersebut dimiliki masyarakat setempat. Jarak dari rumah penduduk ke hutan tempat pengambilan sampel \pm 5 km. Untuk pergi ke lokasi pengambilan sampel dilakukan berjalan kaki dengan medan yang berat karena lokasi pengambilan sampel memiliki ketinggian sebesar 2000 mdpl.

Dari hasil eksplorasi atau pengumpulan sumberdaya genetik tanaman markisa telah didapatkan 3 aksesori markisa liar/ hutan yang berasal dari desa Kp. Batu, kec. Danau Kembar, kab. Solok. Tanaman markisa liar hanya didapatkan 3 aksesori karena keberadaan markisa liar yang sulit didapatkan sebab tanaman markisa tersebut tidak dibudidayakan masyarakat setempat dan masyarakat setempat tidak menghiraukan tanaman markisa itu apabila masyarakat ingin membuka lahan dan menebas langsung tanaman markisa itu. Bagi beberapa masyarakat setempat bagian pucuk daun markisa liar dikonsumsi untuk dijadikan sayur begitu juga halnya dengan buah markisa tersebut yang hanya dikonsumsi pada saat masyarakat menemukan markisa liar ketika hendak ke lahan pertanian.

Keragaman fenotipik adalah keragaman yang dapat diukur atau yang dapat diamati. Pada penelitian ini terdapat 3 aksesori tanaman markisa di lokasi dihitung berdasarkan pengukuran masing-masing karakter pengamatan dengan perhitungan nilai rata-rata dan standar deviasi.

Tabel 1. Karakter kualitatif batang, daun, bunga dan buah dari 3 aksesori markisa liar/hutan

Parameter pengamatan	Karakter	Aksesori 1	Aksesori 2	Aksesori 3	
Batang	1	Warna batang	Hijau gelap	Hijau gelap	Hijau kemerahan
	2	Kekuatan	Sedang	Sedang	Sedang
	3	Bentuk batang	Bulat berongga	Bulat berongga	Bulat berongga
	4	Permukaan batang	Licin	Licin	Licin
Daun	1	Bentuk	Menjari	Menjari	Menjari
	2	Intensitas kehijauan daun	Medium	Dark	Light
	3	Kecerahan	Absent	Present	Absent
	4	Warna bagian atas	Hijau gelap	Hijau gelap	Hijau terang
	5	Warna bagian bawah	Hijau terang	Hijau terang	Hijau terang
	6	Warna tangkai daun	Hijau terang	Hijau terang	Hijau terang
	7	Posisi tangkai	Distant	Distant	Distant
	8	Warna sulur	Hijau terang	Hijau terang	Hijau kemerahan
	9	Bentuk tepi helaian daun	Bergerigi kasar	Bergerigi kasar	Bergerigi kasar
	10	Ujung daun	Meruncing	Meruncing	Meruncing
	11	Pangkal daun	Meruncing	Meruncing	Meruncing
Bunga	1	Warna petal	Putih	Putih	Putih
	2	Intensitas warna cincin	Medium	Medium	Medium
Buah	1	Bentuk buah	Bulat	Tidak ada buah	Bulat
	2	Warna kulit buah	Hijau keunguan	Tidak ada buah	Hijau muda
	3	Kejelasan lentisel		Tidak ada buah	
	4	Kekerasan kulit	Sedang	Tidak ada buah	Sedang
	5	Warna funiculus	Putih	Tidak ada buah	Putih
	6	Warna pulp	Kuning keorengan	Tidak ada buah	Putih
	7	Rasa buah	Asam	Tidak ada buah	Asam
	8	Warna biji	Hitam	Tidak ada buah	Putih kecoklatan

Karakter kualitatif dari semua aksesi hampir sama secara keseluruhan mulai dari batang, daun, bunga, dan buah. Namun ada beberapa karakter yang berbeda seperti warna batang yaitu hijau gelap dan hijau kemerahan hal ini disebabkan oleh faktor lingkungan yang mempengaruhi warna batang.

Menurut Fauza dan Ferita (2005) nilai variabilitas yang luas sangat penting dalam kegiatan pemuliaan tanaman, tanpa adanya nilai variabilitas yang luas, maka kegiatan pemuliaan tidak akan berjalan efektif dalam upaya merakit kultivar unggul yang diinginkan. Upaya merakit kultivar baru akan mengalami kesulitan karena sumber karakter-karakter unggul tertentu yang diinginkan sulit atau bahkan tidak dapat ditemukan dalam plasma nutfah yang ada.

Pengamatan terhadap karakter kuantitatif tanaman markisa di kabupaten Solok menunjukkan variabilitas yang luas, yaitu: panjang internodus, panjang sulur, panjang bunga, diameter bunga, panjang tangkai buah, bobot buah, jumlah biji/buah. Sedangkan, karakter yang lainnya tergolong sempit. Nilai variabilitas fenotipik yang luas, artinya penampilan fenotipik karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Variabilitas fenotipik yang sempit pada karakter pengamatan morfologi tidak dapat dijadikan dasar untuk seleksi pada kegiatan pemuliaan tanaman, karena seleksi akan berhasil atau efektif apabila populasi tanaman yang akan diseleksi memiliki variabilitas yang luas. Variabilitas fenotipik yang sempit dapat diperluas dengan hibridisasi, introduksi plasma nutfah baru dan mutasi.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap morfologi dari beberapa organ tanaman markisa liar yang ditemukan yaitu batang, daun, bunga, sulur daun, dan buah menunjukkan variasi antara aksesi yang dikumpulkan, walaupun variasi antar aksesi tidak terlalu terlihat. Dari beberapa kali eksplorasi yang dilakukan tidak diperoleh tahapan perkembangan buah dan bunga yang lengkap. Hal ini disebabkan jumlah aksesi yang ditemukan sedikit selain juga, waktu eksplorasi yang tidak bersamaan dengan waktu tanaman memasuki fase pembungaan dan pematangan terlewat.



Gambar 1. Beberapa organ tanaman markisa liar di Desa Kampung Batu, Kecamatan Danau Kembar, Kabupaten Solok.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh tiga aksesi markisa liar yang secara karakter kualitatif menunjukkan persamaan karakter, namun memiliki variasi pada karakter kuantitatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai dari skim PKM-PE Kemenristek DIKTI tahun 2018. Terima kasih disampaikan kepada masyarakat di Desa Kampung Batu, Kecamatan Danau kembar, Kabupaten Solok yang telah membantu pengumpulan data. Terima kasih juga disampaikan kepada Elvina dan Nata yang telah membantu pengumpulan data di lapangan.

REFERENSI

- Andraini,H. 2002. Pengembangan Agribisnis Markisa Manis (*Passiflora ligularis*) pada Dataran Tinggi di Kabupaten Solok Sumatera Barat.Farming 1 (1): 22-26.
- Badan Pusat Statistik. 2010. Data Produksi Buah Markisa Di Indonesia. [Http://Repository.Ipb.Ac.Id/Bitstream/Handle/123456789/51373/F11sur_BaB%20i%20pendahuluan.Pdf?Sequence=5](http://Repository.Ipb.Ac.Id/Bitstream/Handle/123456789/51373/F11sur_BaB%20i%20pendahuluan.Pdf?Sequence=5)[23 Maret 2013]
- Fauza H, Ferita I, Putri N.E.,Nelly N, Rusman B. 2015. Studi Awal Fenotipik Plasma Nutfah Jengkol (*Pithecollobium jiringa*) Di Padang, Sumatera Barat. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1 (1): 23-30.
- Hutabarat, R dan Tarigan, R. 2015.Warta Plasma Nutfah Indonesia Nomor 27.Balai Penelitian Sayuran. Berastagi
- Rohfl, E. J. 2000. Ntsyspc. Numerical Taxonomy And Multivariate Analysis System.Ver.2.1.User Guide.Applied Biostatistics Inc.
- Rukmana, H. R. 2003. Usaha Tani Markisa. Kanisius.Yogyakarta.55 Hlm.
- Sumarno, dan N. Zuraida.2008. Pengelolaan Plasma Nutfah Tanaman Terintegrasi dengan Pemuliaan Tanaman.Pusat Penelitian Dan Pengembangan Pangan Bogor.Buletin Plasma Nutfah 14(2):

B-11

Pengaruh Ukuran Siung dan Metode Simpan Benih terhadap Pertumbuhan Bawang Putih

Effect of Clove Size and Seeds Storage Method on The Growth of Garlic

Fatiani Manik^{1*}, Rasiska Tarigan¹, Susilawati Barus¹ dan Kuswandi²

¹Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl T. Perahu NO. 517,
Lembang-Bandung barat 40391

²Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jl Raya Solok-Aripan km 8 Solok,
Sumatera Barat 27301

*e-mail: fatianimanik@gmail.com

ABSTRACT

The use of quality seeds can increase the production of garlic. One indicator of increased yield can be seen from the size of cloves. The research aimed to know the growth and production of garlic from clove size and different seeds storage method. The experiment was conducted at Experimental farm Berastagi that began February-June 2018. The experiments was arranged in Randomized Complete Block Design with two factors. The first factor is the size of cloves, namely: 2.3 g / clove, 1.4 g / clove, 0.7 g / clove and the second factor is the storage method of separation of tubers and separation of cloves.. The observed variables include plant height, leaf number, leaf length, stem diameter, tuber weight, tuber diameter, number of cloves, and ability to grow. The results showed that storage method had significant effect on percentage of germination seed. Clove weight and storage method not significant effect on plant height, leaf number, leaf length, neck diameter, tuber weight, tuber diameter and number of cloves. Interaction occurs between treatments the neck diameter of garlic.

Keywords : *Growth, production, garlic, cloves, storage*

ABSTRAK

Penggunaan benih bermutu dapat mendorong peningkatan produksi bawang putih. Salah satu indikator peningkatan hasil dapat dilihat dari ukuran siung. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi bawang putih dari ukuran siung dan metode simpan benih yang berbeda. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Berastagi dimulai bulan Februari-Juni 2018. Percobaan disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor. Faktor pertama adalah ukuran siung yaitu : 2.3 g/siung, 1.4 g/siung, 0.7 g/siung dan faktor kedua adalah metode penyimpanan yaitu pemisahan umbi dan pemisahan siung. Peubah yang diamati meliputi daya tumbuh, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, diameter batang semu, diameter umbi, bobot umbi, dan jumlah siung, dan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode simpan berpengaruh terhadap persentase daya tumbuh benih bawang putih. Berat siung dan metode simpan tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, diameter batang semu, bobot umbi, diameter umbi dan jumlah siung per umbi. Terjadi interaksi antar perlakuan terhadap diameter batang semu bawang putih.

Kata kunci : *Pertumbuhan, produksi, bawang putih, siung, penyimpanan*

PENDAHULUAN

Kebutuhan bawang putih di Indonesia cukup besar dan terus meningkat sementara produksi bawang putih nasional belum bisa memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri. Total kebutuhan bawang putih di Indonesia 95% berasal dari import. Hal ini disebabkan lahan pertanian bawang putih nasional mengalami penyusutan dan tidak semua lahan di Indonesia bisa ditanami bawang putih. Kendala lain adalah masalah benih bawang putih yang sulit diperoleh serta masa dormansi umbi yang lama. Hasil penelitian Arquello *et al.* (1983) menunjukkan bahwa siung bawang putih bertunas setelah disimpan selama 120 hari setelah panen. Kendala tersebut yang mengakibatkan menurunnya minat petani untuk menanam bawang putih.

Salah satu kriteria benih bawang putih yang bermutu adalah ukuran siung yang besar. Sunarjono (2004) menyatakan bahwa benih tanaman bawang putih yang baik memiliki kriteria : bebas hama dan penyakit tanaman, pangkal batang bawang putih berisi penuh dan keras, berat siung benih bawang putih yang digunakan antara 1,15 gram hingga 3 gram.

Bawang putih varietas lokal memiliki ukuran umbi kecil sehingga sulit untuk memperoleh siung dengan berat lebih besar dari 2 gram per siung dalam jumlah banyak untuk digunakan sebagai benih. Oleh karena itu melalui penelitian ini diharapkan bahwa penggunaan benih dengan berat lebih kecil dari 1,15 gram dan metode simpan umbi yang lebih cepat bertunas mampu tumbuh dan berproduksi dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi bawang putih dari ukuran siung dan metode simpan benih yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Berastagi dengan ketinggian tempat 1340 m dpl mulai bulan Januari sampai Juni 2018. Benih bawang putih yang digunakan adalah varietas lokal yang berasal dari petani di Desa Pangambatan Kecamatan Merek Kabupaten Karo. Berat benih terdiri atas tiga yaitu 2,3 g/siung (besar), 1,4 g/siung (sedang) dan 0,7 g/siung (kecil) yang disimpan selama 3 bulan setelah panen pada kondisi suhu kamar. Metode simpan terdiri atas dua cara yaitu siung dan dalam bentuk umbi bulat (Gambar 1).



Gambar 1. Metode simpan (A) siung dan (B) umbi bulat

Penanaman dilakukan di lapang yang sudah dibuat bedeng dengan panjang bedeng 1 x 2,5 m. Pupuk dasar berupa pupuk kandang ayam sebanyak 5 kg m⁻¹ ditabur diatas bedeng dan dicampur dengan tanah, kemudian ditutup mulsa plastik hitam perak dan diberi lubang tanam dengan jarak 20 cm x 20 cm. Benih ditanam pada setiap luang sesuai dengan perlakuan. Pemeliharaan yang dilakukan antara lain penyiraman, pemberian pupuk susulan berupa pupuk kimia sebanyak 2 g per tanaman pada umur 1 dan 2 bulan setelah tanam. Panen dilakukan setelah tanaman berumur 4 bulan setelah tanam dengan ciri-ciri tanaman mulai rebah, seluruh daun menguning.

Metode percobaan menggunakan rancangan acak kelompok yang diulang empat kali. Pengamatan yang dilakukan antara lain adalah persentase tanaman tumbuh yang

dihitung pada saat tanaman berumur 15 hari setelah tanam. Perhitungan persentase daya tumbuh adalah populasi tanaman per plot yang ditanam dikurang tanaman belum tumbuh/mati dibagi populasi tanaman per plot yang ditanam dikali seratus persen. Tinggi tanaman, jumlah daun, kumulatif panjang daun segar dan daun kering, diameter batang semu dan diameter umbi yang diamati pada saat panen. Bobot umbi dan jumlah siung per umbi diamati setelah kering eskip. Bobot umbi diperoleh dengan menimbang umbi yang masih lengkap daunnya.

Analisis data menggunakan sidik ragam (Uji F), apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut dengan Uji Wilayah Berganda Duncan (DMRT) pada $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan perbedaan berat siung dan metode simpan berpengaruh terhadap persentase daya tumbuh bawang putih namun tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, diameter batang semu, bobot umbi, diameter umbi dan jumlah siung per umbi, namun terjadi interaksi antar perlakuan terhadap diameter batang semu bawang putih.

Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase daya tumbuh tanaman pada umur 15 HST dipengaruhi oleh perlakuan metode simpan dan tidak dipengaruhi oleh berat siung (Tabel 1). Persentase daya tumbuh tanaman pada 15 HST tertinggi adalah sebesar 78.7% pada metode simpan siung yang berbeda sangat nyata dengan umbi bulat 42.2%. Hal ini menunjukkan bahwa metode simpan benih bawang putih bentuk siung lebih baik daripada umbi bulat. Hal ini diduga karena benih yang disimpan bentuk siung muncul tunas lebih cepat daripada umbi bulat yang masih utuh dengan daunnya, sehingga pada saat benih ditanam di lapang lebih cepat tumbuhnya.

Tabel 1. Pengaruh ukuran benih dan metode simpan terhadap persentase daya tumbuh pada pengamatan 15 HST

Berat siung	Metode simpan		Rata-rata
	Siung	Umbi bulat	
%		
2.3 g/siung	60.6	48.7	54.6
1.4 g/siung	85.0	38.0	61.5
0.7 g/siung	90.6	40.0	65.3
Rata-rata	78.7 a	42.2 b	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang samapada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Perlakuan berat siung yang berbeda tidak mempengaruhi persentase daya tumbuh tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa berat siung 2.3 g/siung (54.6%), 1.4 g/siung (61.5%) dan 0.7 g/siung (65.3%) memiliki persentase daya tumbuh yang sama pada saat ditanam di lapang. Hasil ini didukung oleh penelitian Masker *et al* (1999); Azmil *et al* (2011) dan Novi *et al* (2016) yang menyatakan bahwa ukuran umbi tidak mempengaruhi daya tumbuh dan pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga dapat digunakan sebagai benih.

Tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun dan diameter batang semu tidak dipengaruhi metode simpan benih bawang putih. Berat siung berbeda yang ditanam mempengaruhi panjang daun tetapi tidak mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang semu. Daun terpanjang adalah benih dengan berat 2.3 g/siung (22.1 cm) dan 1.4 g/siung (21.6 cm) dan terpendek 19.9 cm pada berat benih 0.7 g/siung (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh ukuran benih dan metode simpan bawang putih terhadap vegetatif tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Daun (cm)	Diameter Batang Semu (mm)
Penyimpanan				
Siung	45.6	6.6	20.8	0.5
Umbi bulat	46.1	6.5	21.2	0.5
Rata-rata	45.8	6.5	21	0.5
Berat siung				
2.3 g/siung	46.4	6.6	22.1 a	0.5
1.4 g/siung	45.6	6.5	21.6 a	0.5
0.7 g/siung	45.6	6.5	19.9 b	0.5
Rata-rata	45.8	6.5	-	0.5
P x B	tn	tn	tn	N
KK (%)	8	9.2	8.9	15.9

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang samapada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$, n : berbeda nyata, tn : tidak berbeda nyata .

Perlakuan berat siung yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pertanaman. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Gwandu dan Isa (2016) bahwa ukuran siung tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun per tanaman 10 minggu setelah tanam.

Berat siung mempengaruhi panjang daun dimana berat siung besar dan sedang menghasilkan daun terpanjang. Hasil ini menunjukkan bahwa berat siung besar dan sedang berpengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman dan kemungkinan berdampak pada perkembangan umbi yang lebih besar dan hasil yang lebih tinggi. Sementara panjang daun terendah dihasilkan dari benih kecil.

Perlakuan metode simpan dan berat siung tidak mempengaruhi diameter batang semu. Namun diameter batang semu nyata ($P < 0.05$) dipengaruhi oleh interaksi perlakuan penyimpanan dan berat siung. Kombinasi berat benih 0.7g/siung dengan penyimpanan siung berbeda sangat nyata dengan umbi bulat dan berbeda nyata dengan 1.4 g/siung dan 2.3 g/siung dengan penyimpanan siung dan umbi bulat (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh interaksi ukuran benih dan metode simpan terhadap diameter batang semu

Berat siung	Metode simpan	
	Siung	Umbi bulat
2.3 g/siung	0.5 ab	0.5 ab
1.4 g/siung	0.5 ab	0.5 ab
0.7 g/siung	0.6 a	0.4 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang samapada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$, tn : tidak berbeda nyata

Penggunaan berbagai ukuran siung bawang putih yang dikategorikan dari kecil dengan metode simpan siung menghasilkan diameter batang semu terbesar sehingga berat siung yang kecil dapat memproduksi diameter batang semu besar. Hasil penelitian ini bertentangan dengan penelitian Mahadeen (2011) yang menyatakan bahwa berat siung kecil (<1 g) menghasilkan diameter batang semu lebih kecil dibandingkan dengan berat siung sedang (1 – 2 g) dan besar (2.1-3 g).

Bobot umbi, diameter umbi dan jumlah siung per umbi tidak dipengaruhi oleh berat siung dan metode simpan yang berbeda (Tabel 4). Namun ada perbedaan nilai bobot umbi dan jumlah siung per umbi diantara kedua perlakuan. Metode simpan dengan siung menunjukkan bobot umbi dan jumlah siung per umbi lebih tinggi dibandingkan dengan umbi bulat. Diameter umbi yang disimpan dengan siung maupun umbi bulat besarnya sama yaitu 3.1 cm.

Penggunaan benih bawang putih dengan berat siung yang berbeda mulai dari ukuran besar, sedang dan kecil tidak berpengaruh terhadap bobot umbi, diameter umbi maupun jumlah siung per umbi. Ukuran benih sedang menghasilkan bobot benih paling tinggi dibandingkan siung ukuran besar dan kecil. Jumlah siung per umbi tertinggi dihasilkan dengan menggunakan benih ukuran kecil. Sementara diameter umbi pada ketiga ukuran benih baik besar, sedang maupun kecil adalah sama yaitu 3.1 cm.

Tabel 4. Pengaruh ukuran benih dan metode simpan bawang putih terhadap produksi umbi bawang putih

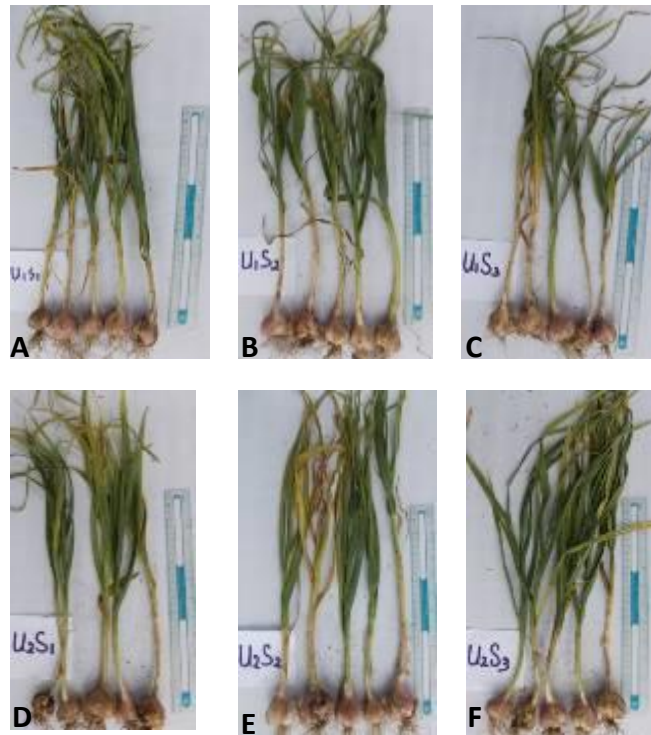
Perlakuan	Bobot umbi (g)	Diameter umbi (cm)	Jumlah siung/umbi
Penyimpanan			
Siung	18.2	3.1	10.4
Umbi bulat	17.4	3.1	9.7
Rata-rata	17.8	3.1	10
Berat siung			
2.3 g/siung	17.8	3.1	9
1.4 g/siung	19.1	3.2	10.1
0.7 g/siung	16.5	3.1	10.5
Rata-rata	17.8	3.1	9.8
P x B	tn	tn	tn
KK (%)	7.1	6.6	13.9

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang samapada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$, tn : tidak berbeda nyata

Hasil penelitian sejalan dengan penelitian Nasir *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa ukuran siung besar sedang dan kecil tidak berpengaruh terhadap bobot umbi dan diameter umbi. Sementara Mahadeen (2011) melaporkan bahwa ukuran siung juga tidak mempengaruhi jumlah siung per umbi. Baghalian *et al.* (2005) menyatakan bahwa ukuran siung berkorelasi negatif dengan jumlah siung. Lawande *et al.* (2009) menyatakan bahwa variasi hasil dipengaruhi oleh jumlah daun dan berat umbi.

Keseluruhan hasil penelitian jelas menunjukkan bahwatidak ada perbedaan bagian daun maupun umbi kecuali diameter batang semu yang jelas terlihat perbedaannya yang diberi perlakuan berat siung dan metode simpan (Gambar 2).

Pertumbuhan vegetatif dan pembentukan umbi yang baik dengan penggunaan ukuran umbi besar, sedang dan kecil menunjukkan bahwa benih bawang putih yang berukuran kecil (<1 g) dapat digunakan sebagai bahan perbanyak tanaman bawang putih.



Gambar 2. Tampilan tanaman bawang putih yang diberi perlakuan metode simpan siung dengan berat siung (A) 2.3 g/siung, (B) 1.4 g/siung, (C) 0.7 g/siung. Metode simpan umbi bulat dengan berat siung (D) 2.3 g/siung, (E) 1.4 g/siung, (F) 0.7 g/siung.

KESIMPULAN

Metode simpan siung lebih tinggi persentase daya tumbuh benih yaitu 78.7% dibandingkan dengan umbi bulat 42.2% yang diamati 15 hari setelah tanam. Berat siung ukuran besar (2.1 – 3 g), sedang (1 – 2 g) dan kecil (<1 g) tidak berpengaruh terhadap persentase daya tumbuh benih bawang putih. Berat siung ukuran kecil (<1 g) mampu tumbuh dan berkembang serta berproduksi dengan baik sehingga dapat digunakan sebagai benih untuk memperbanyak tanaman. Berat siung dan metode simpan yang dikombinasikan akan mengalami interaksi yang berpengaruh terhadap diameter batang semu.

REFERENSI

- Arguello, J.A. Bottini, R. Luna, R. De-Bottini, G.A. & Racca, R.W. 1983. Dormancy in garlic (*Allium sativum* L.) cv. Rosado Paraguayo levels of growth substances in "Seed Cloves" under storage. *Plant & Cell Physiol.* 24(8): 1559-1563
- Azmi, C. Hidayat, I.M. & Wiguna, G. 2011. Pengaruh varietas dan ukuran umbi terhadap produktivitas bawang merah. *J. Hort.* 21(3): 206-213
- Baghalian, K. Sanei, M.R. Naghavi, M.R. Khalighi, A. & Badi, H.A.N. 2005. Post-culture evaluation of morphological divergence in Iranian garlic ecotypes. *Acta Hort.* 688: 123-128
- Gwandu, H.A. & Isa, Y.S. 2016. Effects of clove size and defoliation intensity on the growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.) in Sokoto, Nigeria. *J. Of Research in Engineering and Sci. (IJRES).* 4(9): 37-41
- Lawande, K.E. Khar-Anil. Mahajan, V. Srinivas, P.S. Sankar, V. & Singh, R.P. 2009. Onion and garlic research in India. *J. Hort. Sci.* 4(2) : 91-119
- Mahadeen, A.Y. 2011. Influence of clove weight on vegetative growth and yield of garlic

- (*Allium sativum* L.) grown under drip irrigation. J. Of Agricultural Sci. 7(1): 44-50
- Nasir, S. Regasa, T. & Yirgu, N. 2017. Influence of clove weight and planting depth on yield and yield components of garlic (*Allium sativum* L.). J. Agric. & Environ. Sci. 17(4): 315-319.
- Nugroho, U. Ali-Syaban, R. & Ernawaty, N. 2017. Uji efektivitas ukuran umbi dan penambahan biourine terhadap pertumbuhan dan hasil bibit bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). J. Of Applied Agricultural Sci. 1(2): 129-138
- Sunarjono, H. 2004. Bertanam 36 jenis sayuran. Penebar Swadaya, 204 hlm.

B-12

Evaluasi F1 Hasil Persilangan Beberapa Varietas Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) dengan Kultivar Okra Merah

Evaluation of F1 Crosses from Some Varieties of Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) with Red Okra Cultivar

Suci Indra Pratiwi*, Nalwida Rozen, Gustian dan P.K. Dewi Hayati#

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang-Sumatera Barat, Indonesia

*e-mail: suciindra5@gmail.com

#e-mail: pkdewihayati@agr.unand.ac.id

ABSTRACT

Okra plants (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) or better known as bendi nuts are vegetables that contain fiber, protein, vitamin and carbohydrates, which are reported to have various health benefits. Red okra which is cultivated in Indonesia has a shorter harvesting age, maximum harvested on the seventh day. This study has objectives to assess the variability of the agronomic character of the population from crosses and obtain a better red okra genotypes from the crosses. This study was conducted in the Research Field Station of Faculty of Agriculture, Andalas University from May to September 2018. A description method with direct observation on plant morphology was used. Results from the evaluation was three population namely B291, Lucky five and Ve022 show high variation in the quantitative characters both among the populations and among plants from the same crosses. There is an increase in harvest time compared to the red okra cultivar in 50% of plants for the OM x B291, 40% of plants for the OM x Lucky five and 25% of plants for the OM x Ve022 population. Increasing harvest time results in a greater length, diameter and weight of fruit.

Keywords : *okra, genotype, cultivar, variability, crosses*

ABSTRAK

Tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) atau yang lebih dikenal sebagai kacang bendi merupakan sayuran yang mengandung serat, protein, vitamin dan karbohidrat sehingga dilaporkan memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan. Okra merah yang banyak dibudidayakan di Indonesia memiliki umur panen yang lebih singkat maksimal dipanen pada hari ke-7. Penelitian ini bertujuan untuk menilai variabilitas karakter agronomis genotipe hasil persilangan dan mendapatkan hasil persilangan yang lebih baik dari genotipe okra merah. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas dari bulan Mei sampai September 2018. Penelitian ini dilakukan dengan metode deskripsi dengan pengamatan secara langsung terhadap morfologi tanaman. Hasil persilangan okra merah dengan ke tiga genotipe yaitu B291, Lucky five dan Ve022 menunjukkan bahwa terdapat variasi karakter kuantitatif baik antar ke tiga genotipe hasil persilangan maupun antar tanaman di dalam hasil persilangan yang sama. Terdapat peningkatan umur panen dibandingkan okra merah pada 50% tanaman untuk populasi OM x B291, 40% untuk populasi OM x *Lucky five* dan 25% pada populasi OM x Ve-022. Peningkatan umur panen menghasilkan panjang, diameter, dan bobot buah yang lebih besar.

Kata kunci : *okra, genotipe, kultivar, variabilitas dan persilangan*

PENDAHULUAN

Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) merupakan jenis tanaman sayuran polong yang memiliki banyak manfaat. Sebagai tanaman sayuran buah okra dikonsumsi dalam keadaan muda. Tanaman ini masih satu famili dengan kapas atau rosella yang sudah lebih dulu dikenal di Indonesia. Tanaman okra saat ini sudah tersebar luas di daerah tropik dan sub-tropik di seluruh dunia (Duzyaman, 1997; Naveed, 2009). Buah okra berbentuk kapsul dan mengandung sejumlah biji berwarna putih pada saat muda (Jesus *et al.*, 2008). Warna buah hijau, hijau tua atau merah tergantung pada varietasnya berbentuk lurus memanjang atau membulat (Mota *et al.*, 2005). Komposisi kandungan buah okra antara lain 453 IU vitamin A, thiamin, pyridoxin, vitamin C, riboflavin, calcium, potasium, zinc, besi, beta caroten dan folic acid. Ekstrak buah okra memiliki efek hipoglikemik untuk pengobatan diabetes (Kumar *et al.*, 2013). Selain itu biji okra dilaporkan sebagai *anti fatigue* karena kandungan polyphenol dan flavanoid (Xia *et al.*, 2015). Menurut Charrier (1984) tanaman okra juga digunakan dalam industri kertas, tali dan papan triplex.

Okra yang ada di Indonesia merupakan okra yang diintroduksi dari negara lain, kemudian berkembang dan mulai ditanam di beberapa tempat di Indonesia, namun okra masih belum dikenal baik oleh masyarakat atau petani. Okra yang banyak dibudidayakan salah satunya adalah kultivar okra merah. Okra merah memiliki warna buah yang menarik dibandingkan okra hijau serta memiliki kandungan gizi dan antioksidan. Warna merah pada buah okra mengindikasikan bahwa adanya kandungan antosianin untuk mencegah kanker dan penyakit lainnya. Okra merah yang banyak dibudidayakan mempunyai umur panen yang singkat sehingga memiliki bobot buah yang masih kecil. Menurut Putri (2017) okra untuk konsumsi adalah okra dengan tekstur lunak yang dipanen hingga hari ke-7. Okra yang dipanen lewat hari ke-7 memiliki tekstur buah yang keras dan kurang disukai untuk diolah menjadi beberapa jenis makanan. Oleh karena itu perbaikan karakter umur panen perlu dilakukan agar didapatkan buah yang memiliki tekstur lunak dengan umur panen yang lebih lama.

Perbaikan karakter dapat dilakukan dengan teknik persilangan. Persilangan merupakan metode pemuliaan tanaman yang bertujuan memperoleh kombinasi genetik kedua tetua dalam satu tanaman. Pada tanaman menyerbuk sendiri persilangan merupakan langkah awal pada program pemuliaan setelah dilakukan pemilihan tetua (Syukur, 2015). Beberapa varietas okra (B291, *Lucky five* dan Ve-022) memiliki tekstur lunak dan umur panen yang lebih lama dibandingkan okra merah. Varietas tersebut akan dijadikan tetua jantan sedangkan okra merah sebagai tetua betina. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil persilangan okra merah dengan tiga varietas okra dan mendapatkan hasil persilangan yang memiliki karakter lebih baik dibandingkan okra merah. Penggabungan antara beberapa varietas okra dengan kultivar okra merah diharapkan dapat memperbaiki karakter tanaman dan mendapatkan kualitas tanaman lebih baik dibandingkan tetuanya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas dengan ketinggian 350 m di atas permukaan laut (dpl). Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei sampai dengan September 2018. Bahan yang digunakan adalah tiga genotipe okra hasil persilangan yaitu (OM x B291, OM x *Lucky five*, OM x Ve022, tanah, air, pupuk kandang, pupuk urea, SP-36, KCl, insektisida, furadan, mulsa perak hitam. Alat-alat yang digunakan meliputi : cangkul, kamera, gunting, jangka sorong, kertas label, meteran, timbangan, dan hand sprayer. Penelitian ini dilakukan dengan metode deskripsi dengan pengamatan secara langsung terhadap morfologi tanaman. Pengamatan kuantitatif hasil persilangan dilakukan terhadap umur panen tanaman, panjang buah, diameter buah, bobot buah, tinggi tanaman dan jumlah buah per tanaman. Data dianalisis menggunakan rata-rata, ragam dan standar deviasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter suatu tanaman dapat digolongkan menjadi dua kelompok yaitu karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Penampilan kuantitatif yaitu karakter yang dapat dibedakan berdasarkan dari segi nilai, ukuran dan bukan jenisnya atau pada umumnya sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Salah satu karakter kuantitatif adalah umur panen buah okra. Buah okra yang dipanen pada hari ke-6 setelah antesis menunjukkan bahwa semua tanaman pada ke tiga genotipe hasil persilangan memiliki tekstur yang lunak, namun terjadi penurunan persentase tanaman yang dapat dipanen pada hari ke- 7 dan hari ke-8 (Tabel 1).

Tabel 1. Persentase Tanaman Yang Memiliki Tekstur Lunak

Genotipe	Umur Panen hari ke-			
	6	7	8	9
OM x B291	100%	50%	50%	0%
OM x Lucky five	100%	60%	40%	0%
OM x Ve-022	100%	75%	25%	0%

Dari tabel dapat dilihat bahwa persentase tanaman dengan tekstur buah lunak berbeda-beda pada masing-masing genotipe hasil persilangan. Walaupun terdapat peningkatan persentase tanaman dengan tekstur buah lunak pada umur panen hari ke-8, tetapi semua buah pada ketiga populasi hasil persilangan memiliki tekstur buah yang keras pada hari ke-9.

Karakter panjang buah, diameter buah dan bobot buah pada ketiga genotipe hasil persilangan mengalami peningkatan pada semua umur panen (Tabel 2). Pada tanaman hasil persilangan OM x B291 panjang buah meningkat sebesar 1% pada umur panen hari ke-7 dan sebesar 11% pada hari ke-8. Pada populasi OM x Lucky five panjang buah meningkat sebesar 12% pada hari ke-7 dan 13% pada hari ke-8, sedangkan pada populasi OM x Ve-022 mengalami peningkatan panjang sebesar 6% pada hari ke-7 dan 13% pada hari ke-8.

Diameter buah juga meningkat sebesar 13% pada populasi OM x B291 pada hari ke-7 dan 10% pada umur panen ke-8. Persilangan OM x Lucky five mengalami peningkatan diameter sebesar 16% pada hari ke-7 dan 8% hari ke-8. Kemudian pada populasi OM x Ve-022 diameter buah meningkat sebesar 12% pada hari ke-7 dan 11% pada hari ke-8. Dengan adanya peningkatan diameter buah berarti terjadi peningkatan ukuran buah yang akan memiliki nilai ekonomis dengan terjadinya peningkatan hasil. Peningkatan diameter buah secara kuantitatif memiliki nilai agronomis karena peningkatan diameter berarti terjadi peningkatan ukuran buah.

Begitu juga dengan bobot buah yang mengalami peningkatan sebesar 25% pada hari ke-7 dan sebesar 28% pada hari ke-8 untuk populasi OM x B291. Kemudian untuk populasi OM x Lucky five bobot buah meningkat sebesar 19% pada umur panen hari ke-7 dan hari ke-8 sebesar 13%, sedangkan pada populasi OM x Ve-022 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan bobot buah sebesar 23% pada hari ke-7 dan 23% hari ke-8. Buah yang dipanen pada umur ke-8 dengan tekstur lunak memiliki panjang buah, diameter buah, dan bobot buah yang lebih besar daripada buah yang dipanen pada hari ke-6 dan ke-7.

Produksi buah okra per tanaman ditentukan oleh bobot buah, sedangkan bobot buah ditentukan oleh panjang dan diameter buah. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan panjang buah, diameter buah dan bobot buah dengan demikian perbaikan karakter tersebut dapat dijadikan salah alternatif untuk meningkatkan hasil okra per tanaman (Tabel 2).

Tabel 2. Karakter Panjang Buah, Diameter Buah, dan Bobot Buah

Genotipe	Karakter	Umur Panen Hari Ke-		
		6	7	8
OM x B291	Panjang Buah	11,00±0,35	12,75±0,82	14,15±0,91
	Diameter Buah	18,00±0,70	21,05±1,87	23,37±1,53
	Bobot Buah	18,80±1,06	23,11±1,28	28,98±4,30
OM x Lucky five	Panjang Buah	12,25±0,35	13,14±1,10	14,28±1,20
	Diameter Buah	18,50±0,70	21,57±1,50	22,90±1,10
	Bobot Buah	16,80±0,42	21,52±1,82	25,14±3,63
OM x Ve-022	Panjang Buah	11,75±0,35	12,33±0,60	14,39±0,88
	Diameter Buah	19,50±0,70	21,00±1,40	23,37±1,44
	Bobot Buah	19,10±0,56	22,65±1,83	27,81±4,91

Perbandingan panjang buah, diameter buah dan bobot buah antara ketiga hasil persilangan menunjukkan bahwa populasi yang memiliki peningkatan panjang buah terbesar yaitu OM x *Lucky five*, sedangkan untuk panjang buah terendah pada populasi OM x B291. Pada karakter diameter buah yang mengalami peningkatan yang besar pada populasi OM x Ve-022 dan terendah pada populasi OM x *Lucky five*, sedangkan untuk karakter bobot buah yang mengalami peningkatan tertinggi yaitu pada populasi OM x B291 dan terendah pada populasi OM x ve-022.

Keragaman pada ketiga hasil persilangan terjadi akibat dari tanaman mempunyai keragaman genetik yang berbeda. Umumnya keragaman genetik dapat dilihat dari bila varietas-varietas yang berbeda ditanam pada lingkungan yang sama. Dalam menilai keragaman genetik dalam spesies terdapat perbedaan dari bentuk suatu sifat atau karakter tanaman seperti tinggi tanaman dan jumlah buah. Karakter tinggi tanaman merupakan karakter yang mudah diamati pada tanaman okra. Perbedaan tinggi tanaman dan jumlah buah pada hasil persilangan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tinggi Tanaman dan Jumlah buah

Genotipe	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Buah
OM x B291	58,90±15,50	5,84±2,29
OM x Lucky five	60,55±10,69	4,14±1,90
OM x Ve-022	65,95±21,79	5,31±2,10

Hasil rata-rata tinggi tanaman pada populasi OM x Ve-022 memiliki nilai yang lebih tinggi yaitu 65,95 cm, sedangkan terpendek pada populasi OM x B291 yaitu 58,9 cm. Rata-rata tinggi tanaman ketiga genotipe hasil persilangan yaitu 58,9-65,95 cm. Populasi OM x Ve-022 yang memiliki tinggi tanaman tertinggi juga memiliki standar deviasi yang besar. Standar deviasi yang besar menunjukkan terdapat keragaman yang besar pada populasi OM x Ve022 yang dapat disebabkan oleh faktor genetik dan lingkungan. Menurut penelitian Hapsari (2014), keragaman genetik yang luas akan meningkatkan peluang keberhasilan seleksi. Hal ini disebabkan oleh semakin beragamnya sifat individu dan semakin tinggi frekuensi gen yang diinginkan, sehingga kesempatan untuk mendapatkan genotipe yang lebih baik akan semakin besar pula dan sebaliknya.

Terdapat variasi jumlah buah pada ketiga populasi hasil persilangan. Populasi OM x B291 memiliki rata-rata jumlah buah tertinggi yaitu 5,84, sedangkan nilai jumlah buah terendah terdapat pada populasi OM x Lucky five yaitu 4,14. Keragaman yang besar yang dilihat dari nilai standar deviasi juga terdapat pada populasi OM x B291. Variasi yang besar dalam populasi menjadi karakter penting dalam pertumbuhan tanaman terutama terhadap produksi tanaman. Tanaman dengan jumlah buah yang besar akan memiliki produksi yang tinggi, karena semakin banyak buah produksinya juga semakin besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan didapatkan kesimpulan bahwa terdapat variasi karakter kuantitatif pada F1 hasil persilangan. Ketiga populasi hasil persilangan menunjukkan hasil bahwa semua tanaman memiliki tekstur buah yang lunak pada hari ke-6, namun terdapat penurunan persentase tanaman yang bertekstur lunak pada hari ke-7 dan ke-8, sedangkan buah yang dipanen pada hari ke-9 memiliki tekstur keras, dengan demikian terdapat peningkatan umur panen pada ketiga populasi hasil persilangan. Peningkatan umur panen juga meningkatkan produksi dilihat dari peningkatan karakter panjang buah, diameter buah dan bobot buah pada ketiga populasi hasil persilangan.

REFERENSI

- Charrier, A. 1984. Genetic resources of the genus *Abelmoschus* Med. (Okra). IBPGR, Rome, Italy. p.61.
- Hapsari, R.T. 2014. Pendugaan Keragaman Genetik dan Korelasi Antara Komponen Hasil Kacang Hijau Berumur Genjah. Buletin Plasma Nutrafah 20(2):51-58
- Jesus, M. M. S.; M. A. G. Carnelossi; S. F. Santos; N. Narain and A. A. Castro. 2008. Inhibition of enzymatic browning in minimally processed okra. Rev. Cienc. Agron. 39 (4):524-530.
- Kumar, D.S., D.E. Tony, A.P. kumar, K.A. Kumar, D.B. S. Rao, R. Nadendia. 2013. A Review on: *Abelmoschus esculentus* (okra). Int. Res J Pharm. App Sci., 3(4):129-132
- Mota W.F., F.L. Finger, D. J. H. Silva; P. C. Correia; L. P. Firme; and L.L. M. Neves. 2005. Physical and chemical characteristics from fruits of four okra cultivars. Hort. bras. 23 (3): 722-725.
- Naveed, A., A.A. Khan., dan I.A. Khan. 2009. Generation mean analysis of water stress tolerance in okra (*Abelmoschus esculentus* L.). Pak. J. Bot., 41: 195-205
- Syukur, M., S. Sujiprihati, dan R. Yuniarti. 2015. *Teknik Pemuliaan Tanaman. Edisi Revisi*. Penebar Swadaya, Jakarta. 348 hal.
- Xia, F. Y. Zhong, M. Li, Q. Chang, Y. Liao, X. Liu and R. Pan. 2015. Antioxidant and Anti-Fatigue Constituents of Okra. Nutrients 7(10): 8846-8858

B-13

Peningkatan Viabilitas Benih Jahe Putih Besar melalui Aplikasi Bakteri Endofit

Improving Viability of Large White Ginger Seed by Endofitic Bacteria

Melati*, Sri Rahayoeningsih, Devi Rusmin dan Joko Pitono

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

*e-mail: melatinazar@yahoo.co.id

ABSTRACT

The main problem in the production of large white ginger plants seed rhizome is availability of rhizome seeds that are not continuous. One of the factors causing the limitation that the presence of *Ralstonia solanacearum* bacterial wilt disease. Using endophytic microbes in soilborne pathogen disease control that can solved the bacterial wilt disease. This study aims to improve the viability of ginger rhizome seeds and plant growth and their resistance to bacterial wilt attack through the application of endophytic bacteria. The microbes used were selected endophytic bacteria in the laboratory which had been identified as *Bacillus subtilis* (A), *Bacillus cereus* (B), *Burkholderia anthina* (C). Experiments were arranged using a randomized block design (RBD) with four replications. Each replication consisted of 20 JPB seeds. The number of treatments is 10 formulas, consisting of: 1) A, 2) B, 3) C, 4) A + B, 5) A + C, 6) B + C, 7) A + B + C, 8) Bactericides (Streptomycin), 9) Water, and 10) without soaking. The results showed that endophytic bacteria can be used as an active ingredient in biopesticide formulas. Biopesticide formula with active ingredient consortium two types of endophytic bacteria from the genus *Bacillus* are more prospective than singly in inducing rhizome seed viability and can suppress young ginger in the field with a disease suppression index reaching 53%.

Keywords : *healthy seed rhizome, bacteria wilt, disease suppression*

ABSTRAK

Permasalahan utama pada pengembangan tanaman jahe putih besar, salah satunya adalah ketersediaan benih bermutu yang tidak kontiniu. Salah satu faktor penyebab keterbatasan benih jahe bermutu tersebut adalah adanya serangan penyakit layu bakteri *Ralstonia solanacearum*. Pemanfaatan mikroba endofit asal jaringan akar dan rimpang jahe diharapkan dapat menyediakan teknologi alternatif pengendalian layu bakteri pada tanaman jahe yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan viabilitas benih rimpang jahe dan pertumbuhan tanaman serta ketahanannya terhadap serangan layu bakteri melalui aplikasi bakteri endofit. Mikroba yang digunakan adalah bakteri endofit hasil seleksi di laboratorium yang sudah teridentifikasi sebagai *Bacillus subtilis* (A), *Bacillus cereus* (B), *Burkholderia anthina* (C). Percobaan disusun menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat ulangan. Masing-masing ulangan terdiri dari 20 bibit JPB. Jumlah perlakuan adalah 10 formula, terdiri atas: 1) A, 2) B, 3) C, 4) A+B, 5) A+C, 6) B+C, 7) A+B+C, 8) Bakterisida (Streptomysin), 9) Air, dan 10) tanpa perendaman. Hasil penelitian menunjukkan bakteri endofit dapat digunakan sebagai bahan aktif formula biopestisida. Formula biopestisida dengan bahan aktif konsorsium dua jenis bakteri endofit dari genus *Bacillus* lebih prospektif dibandingkan secara tunggal dalam menginduksi viabilitas benih rimpang serta dapat menekan penyakit jahe muda di lapangan dengan indeks penekanan penyakit mencapai 53 %.

Kata kunci : *rimpang sehat, layu bakteri, penekanan penyakit*

PENDAHULUAN

Permasalahan utama pada pengembangan tanaman Jahe Putih Besar (JPB), salah satunya adalah ketersediaan benih bermutu yang tidak kontiniu. Penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *Ralstonia solanacearum* pada tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc), merupakan penyakit penting di beberapa negara di Asia, Australia, dan Afrika. Di Indonesia, penyakit layu bakteri jahe ditemukan pada tahun 1971 di Kuningan, Jawa Barat (Sitepu 1991) kemudian menyebar ke daerah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jambi, Lampung, Bengkulu, dan Sumatera Utara. Penyakit ini dapat menurunkan potensi hasil jahe sampai 90 % (Januwati, 1999). Pada tahun 1999 Indonesia menempati urutan ke 2 setelah China sebagai negara pengekspor jahe terbesar di dunia. Tahun 2000 - 2005 produksi jahe Indonesia terus mengalami penurunan. Hal ini disebabkan adanya serangan penyakit layu bakteri di daerah sentra pengembangan jahe utama di Jawa Barat. Nilai kerugian akibat penyakit layu bakteri pada tanaman jahe secara nasional mencapai Rp. 75 milyar per tahun (Sitepu, 1991; Supriadi, 2000).

Hasil penelitian yang telah dilakukan untuk menanggulangi penyakit layu bakteri pada jahe yang disebabkan oleh *R. solanacearum*, antara lain adalah : 1). pencegahan patogen, yaitu dengan melakukan monitoring minimal 2 kali, yaitu pada umur 2-3 bulan dan 5-6 bulan (Supriadi *et al.*, 2000); 2). modifikasi lingkungan, penerapan sistem rotasi lahan dan tumpang sari dengan tanaman bukan inang, seperti padi, jagung dan kacang-kacangan dilaporkan dapat mengurangi kerusakan akibat penyakit layu bakteri pada jahe (Hasanah *et al.*, 2004). 3). penggunaan agens hayati dan pestisida nabati: a). Bakteri antagonis *Bacillus* spp. dan *Pseudomonas fluorescens* menunjukkan aktivitas antibakteri yang cukup baik pada skala laboratorium (Supriadi *et al.*, 1995).

Strategi pengendalian alternatif yang efektif, aman bagi petani, konsumen dan lingkungan. Alternatif pengendalian yang akan dikembangkan adalah teknologi yang berorientasi pada implementasi pengendalian hama dan penyakit terpadu dengan memanfaatkan mikroba endofit yang berfungsi meningkatkan atau menginduksi ketahanan tanaman untuk mengendalikan penyakit layu bakteri oleh *R. solanacearum* dan serangan nematoda buncak akar *Meloidogyne* spp.

Bakteri endofit adalah mikrobia yang hidup pada bagian dalam jaringan tanaman sehat tanpa menimbulkan gejala penyakit pada tanaman inang (Carroll 1990). Potensi endofit sebagai agen pengendali hayati, antara lain karena endofit hidup dalam jaringan tanaman sehingga dapat berperan langsung dalam menghambat perkembangan patogen dalam tanaman (Niere 2002). Hasil penelitian menunjukkan bakteri endofit dapat meningkatkan pertumbuhan dan berfungsi melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit. Peranan penting mikroba endofit dalam perlindungan tanaman telah dibuktikan oleh beberapa peneliti. Mikrobia endofit diketahui dapat mengurangi kerusakan pada jaringan tanaman yang terinfeksi patogen tular tanah (Linh 2008, Siddiqui dan Harni 2010, Saukat 2003).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kemampuan bakteri endofit dalam meningkatkan viabilitas benih rimpang jahe putih besar, dan diharapkan pada akhirnya dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan ketahanan terhadap serangan layu bakteri.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di rumah kaca dan kebun Percobaan Cimanggu, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor. Penelitian dimulai bulan April 2017 sampai Agustus 2017.

Benih rimpang yang digunakan dengan kriteria bernas, bobot 40-60 g dengan 2-3 tunas dan bebas dari serangan hama penyakit. Benih rimpang direndam sesuai dengan perlakuan yang direncanakan selama 12 jam. Benih rimpang dikeringanginkan selama 24 jam sebelum disemai. Penyemaian dilakukan dalam bak plastik dengan media cocopit selama ± 3 minggu. Media tanam disiapkan dalam polibag dengan komposisi tanah : pasir : pupuk kandang dan sekam bakar dengan perbandingan perbandingan 2 : 1 : 1 : 1.

Penyiapan bioformula bakteri endofit di laboratorium

Bakteri endofit terpilih 3 isolat hasil seleksi di laboratorium yang sudah teridentifikasi sebagai *Bacillus subtilis* (A), *Bacillus cereus* (B), *Burkholderia anthina* (C), masing-masing diperbanyak pada media cair SucroPeptone Broth dalam Erlenmeyer 500 mL yang diisi 150 mL media (dua ulangan). Erlenmeyer diinkubasikan dalam "shaker incubator" dengan kecepatan 150 rpm selama 6 hari pada suhu 28-30°C. Media cair yang mengandung mikroba endofit ini yang akan digunakan sebagai bahan aktif formulasi. Bahan tambahan untuk formulasi adalah talk, kalsium karbonat, dan Carboxy methyl cellulose (CMC). Semua bahan dicampur dan disterilkan mengikuti metode Nandakumar *et al.*, (2001). Selanjutnya dikering anginkan semalam dan dikemas dalam kantong plastik.

Uji efektivitas bioformula bakteri endofit

Percobaan disusun menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat ulangan. Masing-masing ulangan terdiri dari 20 benih rimpang JPB. Jumlah perlakuan adalah 10 formula, terdiri atas: 1) A, 2) B, 3) C, 4) A+B, 5) A+C, 6) B+C, 7) A+B+C, 8) Bakterisida (Streptomycin), 9) Air, dan 10) tanpa perendaman. Benih rimpang jahe direndam dalam masing-masing perlakuan supernatan dari bakteri endofit (dengan konsentrasi 2 g/liter), air steril dan *Streptomycin* selama 8 jam kemudian di semai di bak plastik ukuran 30 x 20 x 10 cm pada media cocopit dan ditaruh di rumah kaca. Pertumbuhan benih diamati setiap minggu meliputi daya tumbuh, jumlah tunas dan tinggi tunas. Benih dipindahlan ke polybag 4 minggu setelah semai, dan untuk pengujian viabilitas benih tetap dipelihara di rumah kaca sampai 2 bulan setelah semai. Tanaman yang sudah dipindahkan ke polybag disiram setiap bulan sampai berumur 3 bulan setelah tanam dengan 40 mL larutan formula bakteri endofit (2g/liter).

Parameter lain yang diamati adalah indeks penekanan penyakit dan tingkat kejadian penyakit. Indeks penyakit dihitung menggunakan skala 0 – 4 dengan kriteria : 0 = tidak ada gejala layu; 1 = 1-25 % daun layu; 2 = 25-50 % daun layu; 3 = 50-75 % daun layu; 4 = 75-100 % daun layu. (Kempe and Sequeira, 1983).

Rumus indeks penyakit adalah :

$$\text{Indek penyakit (\%)} = \frac{(n_1 \times 0) + (n_2 \times 1) + (n_3 \times 2) + (n_4 \times 3) + (n_5 \times 4)}{N \times 4} \times 100$$

$n_1 \dots 4$ = jumlah tanaman dengan skala penyakit tertentu

0, 1, ..., 4 = skala penyakit

N = Jumlah tanaman pada tiap perlakuan

Indeks penekanan penyakit dihitung dengan rumus :

$$\text{Indeks penekanan penyakit} = \frac{D_{1c} - D_{1b}}{D_{1c}} \times 100\%$$

D_{1c} = Indeks penyakit pada kontrol

D_{1b} = indeks penyakit pada perlakuan agens biokontrol

Kejadian penyakit

Kejadian penyakit dihitung dengan menggunakan rumus : $P = a / b \times 100 \%$ (20)

Dimana P = Kejadian penyakit layu, a = jumlah tanaman yang menunjukkan gejala layu, dan b = Jumlah tanaman yang diamati

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya tumbuh dan kecepatan tumbuh

Hasil pengamatan daya tumbuh menunjukkan bahwa perlakuan perendaman benih rimpang selama 8 jam pada suhu ruang mempengaruhi daya tumbuh yaitu kemampuan benih untuk bertunas. Benih yang tidak direndam (perlakuan 10) menghasilkan daya tumbuh yang lambat sehingga belum bertunas pada 2 minggu setelah semai. Perendaman benih dengan bakteri endofit secara konsorsium mempercepat tumbuhnya tunas. Perendaman benih dengan bakteri secara tunggal yaitu dengan perendaman dengan *B.subtilis* dapat meningkatkan pertunas, sedangkan perendaman *B. cereus* maupun dengan *B.anthina* belum dapat memicu inisiasi tunas pada 2 MSS. Benih sudah bertunas pada 2 minggu setelah semai pada semua perlakuan (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh bakteri endofit terhadap daya tumbuh dan kecepatan tumbuh benih rimpang

Perlakuan	Persentase daya tumbuh (%)		Kecepatan tumbuh (%/hari)
	2 MST	3 MST	
1 <i>B.subtilis</i> (A)	3.75 b	100 a	4.85 b
2 <i>B. cereus</i> (B)	0 b	100 a	4.76 b
3 <i>B.anthina</i> (C)	0 b	100 a	4.79 b
4 A+B	1.25 b	100 a	5.0 a
5 A+C	2.5 b	100 a	4.82 b
6 B+C	12.5 a	100 a	5.05 a
7 A+B+C	12.5 a	100 a	5.06 a
8 Streptomysin	15.0 a	100 a	5.12 a
9 Air	13.75 a	100 a	4.85 b
10 Tanpa rendam	0 b	100 a	4.76 b

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Daya tumbuh tertinggi pada 2 MSS didapatkan pada perlakuan dengan perendaman dengan menggunakan bakterisida (streptomycin) yaitu 15 % dan tidak berbeda dengan perlakuan dengan menggunakan bakteri secara konsorsium dan perendaman dengan air. Perendaman menggunakan *B. subtilis* baik secara tunggal maupun konsorsium dengan *B. cereus* atau *B. anthina* tidak mampu mempercepat inisiasi tunas. Diduga *B. subtilis* mengandung IAA yang rendah dibandingkan bakteri endofit lainnya. Bakteri Penghasil IAA mampu menghasilkan fitohormon yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. Hormon IAA merupakan hormon yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga sintesis oleh bakteri tertentu menyebabkan peningkatan pertumbuhan tanaman (Aryantha *et al.*, 2004)

Hasil pengamatan kecepatan tumbuh menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dengan konsorsium bakteri maupun bakterisida dapat memicu kecepatan tumbuh benih rimpang. Pemberian bakteri endofit secara konsorsium mempengaruhi kecepatan tumbuh rimpang. Pemberian konsorsium A+C menurunkan kecepatan tumbuh rimpang yaitu 4.82%. Perendaman dengan air, dan tanpa perendaman sama sekali menyebabkan kecepatan tumbuh rimpang menjadi rendah, begitu juga aplikasi dengan menggunakan bakteri secara tunggal (Tabel 1). Produksi IAA oleh bakteri bervariasi, yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan, tingkat pertumbuhan dan ketersediaan asam amino dan sumber N lainnya (Frankenberger and Arshad dalam Yurnaliza. 2010)

Menurut Sadjad (1994) secara umum vigor kekuatan tumbuh menghadapi kondisi suboptimum lapang produksi yang diindikasikan oleh tolak ukur kecepatan benih berkecambah karena diasumsikan bahwa benih yang cepat tumbuh mampu mengatasi segala macam kondisi suboptimum. Hal tersebut dapat menduga bahwa benih rimpang dengan kecepatan tumbuh yang tinggi diharapkan akan mampu bertahan hidup dalam kondisi yang tidak optimum. Perendaman benih dengan bakteri konsorsium kecuali konsorsium bakteri *B.substilis* dengan *B.anthina* dapat meningkatkan vigor benih rimpang jahe.

Tinggi tunas

Perendaman benih dengan bakteri endofit berpengaruh pada tinggi tunas. Benih rimpang yang direndam dengan air saja maupun dengan perendaman menggunakan bakteri endofit menunjukkan pertumbuhan tinggi tunas yang lebih baik dari awal semai sampai 4 minggu setelah semai. Hal tersebut terjadi karena perendaman yang dilakukan terhadap benih menyebabkan terjadinya aktivasi enzim-enzim yang dapat memicu hormon pertumbuhan untuk menginisiasi tunas (Tabel 2). Tunas tertinggi pada 2 MSS ditemukan pada perlakuan perendaman menggunakan konsorsium 3 bakteri. Diduga konsorsium ketiga bakteri tersebut mampu menyediakan hormon IAA yang sesuai dengan kebutuhan jahe untuk bertunas. Kemampuan bakteri endofit dalam memproduksi IAA bervariasi berdasarkan jenis isolat bakteri endofit dan umur kultur pada 10 isolat yang diuji (Herlina *et al* 2016). Bakteri penghasil IAA mempunyai potensi untuk bergabung dengan beberapa fisiologis tanaman dengan cara memasukkan IAA yang dihasilkannya ke dalam tanaman (Leveau & Lindow, 2004). Tunas paling rendah didapatkan pada perlakuan benih rimpang yang tidak direndam. Hal tersebut menunjukkan bahwa perendaman benih dengan air dapat meningkatkan permiabilitas O₂ benih sehingga memicu terbentuknya tunas. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman benih dapat meningkatkan perkecambahan benih yaitu pada benih tanaman *Leucaena leucocephala* (Duguma et al 1988), *Parkia biglobosa* (Awodola 1994) dan *Tamarindus indicus* (Muhammad dan Amusa 2003), *Andrographis paniculata* (2010) serta benih rimpang *C. xanthorrhiza* (Djamhari 2010).

Tabel 2. Pengaruh bakteri endofit terhadap tinggi tunas

Perlakuan	Tinggi tunas (cm)		
	2 MSS	3 MSS	4 MSS
1 <i>B.substilis</i> (A)	0.37 b	0.64 bc	4.02 a
2 <i>B. cereus</i> (B)	0 c	0.66 abc	2.62 ab
3 <i>B.anthina</i> (C)	0 c	0.87 a	3.62 ab
4 A+B	0.5 b	0.82 ab	3.31 ab
5 A+C	0.5 b	0.74 ab	2.66 ab
6 B+C	0.5 b	0.66 abc	2.3 b
7 A+B+C	0.75 a	0.87 a	3.71 ab
8 Streptomysin	0.5 b	0.68 abc	2.86 ab
9 Air	0.5 b	0.64 bc	2.16 b
10 Tanpa rendam	0 c	0.5 c	0.5 c

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Jumlah akar, jumlah daun dan panjang akar.

Perlakuan benih dengan perendaman menggunakan bakteri endofit yang berbeda menunjukkan hasil yang bervariasi terhadap viabilitas benih jahe putih besar

(Tabel 5). Konsorsium bakteri A, B dan C menghasilkan akar yang terpanjang yaitu 25,37 cm, tetapi tidak memicu jumlah tunas yang terbentuk hanya 1 tunas.. Demikian juga aplikasi tunggal bakteri *B. cereus*, memberikan hasil yang sama yaitu dapat memicu panjangnya akar tetapi tidak memicu terbentuknya tunas. Hal tersebut menunjukkan bahwa bakteri *B. cereus* hanya dapat merangsang pertumbuhan akar tetapi tidak dapat memicu pertumbuhan tunas. Aplikasi bakteri *B. anthina* secara tunggal dapat meningkatkan jumlah tunas, tetapi jika digabung dengan bakteri *B. cereus* kemampuannya jadi terhambat. Hasil tersebut menguatkan bahwa bakteri *B. cereus* dapat menginduksi pembentukan akar karena dengan adanya bakteri tersebut kemampuan rimpang menyerap air jadi lebih tinggi. Hasil penelitian Yan et al (2017) menunjukkan bahwa benih *Ammodendron bifolium* yang diaplikasi dengan bakteri endofit menunjukkan kadar air yang tinggi dibandingkan benih yang hanya direndam dengan air dan dapat memicu pertumbuhan akar yang panjang.

Jumlah daun terbanyak didapatkan pada aplikasi *B. Cereus*, sedangkan perlakuan yang lainnya tidak berbeda nyata. Jumlah daun berkorelasi dengan panjangnya akar tetapi tidak dengan jumlah tunas. IAA konsentasi tinggi pada bakteri endofit yang diisolasi dari tanaman *Echinaceae purpurea* menunjukkan bahwa IAA berkorelasi dengan pemanjangan akar (Gupta et al (2016). Konsentrasi IAA yang lebih tinggi menyebabkan pemanjangan pucuk dan akar menjadi terhambat. Penambahan IAA eksogen berpengaruh terhadap peningkatan konsentrasi IAA dalam tanaman sehingga menyebabkan terhambatnya panjang kecambah. Berbeda dengan jumlah akar konsentrasi IAA yang ada pada tanaman justru merangsang pembentukan akar lateral (Patten & Glick 2002).

Tabel 5. Pengaruh bakteri endofit terhadap viabilitas benih

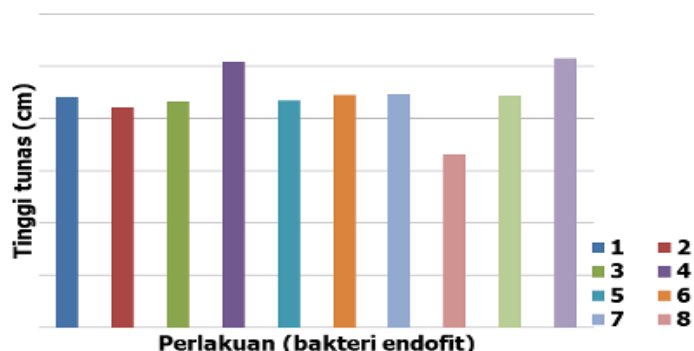
Perlakuan	Viabilitas benih 8 MSS		
	Jumlah tunas (tunas)	Jumlah daun (helai)	Panjang akar (cm)
1 <i>B.substilis</i> (A)	1.45 ab	4.68 ab	14.67 ab
2 <i>B. cereus</i> (B)	1.00 c	6.41 a	25.95 a
3 <i>B.anthina</i> (C)	1.66 a	4.83 ab	18.16 ab
4 A+B	1.31 abc	4.68 ab	15.16 ab
5 A+C	1.25 bc	4.50 ab	12.75 ab
6 B+C	1.16 bc	2.66 b	12.34 ab
7 A+B+C	1.00 c	5.00 ab	25.37 a
8 Streptomysin	1.25 bc	5.25 ab	12.88 ab
9 Air	1.24 bc	4.83 ab	11.40 b
10 Tanpa rendam	1.16 bc	5.33 ab	12.33 ab

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Pertumbuhan Tanaman

Pengaruh perlakuan bakteri endofit terhadap pertumbuhan tanaman yaitu jumlah tunas dapat dilihat pada gambar. Perlakuan tanpa perendaman benih dengan air maupun bakteri endofit (perlakuan 10) menghasilkan tanaman dengan tinggi tunas 103 cm. Tinggi tunas terendah terdapat pada perlakuan 8 yaitu 66.3 cm. Penggunaan bakterisida (streptomisin) menghambat pertumbuhan tanaman, hal tersebut diduga karena tingginya dosis yang diaplikasikan. Pertumbuhan tanaman menjadi terganggu sejak awal pertumbuhan. Gejala tersebut dapat dilihat secara morfologi yaitu daun

menjadi memutih, sehingga fotosintesa tidak optimal yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan tanaman (Gambar 2), dibandingkan dengan tanaman lainnya (gambar 3).



Gambar 1. Pengaruh aplikasi bakteri endofit terhadap tinggi tunas pada 3 BST
Keterangan : 1) A, 2) B, 3) C, 4) A+B, 5) A+C, 6) B+C, 7) A+B+C, 8) streptomysin, 9) air, dan 10) tanpa perendaman.

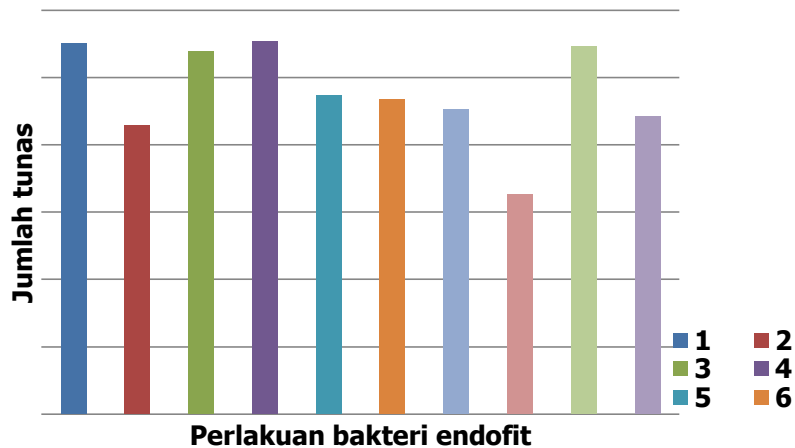


Gambar 2 : Tanaman dengan perlakuan streptomycin (bakterisida)



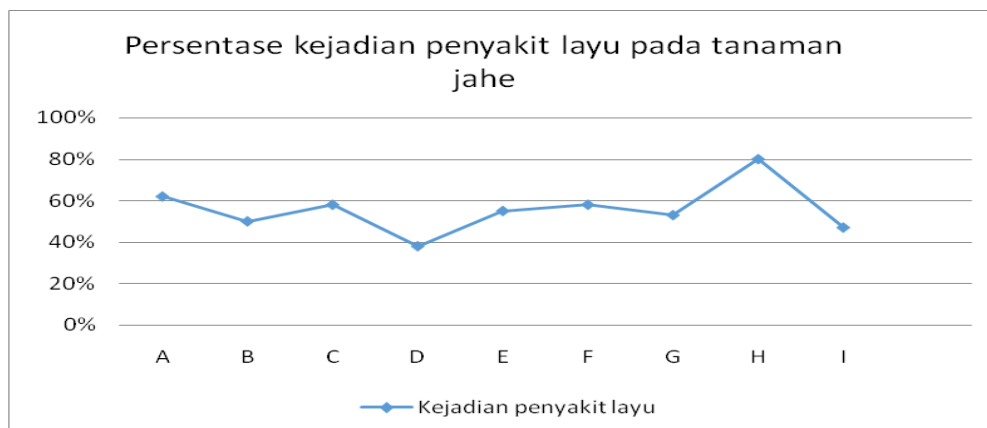
Gambar 3 : Kondisi tanaman pada 3 BST

Jumlah tunas terendah didapatkan pada tanaman dengan aplikasi bakterisida yaitu 3.3 tunas (Gambar 4). Perlakuan perendaman dengan air menghasilkan tunas yang tertinggi dengan rata-rata 5.5 tunas sama dengan aplikasi tunggal bakteri A (1), bakteri (A+B). Diduga hal tersebut terjadi karena efek perendaman dengan bakteri endofit tidak berlangsung lama. Ketersediaan bakteri endofit sebagai PGPr hanya sementara/sebentar. Kemampuan bakteri endofit dalam memicu pertumbuhan dipengaruhi oleh banyak faktor, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh secara langsung terjadi ketika bakteri mampu memfasilitasi terbentuknya nutrisi atau hormon untuk pertumbuhan (Santoyo G.et al. 2016).



Gambar 4. Pengaruh aplikasi bakteri endofit terhadap jumlah tunas
 Keterangan : 1) A, 2) B, 3) C, 4) A+B, 5) A+C, 6) B+C, 7) A+B+C, 8) streptomysin, 9) air, dan 10) tanpa perendaman.

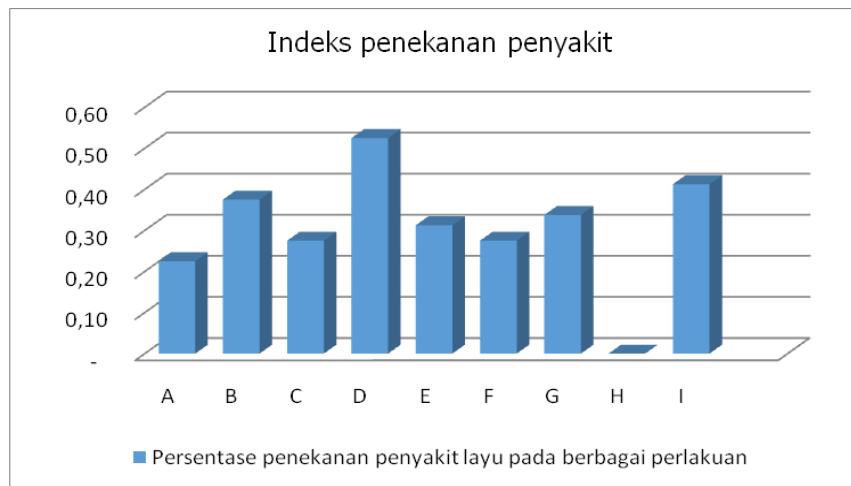
Hasil pengamatan terhadap persentase kejadian penyakit layu menunjukkan respon yang berbeda dari masing masing perlakuan dengan persentase serangan 38–80 %. Kejadian penyakit terendah pada perlakuan D atau konsorsium *B.cereus* dan *B. subtilis* dengan persentase terserang 38 %, lebih rendah dibandingkan dengan tanaman jahe yang diberi perlakuan bakterisida Streptomycin dengan persentase terserang layu 47 %. Kejadian penyakit tertinggi pada perlakuan H atau kontrol tanpa perlakuan dengan persentase tanaman terserang layu 80 %. (Gambar 5). Penambahan bakteri endofit setiap bulannya mempengaruhi ketersediaan mikroba yang ada di akar dan kemudian diserap oleh tanaman melalui proses fisiologi dan berdampak terhadap ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit layu. Wang et al (2010) menyampaikan bahwa ketersediaan mikroba merupakan salah satu cara yang tidak berbahaya dalam menurunkan dampak yang disebabkan oleh patogen tanaman jika dibandingkan penanganan secara kimiawi. Faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan ketahanannya terhadap penyakit adalah ketersediaan mikroba baik di akar maupun yang ada dalam jaringan tanaman.



Gambar 5. Persentase kejadian penyakit layu bakteri pada tanaman jahe
 Keterangan : A) A, B) B, C) C, D) A+B, E) A+C, F) B+C, G) A+B+C, H) streptomysin,

I) air, dan J) tanpa perendaman.

Efektifitas penekanan penyakit layu bakteri dibandingkan dengan perlakuan kontrol sebesar 53 %. Hal tersebut ditemukan pada perlakuan tanaman jahe yang diaplikasi dengan konsorsium 2 isolat yaitu *B. cereus* dan *B. subtilis*. Hal ini diduga berhubungan dengan penggunaan bakteri endofit dengan strain yang berbeda akan memiliki peran yang berbeda pada tahapan pertumbuhan tanaman jahe, sehingga juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit. Strain bakteri endofit yang berbeda akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap ketahanan tanaman terhadap penyakit. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan strain bakteri terhadap kemampuan memproduksi senyawa –senyawa yang dibutuhkan tanaman dalam perkembangannya sangat bervariasi sehingga memberikan efek yang berbeda terhadap proses-proses fisiologis tanaman. Hasil penelitian Dalal dan Kurkani (2015) pada tanaman kedele menunjukkan bahwa 10 bakteri endofit yang didapatkan dari hasil isolasi pada tanaman kedele mampu menekan kejadian penyakit yang disebabkan oleh *R solani*, dengan tingkat serangan 13,08-30,38 %, sedangkan tanpa aplikasi *R solani* tingkat serangan mencapai 50,56%.



Gambar 6. Persentase penekanan penyakit layu bakteri pada tanaman jahe

Rajendran dan Samiyappan (2008) menemukan bahwa inokulasi dua strain *Bacillus* yang merupakan endofit kapas mampu meningkatkan produksi enzim-enzim yang berkaitan -1-3-glucanase, dengan sistem pertahanan tanaman, yaitu chitinase, peroksidase, polifenol oksidase, fenilalanin amonialiase, dan fenol sehingga tanaman inangnya mampu mengatasi serangan *R. solani*, penyebab rebah kecambah. Selain itu, bakteri ini juga menghasilkan antibiosis dan senyawa perangsang pertumbuhan tanaman. Konsorsium bakteri endofit (*B. cereus* dan *B. subtilis*) dapat mengatasi kelemahan pada aplikasi bakteri endofit secara tunggal yang hanya memiliki satu kelebihan dan prospektif mengendalikan serangan penyakit tular tanah.

KESIMPULAN

Bakteri endofit yang teridentifikasi sebagai *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, dan *Burkholderia anthina* dapat digunakan sebagai bahan aktif formula biopestisida. Formula biopestisida dengan bahan aktif konsorsium dua jenis bakteri endofit dari genus *Bacillus* lebih prospektif dibandingkan secara tunggal dalam meningkatkan viabilitas benih jahe putih besar dan menginduksi pertumbuhan tanaman dengan indeks penekanan penyakit mencapai 53 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami sampaikan pada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) melalui program Kerjasama Penelitian, Pengkajian dan

Pengembangan Pertanian Strategis (KP4S) tahun 2017 yang telah mendanai kegiatan penelitian.

REFERENSI

- Awodola, A. M. (1994). Aspects of germination in seeds of African locust bean tree *Parkia biglobosa* (Jacq) Don., *J. Tro For Res.*, 10: 82-91.
- Carroll GC. 1990. Fungal endophytes in vascular plants. *Trans. Mycol. Soc. Japan.* 31: 103-116.
- Dalal.J and Kulkarni N.2015. Effect of Endophytic Treatments on Plant Growth Performance and Disease Incidences in Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) Cultivar JS-335 against Challenge Inoculation with *R. Solani*. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 2015, 10 (2): 99.110
- Djamhari S. 2010. Memecah dormansi rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* ROXB) menggunakan larutan atonik dan stimulasi perakaran dengan aplikasi auksin. *JSTI.* 12(1): 66-70.
- Duguma,B., Kang, B. T. & Okali, D. U.U. (1988). Factors affecting germination of *Leucaena leucocephala*, *Seed Sci Technol.*, 16: 489-500.
- Gustavo Santoyoa ,Gabriel Moreno-Hagelsiebb, Ma. del Carmen Orozco-Mosquedac, Bernard R. Glick.2016. Plant growth-promoting bacterial endophytes. *Microbiological Research* 183: 92–99.
- H. Gupta, R. V. Saini, V. Pagadala, N. Kumar, D. K. Sharma, A. K. Saini. 2016. Analysis of plant growth promoting potential of endophytes isolated from *echinacea purpurea* and *lonicera japonica*. *J. Soil Sci. Plant Nutr.* vol.16 no.3: 558-577
- Herlina L, Pukan KK, Mustikaningtyas.2016. Kajian bakteri endofit penghasil IAA (*indole acetic acid*) untuk pertumbuhan tanaman. *Jurnal Sain dan Teknologi.* Vol. 14 No.1: 51-58.
- Januwati M. 1999. Optimalisasi usaha tani tanaman jahe. Makalah disampaikan dalam Semi Orasi di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor 23 Juni 1999.
- Linh, D.T. 2008. Studies on Plant Growth Promoting Rhizobacteria for the Management of Root-knot Nematode *Meloidogyne incognita* of tomato. Thesis submitted to the University of Agricultural Sciences, Dharwad in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (Agriculture) in Plant Pathology, Dharwad University of Agricultural Sciences, Dharwad, India. 57 pp.
- Muhammad, S. dan Amusa, N. A. (2003). Effects of Sulphuric acid and hot water treatments on seed germination of tamarind (*Tamarindus indica* L.). *Afr J Biotech.*, 2(9): 276-279.
- Niere B. 2002. Banana Endophyte: Potential for Pest Biocontrol. IITA-ESARC. Kampala, Uganda.
- Patten CL, Glick B.R. 2002. Role of *Pseudomonas putida* indole acetic acid in development of the host plant root system. *Appl Environ Microbiol* 68:3795–3801
- Rajendran, L. and R. Samiyappan. 2008. Endophytic *Bacillus* species confer in-creased resistance in cotton against damping off disease caused by *Rhizoctonia solani*. *Plant Pathology Journal* 7:1-12.
- Rita N. Kumar, Sudeshna Chakraborty and Nirmal Kumar J.I. 2010. Methods to Break Seed Dormancy of *Andrographis paniculata* (Burm.f.Nees): An Important Medicinal Herb of Tropical Asia. *Advances in Bioresearch*, Vol 1 [2]: 35 – 39
- Siddiqui, I.A dan S.S Shaukat. 2003. Endophytic Bacteria: Prospects and Opportunities for the Biological Control of Plant-Parasitic Nematodes. *Universitas Karachi, Pakistan. Nematol, medit* 31: 111 – 120.
- Sitepu D. 1991. Strategi penanggulangan penyakit layu *Pseudomonas solanacearum* pada tanaman industri kasus pada jahe. Makalah disampaikan pada Orasi pengukuhan Ahli Peneliti Utama di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.

- Yarnaliza, Mustika Wildasari Siregar dan Nunuk Priyanti, 2010. Peran Bakteri Endofit Penghasil IAA Terseleksi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi. Prosiding Seminar Nasional Biologi FMIPA USU: 219 -228
- Yan-Lei Zhu, Xiao-Ping She, Jian- She Wang and Hai-Ying. 2017. Endophytic Bacterial Effects On Seed Germination And Mobilization Of Reserves In *Ammodendron biofolium*. Pak. J. Bot., 49(5): 2029-2035.

B-14

Fenologi Perkecambahan Jengkol (*Pithecellobium jiringa*)

Germination Phenology of Jengkol (*Pithecellobium jiringa*)

Aprizal Zainal*, Gustian, Netti Herawati, Ariyani Alisah

Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang;

*e-mail: ap_zainal@yahoo.com

ABSTRACT

The objectives of this research were to determine the type and stages of dogfruit seed germination. This research used a descriptive method. Dogfruit seed germination is hypogeal. The stages of germination were: (a) opening of the seed on day 4; (b) emergence of the radicle on day 5; (c), appearance of the epicotyl on day 18; (d) removal of the seed coat on day 25; (e) appearance of the first leaf on day 29; (f) opening of the first leaf which was light red on day 31; (g) leaves turning dark red on day 34; (h) leaves turning dark brown on day 37; (i) leaves turning brown on day 40; (j) leaves turning light brown on day 42; (k) leaves were brownish-green on day 44; (l) leaves were green on day 46; and (m) seedling formed on day 48.

Keyword : *Phenology, germination, seed, jengkol*

ABSTRAK

Studi fenologi untuk mengetahui informasi fase-fase perkecambahan benih jengkol dilakukan pada percobaan lapang Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Observasi selama perkecambahan dan perkembangan bibit dilakukan terhadap jengkol tipe bareh. Data kuantitatif dan deskriptif dikumpulkan selama satu periode perkecambahan. Fenologi perkecambahan jengkol dapat diklasifikasikan dalam beberapa tahapan, yakni tahap (a) merekahnya benih di hari ke 4, (b) munculnya radikula di hari ke 5, (c) munculnya epikotil di hari ke 18, (d) melepasnya seedcoat di hari ke 25, (e) munculnya daun pertama di hari ke 29, (f) membukanya daun pertama di hari ke 31, (g) daun berwarna merah pekat di hari ke 34, (h) daun berwarna coklat pekat di hari ke 37, (i) daun berwarna coklat di hari ke 40, (j) daun berwarna coklat muda di hari ke 42, (k) daun berwarna hijau kecoklatan di hari ke 44, (l) daun berwarna hijau di hari ke 46, (m) menjadi bibit di hari ke 48. Tipe perkecambahan benih jengkol yaitu hipogeal.

Kata kunci : *fenologi, perkecambahan, benih, jengkol*

PENDAHULUAN

Jengkol merupakan tanaman tahunan yang termasuk dalam famili *Fabaceae* yang banyak digunakan untuk keperluan bahan olahan pangan, farmasi maupun konservasi (Primadona., 2012). Peranan spesies ini dirasakan semakin penting, namun penelitian upaya perbaikan potensi genetik tanaman tersebut sejauh ini belum mendapat perhatian yang serius.

Studi tentang aspek tanaman jengkol ada beberapa yang telah dipublikasikan oleh beberapa peneliti. Aspek yang diteliti menyangkut potensi jengkol (Lestari *et al.*, 2013; Primadona., 2012); aspek pemuliaan tentang identifikasi beberapa fenotipik plasma nutfah jengkol (Fauza *et al.*, 2015; Ardi *et al.*, 2015), fenologi perkembangan pembungaan jengkol (Zainal *et al.*, 2015). Publikasi detail tentang aspek fenologi perkecambahan benih dari spesies jengkol sampai saat ini belum pernah ada.

Informasi tentang fase-fase perkecambahan terutama perkembangan kecambah benih tanaman jengkol atau yang diistilahkan dengan fenologi merupakan informasi yang sangat penting bagi perluasan pengetahuan tentang tanaman itu sendiri maupun untuk kepentingan perkembangan sains. Studi fenologi juga memiliki kepentingan praktis bagi perencanaan program pemuliaan tanaman tersebut terutama bila akan dilakukan pengelolaan benih varietas-varietas unggul jengkol dimasa depan dan pengembangan usaha perbenihan. Pengelolaan perbenihan selalu akan dihadapkan pada mutu benih yang meliputi daya kecambah, viabilitas, vigor benih, kemurnian benih yang pada prinsipnya sangat membutuhkan informasi fenologi perkecambahan benih. Berdasarkan hal-hal tersebut ketersediaan informasi fenologi perkecambahan benih pada spesies Jengkol merupakan hal yang mendesak harus tersedia.

Dalam tulisan ini akan disajikan informasi pendahuluan tentang fenologi perkecambahan benih spesies Jengkol. Informasi dasar ini diharapkan akan dapat menyediakan panduan bagi para pemulia khusus dalam merencanakan program pemuliaan dan perbaikan potensi genetik tanaman terutama dalam hal pengelolaan dan penyelamatan benih varietas jengkol unggul hasil perbaikan genetik dari pemuliaan tanaman.

BAHAN DAN METODE

Benih tanaman yang digunakan sebagai sampel adalah jengkol yang diidentifikasi sebagai jengkol tipe bareh menurut deskripsi yang dikemukakan oleh Fauza *et al.* (2015). Benih yang digunakan adalah benih dari pohon induk yang berumur lebih dari 10 tahun dalam kondisi sehat yang telah matang fisiologis, berbentuk bulat, berukuran seragam, dan dalam kondisi yang baik. Buah jengkol yang telah masak fisiologis memiliki ciri-ciri yaitu kulit buah berwarna coklat kehitaman, kulit ari berwarna kuning kecoklatan, dan buah sudah terasa keras. Jumlah benih yang digunakan sebanyak 150 benih.

Metode

Penelitian fenologi perkecambahan jengkol ini dilakukan menggunakan metode deskriptif dengan cara observasi atau mengamati langsung tahap-tahap perkecambahan semua benih jengkol sampai menjadi bibit jengkol dengan bukti dokumentasi dan alat ukur pengamatan. Penelitian dilakukan di laboratorium ± 255 meter di atas permukaan laut dengan suhu dan kelembaban rata-rata 27°C dan 65%.

Media perkecambahan yang digunakan adalah pasir sungai dan tanah yang disterilkan, sebelumnya telah diayak menggunakan ayakan pasir 5 mesh dengan perbandingan 2:1, kemudian media dimasukkan dalam 20 buah *seedbed* ukuran 35 cm x 30 cm x 12 cm dan 60 *polybag* ukuran 12 cm x 12 cm untuk mengecambahkan bibit jengkol.

Benih dkecambahkan dengan cara membenamkan benih 4 cm pada media di *seedbed* sebanyak 12 benih dengan jarak tanam 10 cm x 10 cm dan pada media *polybag* dkecambahkan satu benih. Perkecambahan dilakukan diruang terbuka, dinaungi, disiram, dan pengendalian gulma.

Pengamatan

Pengecambahan di *seedbed* untuk pengamatan waktu muncul radikula, panjang akar, warna radikula, dan tipe perkecambahan. Pengecambahan pada *polybag* digunakan untuk pengamatan waktu muncul epikotil, pertumbuhan epikotil, warna epikotil, waktu muncul daun pertama, waktu membuka daun pertama, warna daun pertama, luas daun pertama, dan tinggi bibit. Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan setiap pengamatan.

Analisis data

Data hasil pengamatan yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui fenologi perkecambahan benih jengkol. Data berupa kualitatif disajikan dalam bentuk gambar, grafik dan tabel sedangkan data berupa kuantitatif dianalisis dengan menggunakan rumus:

1. Rata – Rata $(\bar{x})\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$
2. Ragam (S^2) $S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$
3. Kisaran Kisaran = $X_{maks} - X_{min}$
4. Standar Deviasi (SD) $SD = \sqrt{S^2}$
5. Koefisien Keragaman (KK) $KK = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\%$
6. Variabilitas Luas: $S^2 \geq 2.SD$ Sempit: $S^2 < 2.SD$

keterangan: \bar{x} = rata-rata pengamatan X = pengamatan
 \sum = jumlah n = jumlah sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu perkecambahan sering menjadi prediktor apakah penggunaan benih tersebut dalam upaya perbaikan kualitas bibit akan berhasil. Forbis (2010) menyatakan bahwa fenologi perkecambahan merupakan komponen penting pada potensi keberhasilan dalam sebuah perbaikan penyemaian. Fenologi yang dilaporkan adalah tahapan perkecambahan benih sampai stadia bibit. Benih yang digunakan adalah tipe bareh jumlah buah pertandan 4-9 buah dan terdapat organ eksokarp, mesokarp, endokarp, embrio, biji (Gambar 1).



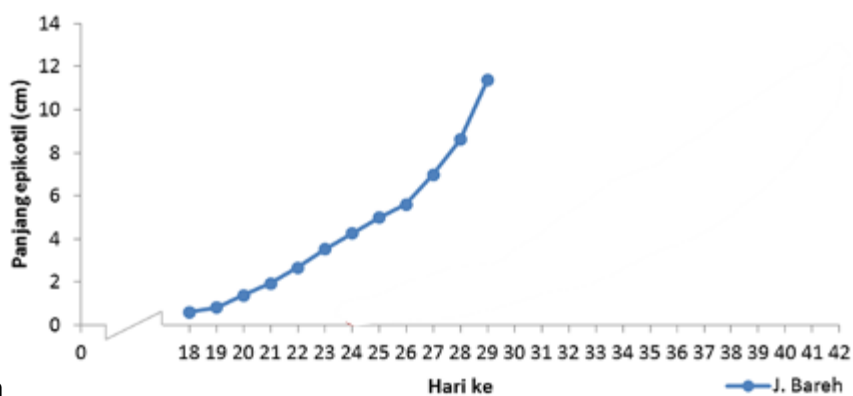
Gambar 1. Tandan buah (1) dan struktur biji jengkol (2)

Ketebalan buah berkisar antara 0,37cm-1,80cm, ketebalan kulit buah berkisar antara 0,32cm-0,77cm, lebar buah berkisar antara 3,60cm-6,00cm, lebar kulit buah berkisar antara 5,00cm-7,70cm, berat satu buah berkisar antara 5,30g-23,60g, warna daging buah putih kehijauan, warna kulit buah hitam dan warna kulit ari buah putih (Ardy, 2015).

Fase merekahnya benih. Benih menyerap air dan bertambahnya volume benih sehingga benih berkeping dua retak atau merekah, ini terjadi setelah 4 hari. Radikula muncul satu hari setelah benih merekah, yaitu hari ke 5 dengan warna putih dan tumbuh terus-menerus menjadi akar pokok sehingga membentuk sistem akar tunggang. Munculnya epikotil, yakni ruas antara kotiledon dengan titik tumbuh daun pertama pada hari ke 18, tahapan ini terjadi selama 12 hari. Pertumbuhan epikotil mulai dari munculnya epikotil sampai munculnya daun pertama. Tahap pertumbuhan epikotil berlangsung selama 12 hari. Mulai dari hari ke 18 sampai hari ke 26, jengkol mengalami pertambahan panjang yang hampir sama yaitu kurang dari 1 cm setiap hari. Pada hari ke 27, 28, dan 29 epikotil jengkol mengalami peningkatan pertambahan panjang yaitu lebih dari 1 cm setiap hari. Penyerapan air menyebabkan melunaknya *seedcoat* sehingga *seedcoat* terlepas dari benih, umumnya *seedcoat* terlepas dari benih pada hari ke 25 (gambar 2).

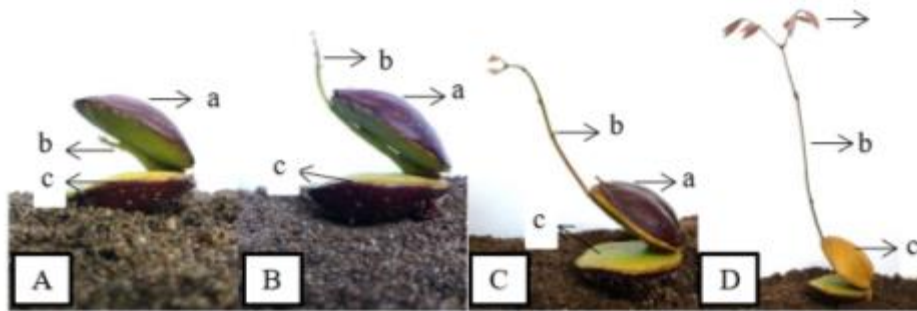


Gambar 2. Merekahnya benih pada hari ke 4, munculnya radikula pada hari ke 5 dan epikotil pada hari ke 18, melepasnya *seedcoat* pada hari ke 25.



Gam

Pertumbuhan epikotil ditandai dengan pertambahan panjang yang berlangsung selama 12 hari, mulai hari ke 18 sampai hari ke 26, pertambahan panjangnya merata yaitu kurang 1 cm setiap hari. Hari ke 27, 28, dan 29 epikotil jengkol bareh mengalami pertambahan panjang lebih 1 cm setiap hari (gambar 3). Pada tahapan ini disertai dengan perubahan warna epikotil mulai dari putih kekuningan, kuning kehijauan, hijau kecoklatan, dan coklat muda (gambar 4).



Gambar 4. Warna epikotil jengkol.(A) epikotil berwarna putih kekuningan; (B) epikotil berwarna kuning kehijauan; (C) Epikotil berwarna hijau kecoklatan; (D) Epikotil berwarna coklat muda; (a) *seedcoat*; (b) epikotil; (c) kotiledon; (d) daun pertama.

Menurut Wulff (1986), ukuran benih berkorelasi positif dengan luas area dan berat kotiledon. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zhang (1993) pada *Cakile edentula* dan oleh Stamp (1990) pada *Erodium brachycarpum* bahwa benih kecil berkecambah lebih cepat dibandingkan benih besar. Stamp (1990) mengemukakan bahwa benih berukuran kecil yang berkecambah lebih awal berhubungan dengan akses terhadap air yang lebih besar karena memiliki rasio perbandingan luas bidang serap per volume yang lebih tinggi sehingga benih berukuran kecil menyerap air lebih cepat. Namun tidak selalu benih berukuran kecil akan lebih cepat berkecambah daripada benih berukuran besar. Rayan dan Cahyono (2011) menyatakan bahwa rata-rata daya kecambah benih *Shorea leprosula* menunjukkan kecenderungan semakin besar sejalan dengan semakin meningkatnya ukuran benih. Benih yang memiliki ukuran besar berindikasi memiliki lebih banyak cadangan makanan dibanding dengan benih ukuran sedang dan kecil. Dengan cadangan makanan yang lebih banyak maka benih berukuran besar mempunyai daya kecambah dan kecepatan berkecambah yang lebih besar dan cepat dibanding dengan ukuran benih yang lebih kecil.



Gambar 5. Tipe perkecambahan benih jengkol.

Keterangan: Kotiledon tidak terangkat ke permukaan tanah. (a) daun pertama; (b) batang; (c) kotiledon; (d) akar.

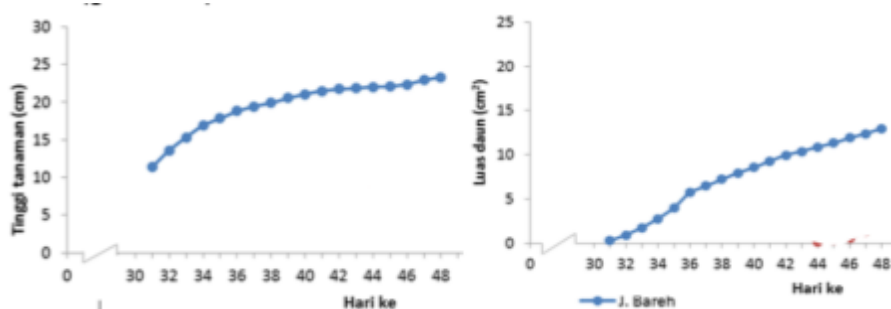
Jengkol merupakan tanaman dikotil dengan tipe perkecambahan hipogeal, proses perkecambahan jengkol, pertama muncul radikula, diikuti munculnya plumula dan epikotil. Epikotil memanjang, namun hipokotil tidak memanjang, akibatnya yang pertama kali terlihat di permukaan tanah adalah daun pertama, posisi kotiledon tetap di dalam tanah (gambar 5). Hal ini menunjukkan bahwa jengkol memiliki tipe perkecambahan

hipogeal. Jika ukuran kotiledon lebih besar daripada kekuatan radikula, maka benih tersebut akan mengalami tipe perkecambahan hipogeal. Menurut Kamil (1979), tipe perkecambahan hipogeal yaitu dimana munculnya radikula diikuti dengan pemanjangan plumula, hipokotil tidak memanjang ke atas permukaan tanah, sedangkan kotiledon tetap berada di dalam kulit benih di bawah permukaan tanah, misalnya pada benih pea (*Pisum sativum*).



Gambar 6. Munculnya daun pertama jengkol pada hari ke 29, membukanya daun pertama pada hari ke 31, daun pertama berwarna merah pekat pada hari ke 34, daun pertama berwarna coklat pekat pada hari ke 37, daun pertama berwarna coklat pada hari ke 40, daun pertama berwarna coklat muda pada hari ke 42, daun berwarna hijau kecoklatan pada hari ke 44, daun pertama berwarna hijau pada hari ke 46, terbentuk bibit jengkol pada hari ke 48

Daun pertama muncul dalam keadaan tertutup di ujung epikotil, munculnya pada hari ke 29 dan membuka sempurna dua hari kemudian yaitu pada hari ke 31. Daun jengkol mengalami perubahan warna mulai dari terbukanya daun sampai menjadi bibit. Mulanya saat membukanya daun pertama berwarna merah, berwarna merah pekat pada hari ke 34, berwarna coklat pekat pada hari ke 37, berwarna coklat pada hari ke 40, berwarna coklat muda pada hari ke 42, berwarna hijau kecoklatan pada hari ke 44, mulai berwarna hijau pada hari ke 46. Jengkol yang sudah memiliki daun berwarna hijau seluruhnya pada hari ke 48 ini dapat dikatakan sebagai bibit jengkol.



Gambar 7. Laju pertumbuhan tinggi batang dan luas daun bibit jengkol bareh hari ke

Daun jengkol mengalami pertambahan luas setiap hari, pertambahan luas daun jengkol lebih stabil, daun mengalami pertambahan luas yang cukup tinggi mulai dari membukanya daun pertama (hari ke 31) sampai daun berwarna coklat pekat (hari ke 37). Namun, mulai dari daun berwarna coklat (hari ke 40) sampai menjadi bibit (hari ke 48) pertambahan luas daun menjadi rendah atau melambat. Pertambahan tinggi bibit jengkol meningkat cukup tinggi mulai dari hari ke 31 sampai hari ke 34. Hari ke 35 sampai 48,

tinggi bibit jengkol meningkat secara lambat. Pertambahan tinggi bibit jengkol dapat dilihat (gambar 7).

KESIMPULAN

Tipeperkecambahan jengkol yaitu hipogeal. Tahapanperkecambahan jengkol yaitu (a) merekahnya benih pada hari ke 4, (b) munculnya radikula pada hari ke 5, (c) munculnya epikotil pada hari ke 18, (d) melekasnya *seedcoat* pada hari ke 25, (e) munculnya daun pertama pada hari ke 29, (f) membukanya daun pertama pada hari ke 31, (g) daun berwarna merah pekat pada hari ke 34, (h) daun berwarna coklat pekat pada hari ke 37, (i) daun berwarna coklat pada hari ke 40, (j) daun berwarna coklat muda pada hari ke 42, (k) daun berwarna hijau kecoklatan pada hari ke 44, (l) daun berwarna hijau pada hari ke 46, (m) menjadi bibit pada hari ke 48.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan dan terimakasih kepada anggota tim yang telah membantu terlaksananya penelitian ini, dan Kemenristek Dikti, melalui dana P2GB Universitas Andalas Maret 2018.

REFERENSI

- Ardy, P.F. 2015. Karakteristik Morfologi Tanaman Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) Pada Kebun Induk Di Kecamatan Koto Tangah Kota Padang. [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. 53 hal.
- Fauza, H. Istino Ferita, Nurwanita E. Putri, Novri Nelly, dan Bujang Rusman. 2015. Studi Awal Penampilan Fenotipik Plasma Nutfah Jengkol (*Pithecollobium jiringa*) di Padang, Sumatera Barat. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon Volume 1, Nomor 1, Maret 2015: 23-30.
- Forbis, T.A. 2010. Germination phenology of some Great Basin native annual forb species. *Plant Species Biology* (2010) 25: 221-230.
- Kamil, J. 1979. Teknologi Benih. Padang: Angkasa Raya. 257 hal.
- Lestari, J., I. Valentina, N. Oktaviany, dan H. Fauza. 2013. Jengkol: Komoditas potensial yang termarjinalkan. Prosiding. Seminar Nasional UIN Sultan Kasim Riau. Pekanbaru 12 Desember 2013.
- Primadona, A. 2012. History of Jengkol. http://History of Jengkol_The Crowd Voice.html. diakses 01 Mei 2015. Fenotipik Plasma Nutfah Jengkol (*Pithecollobium jiringa*) di Padang, Sumatera Barat. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.
- Rayan dan D.D.N.Cahyono. 2011. Pengaruh ukuran benih asal Kalimantan Barat terhadap Pertumbuhan Bibit *Shorea leprosula* di persemaian. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa* Vol.5 No.2: 15.
- Stamp, N. E. 1990. Production and effect of seed size in a grassland annual (*Erodium brachycarpum*, *Geraniaceae*). *American Journal of Botany* 77: 874–882
- Wulff, R. D. 1986. Seed Size Variation in *Desmodium Paniculatum* : I. Factors Affecting Seed Size. UK : British Ecological Society. *Journal of Ecology* 74: 87-97.
- Zainal A, Etti Swasti, Sepriyani. 2015. Fenologi Perkembangan Bunga Dan Buah Spesies Jengkol (*Pithecellobium jiringa*).
- Zhang, J. 1993. Seed dimorphism in relation to germination and growth of *Cakile edentula*. *Canadian Journal of Botany* 71: 1231–1235.

B-15

Pengaruh Aplikasi Paclobutrazol di Lapangan Terhadap Mutu Rimpang Benih Jahe Putih Besar Selama Penyimpanan

Effect of Paclobutrazol Application in Field on Seed Rhizome Quality of Ginger during Storability

Devi Rusmin* dan Melati

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Jl. Tentera Pelajar No. 3, Bogor

*e-mail: rdevirusmin@yahoo.com

ABSTRACT

The main problem in the production of big white ginger (JPB) seed rhizome is the difficulty to maintain the sustainability of qualified seed. These are caused by its low storability since it is easily shrivelled and sprouted. The aim of the experiment was to examine the effect of concentration and application time of paclobutrazol (PBZ) to improve the production and quality of ginger seed rhizomes. The experiment was arranged in split plot design with three replications. The main plot was the time of PBZ applications: 1) 4 months after planting (MAP), and 2) 5 MAP, whereas the subplot was five concentrations of PBZ: 0, 100, 200, 300 and 400 ppm. The results showed that the application of 400 ppm PBZ at 4 and 5 MAP was the best treatment to improve the storability of ginger seed rhizomes. The seed rhizome stored for 4 MAP indicated: growth rate (4.8% per day), seedling height (60.38 cm), and the dry weight of ginger seedling (1.51 g). Those parameters were higher than without paclobutrazol application.

Keywords: *Zingiber officinale*, seed viability, shoot dormancy, weight loss and watercontent

ABSTRAK

Permasalahan utama dalam produksi rimpang benih jahe putih besar (JPB) adalah sulitnya menjaga ketersediaan benih bermutu dalam jumlah yang mencukupi dengan tepat waktu. Hal ini disebabkan oleh rimpang benih JPB tidak dapat disimpan lama karena mudah berkerut dan bertunas selama di penyimpanan. Berdasarkan hal tersebut telah dilaksanakan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu aplikasi dan konsentrasi PBZ terhadap mutu rimpang benih JPB selama penyimpanan. Percobaan disusun dengan rancangan petak terbagi dengan tiga ulangan. Petak utama adalah waktu aplikasi paclobutrazol: 1) umur 4 bulan setelah tanam (BST) dan 2) umur 5 BST, dan sebagai anak petak adalah lima level konsentrasi PBZ: 0, 100, 200, 300 dan 400 ppm. Hasil penelitian menunjukkan: Aplikasi PBZ 400 ppm pada umur 4 dan 5 BST merupakan konsentrasi terbaik dalam meningkatkan daya simpan benih JPB: kecepatan tumbuh (4.8%/etmal), tinggi bibit (60.38 cm) dan bobot kering bibit (1.51 g) setelah 4 bulan disimpan dibanding tanpa PBZ.

Kata kunci: *Zingiber officinale*, dormansi tunas, viabilitas, penyusutan bobot, kadar air

PENDAHULUAN

Permintaan terhadap rimpang benih jahe putih besar (JPB) meningkat seiring dengan berkembangnya industri obat herbal dan diversifikasi produk makanan dan minuman fungsional berbasis jahe. Permintaan tersebut menyebar sampai ke luar Jawa seperti Sumatera dan Kalimantan. Permintaan terhadap rimpang benih JPB berasal dari balai benih, petani penangkar, dan pengusaha benih swasta.

Permasalahan utama dalam produksi rimpang benih JPB adalah sulitnya menjaga ketersediaan benih bermutu dalam jumlah yang mencukupi dengan tepat waktu. Permasalahan tersebut antara lain disebabkan oleh sifat benih yang mudah berkerut, dan bertunas saat disimpan. Sifat rimpang jahe mudah berkerut saat penyimpanan sangat merugikan dalam usaha perbenihan karena dapat menurunkan bobot rimpang benih 30% selama 3 bulan (Sukarman *et al.*, 2008). Rimpang benih JPB yang mudah bertunas (3-4 cm) dalam 4 bulan penyimpanan apabila kondisi penyimpanan tidak optimal (Sukarman *et al.*, 2007), hal tersebut sangat menyulitkan dalam pengemasan dan pengiriman benih jarak jauh.

Peningkatan mutu dan daya simpan rimpang benih JPB dapat dilakukan dengan aplikasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) selama produksi benih di lapangan. Salah satu ZPT yang dapat digunakan untuk meningkatkan mutu dan daya rimpang benih adalah melalui aplikasi retardan. Senyawa retardan yang banyak digunakan untuk meningkatkan mutu rimpang benih adalah paclobutrazol (PBZ). PBZ merupakan salah satu jenis retardan dari golongan senyawa triazoles yang berperan dalam menghambat biosintesis giberelin sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman terhambat. Giberelin berperan dalam mendorong pembelahan, pemanjangan sel dan pemanjangan batang (Arteca, 1996; Davies, 2004; Chaney, 2005). Penghambatan biosintesis giberelin oleh PBZ dengan cara memblokir tiga langkah lintasan terpenoid dalam memproduksi giberelin, yaitu dengan cara menghambat oksidasi ent kaurene, ent kaurenol dan ent kaurenol menjadi asam ent kaurenat (Chaney, 2005). Penurunan kandungan giberelin oleh PBZ dapat meningkatkan produksi asam absisat (ABA), karena biosintesis giberelin dan ABA terdapat dalam satu jalur lintasan terpenoid dengan prekursor yang sama yaitu isopentenil pirofosfat. Kandungan ABA endogen tinggi dapat memicu terjadinya dormansi. Menurut Suttle dan Hultstrand (1994), bahwa ABA berperan dalam menginduksi dan mempertahankan dormansi pada umbi kentang mini. Suttle (2004) melaporkan bahwa terdapat tiga kelompok hormon yang berperan dalam regulasi dormansi pada umbi kentang yaitu asam absisat, sitokinin dan etilen. ABA dan etilen berperan dalam menginduksi dormansi, tetapi untuk mempertahankan periode dormansi hanya dibutuhkan ABA. Selanjutnya Hamadina (2011) melaporkan bahwa kandungan ABA endogen yang tinggi menyebabkan umbi yang mengalami dormansi tunas.

Periode dormansi ini sangat dibutuhkan agar JPB tidak bertunas selama penyimpanan. Horvath *et al.* (2003) melaporkan bahwa dormansi tunas adalah terhenti atau tertundanya pertumbuhan yang nampak dari organ yang mengandung meristem. Fenomena dormansi ini merupakan proses yang sangat kompleks yang diperlukan untuk kelangsungan hidup tanaman dari kondisi lingkungan yang tidak optimal. Periode dormansi juga sangat dibutuhkan untuk memecahkan problem di bidang pertanian diantaranya penyimpanan dan distribusi organ vegetatif dalam bentuk umbi seperti kentang, ubi kayu dan bawang.

Aplikasi PBZ sudah terbukti dapat meningkatkan produksi tanaman jahe di lapang. Peningkatan produksi ini diperoleh dengan cara menekan tinggi tanaman, meningkatkan jumlah anakan, daun, kandungan klorofil dan pati (Rusmin *et al.*, 2018). Aplikasi PBZ pada rimpang benih sebelum disimpan belum mampu meningkatkan daya simpan benih rimpang JPB (Melati *et al.*, 2005 dan Rusmin *et al.*, 2015a). Aplikasi PBZ saat produksi di lapang diharapkan dapat meningkatkan daya simpan benih rimpang benih jahe. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu aplikasi dan konsentrasi PBZ di lapangan terhadap mutu rimpang benih JPB selama penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kelurahan Kayumanis, Kecamatan Tanah Sareal, Bogor, Jawa Barat (200 m dpl), Laboratorium Teknologi Benih, dan Rumah Kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah, mulai bulan September 2013 sampai Januari 2015.

Percobaan disusun dengan rancangan petak terbagi dengan tiga ulangan. Petak utama adalah waktu aplikasi PBZ yaitu: 1) umur 4 bulan setelah tanam (BST) dan 2) umur 5 BST, dan sebagai anak petak adalah lima level konsentrasi PBZ yaitu: 0, 100, 200, 300 dan 400 ppm. Kombinasi perlakuan yang diuji adalah 10 perlakuan dengan tiga ulangan, sehingga diperoleh 30 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 12 tanaman. Penetapan waktu aplikasi dan konsentrasi PBZ berdasarkan hasil percobaan Melati (2010).

Persiapan Benih

Rimpang benih yang digunakan dengan kriteria bernas, bobot 30–40 g dengan 2–3 mata tunas dan bebas dari serangan hama dan penyakit. Rimpang benih direndam dalam larutan fungisida dan bakterisida masing-masing (2 g l^{-1}) sebelum dilakukan pembibitan. Pembibitan dilakukan dalam bak plastik dengan media cocopit selama lebih kurang 1 bulan untuk mendapatkan benih yang sehat dan tumbuh seragam.

Penanaman

Percobaan dilakukan dengan menanam rimpang benih JPB di lapangan dengan jarak tanam 50 cm x 40 cm, tiga ulangan sesuai dengan perlakuan. Petak percobaan berukuran 150 cm x 170 cm. Pemupukan dilakukan sesuai anjuran yaitu 500 kg ha^{-1} urea ($12.5 \text{ g per tanaman}$), 400 kg ha^{-1} SP36 (10 g per tanaman) dan 400 kg ha^{-1} KCl (10 g per tanaman). Pupuk SP36 dan KCl diberikan pada waktu tanam, sedangkan pupuk Urea diberikan 3 kali yaitu pada umur 1, 2 dan 3 bulan setelah tanam, masing-masing $1/3$ dosis pada setiap pemberian. Pupuk kandang sapi yang sudah masak diberikan 2–4 minggu sebelum tanam sebanyak 1 kg per tanaman (20 ton ha^{-1}). Pada umur 4 bulan setelah tanam diberikan pupuk kandang ke dua sebanyak 1 kg per tanaman .

Aplikasi Paclobutrazol

Aplikasi PBZ mulai dilaksanakan sesuai dengan perlakuan yaitu (4 BST dan 5 BST). Aplikasi PBZ diberikan setiap 2 minggu sekali (masing-masing lima kali aplikasi) untuk setiap perlakuan yang diuji. Aplikasi PBZ dilakukan pagi hari dengan cara menyiramkan ke bagian rimpang, dengan volume 500 ml per tanaman dengan konsentrasi sesuai perlakuan.

Pengamatan

Pengamatan daya simpan dilakukan terhadap: penyusutan bobot, kadar air, persentase rimpang bertunas, panjang tunas, yang diamati setiap bulan sampai penyimpanan 4 bulan. Pengamatan daya tumbuh dilakukan pada awal dan akhir penyimpanan (0 dan 4 bulan penyimpanan).

Data yang diperoleh dianalisis keragamannya dengan analisis keragaman (Anova). Jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan (Duncan Multiple Range Test/DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 1 terlihat bahwa penyusutan bobot rimpang benih JPB selama penyimpanan (1, 2, 3, dan 4 bulan setelah simpan (BSS) serta penyusutan bobot total) tidak dipengaruhi oleh waktu aplikasi dan konsentrasi PBZ yang diterapkan.

Total penyusutan bobot rimpang sampai 4 BSS berkisar antara 17.5 – 19.4%. Hal ini jauh lebih rendah dibanding dengan penelitian Sukarman *et al.* (2008) dan Rusmin *et al.* (2015b), yang menyatakan bahwa penyusutan bobot rimpang JPB mencapai 30% setelah 3 – 4 bulan disimpan. Aplikasi PBZ, baik waktu pemberian maupun konsentrasi tidak mempengaruhi penyusutan bobot rimpang benih, disebabkan

oleh kandungan pati benih JPB yang cukup tinggi (50%) pada saat panen atau awal simpan. sehingga rimpang benih padat dan tidak mudah menyusut.

Tabel 1. Pengaruh masing-masing waktu aplikasi dan konsentrasi PBZ terhadap penyusutan bobot rimpang benih JPB

Perlakuan	Penyusutan bobot (%)				Total
	1 BSS	2 BSS	3 BSS	4 BSS	
Waktu aplikasi (BST):					
Umur 4	10.4	2.9	2.4	2.4	18.2
Umur 5	10.9	2.9	2.3	2.5	18.6
Konsentrasi PBZ (ppm):					
0					
100	10.9	3.2 a	2.5 a	2.7	19.4 a
200	10.3	3.0 ab	2.4 ab	2.4	18.1 ab
300	10.4	2.6 b	2.2 b	2.3	17.5 b
400	10.7	3.0 ab	2.3 b	2.4	18.4 ab
	10.5	3.1 a	2.3 ab	2.5	18.6 a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Kadar air awal dan kadar air pada 4 BSS tidak dipengaruhi oleh waktu aplikasi PBZ. Konsentrasi PBZ yang diterapkan hanya berpengaruh terhadap kadar air pada saat 4 BSS. Kadar air pada 4 BSS mulai menurun pada konsentrasi PBZ 400 ppm (Tabel 2). Kadar air paling rendah pada PBZ konsentrasi 400 ppm setelah 4 bulan disimpan, disebabkan oleh peningkatan jumlah tunas yang lebih banyak dibanding perlakuan lainnya. Pertumbuhan tunas membutuhkan energi yang diambil dari perombakan pati pada organ penyimpanan. Proses fisiologi ini selanjutnya akan meningkatkan laju transpirasi, sehingga kadar air rimpang menurun.

Tabel 2. Pengaruh waktu aplikasi dan konsentrasi PBZ terhadap kadar air dan jumlah tunas rimpang benih JPB

Perlakuan	Kadar air awal simpan (%)	Kadar air pada 4 BSS (%)	Rimpang bertunas pada 4 BSS (%)	Jumlah tunas pada 4 BSS (tunas)
Waktu aplikasi (BST):				
Umur 4	84.2	83.1	64.7	2.4
Umur 5	83.8	82.5	68.0	2.3
Konsentrasi PBZ (ppm):				
0	83.5	83.9 ab	55.0	2.0 b
100	84.0	81.9 bc	56.7	2.0 b
200	84.1	84.2 a	68.3	2.3 ab
300	83.9	82.3 abc	75.0	2.4 ab
400	84.4	81.7 c	76.7	2.9 a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Persentase rimpang bertunas dan jumlah tunas pada 4 BSS selama di penyimpanan juga tidak dipengaruhi oleh waktu aplikasi PBZ. Konsentrasi PBZ yang diterapkan hanya berpengaruh terhadap jumlah tunas pada saat 4 BSS. Jumlah tunas meningkat pada PBZ 400 ppm dibanding tanpa PBZ (Tabel 2). Tingginya jumlah tunas pada aplikasi 400 ppm diduga karena kandungan pati akibat aplikasi PBZ pada tanaman.

Kandungan pati digunakan sebagai cadangan makanan untuk iniasi pertunasan dan pertumbuhan tunas selama penyimpanan. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Rusmin et al. (2015c) bahwa aplikasi PBZ 400 ppm pada tanaman JPB umur 4 dan 5 BST dapat meningkatkan kandungan pati dan produksi benih JPB. Pada tanaman kunyit yang diaplikasikan PBZ dengan konsentrasi 250 ppm pada umur 4 bulan menghasilkan berat kering rimpang dan kadar pati tertinggi (Rosita et al. 1993a). Selanjutnya Rosita et al. (1993b), melaporkan bahwa aplikasi PBZ 250 ppm pada tanaman kencur saat umur 6 BST, dapat meningkatkan kadar pati rimpang. Aplikasi PBZ dalam meningkatkan kandungan pati rimpang benih diduga karena peningkatan kandungan klorofil dan jumlah daun, sehingga terjadi peningkatan fotosintesis.

Pengaruh waktu aplikasi dan konsentrasi PBZ terhadap daya tumbuh dan kecepatan tumbuh pada awal simpan (0 BSS) dan 4 BSS terlihat pada Tabel 3. Waktu aplikasi PBZ tidak mempengaruhi daya tumbuh, dan kecepatan tumbuh rimpang benih JPB, baik pada 0 BSS maupun 4 BSS setelah dibibitkan di kamar kaca. Konsentrasi PBZ yang diterapkan mempengaruhi daya tumbuh pada 0 BSS, sedangkan kecepatan tumbuh pada 0 dan 4 BSS. Daya tumbuh mulai meningkat pada konsentrasi PBZ 300 ppm, sedangkan kecepatan tumbuh mulai meningkat pada PBZ 400 ppm.

Pada awal simpan (0 BSS) aplikasi PBZ 400 ppm mempunyai daya tumbuh dan kecepatan tumbuh yang lebih tinggi dibanding konsentrasi PBZ lainnya. Hal ini disebabkan oleh kandungan pati yang lebih tinggi dibanding konsentrasi PBZ lainnya, sehingga rimpang benih JPB mempunyai cadangan energi yang lebih tinggi untuk bertunas dan pertumbuhan tunas.

Secara umum daya tumbuh dan kecepatan tumbuh pada awal simpan (0 BSS) lebih rendah dibanding 4 BSS untuk semua perlakuan. Hal ini disebabkan karena rimpang benih jahe mempunyai masa dormansi dan tingkat dormansi yang cukup tinggi. Rusmin et al. (2015b) melaporkan bahwa masa dormansi rimpang benih JPB mulai pecah setelah rimpang benih disimpan selama 2 bulan. Semakin lama disimpan sampai 4 BSS daya tumbuh dan kecepatan tumbuh semakin tinggi, melewati 5 BSS daya tumbuh dan kecepatan tumbuh mulai menurun. Selanjutnya Rusmin et al., (2018) melaporkan bahwa tingkat dormansi rimpang benih ditentukan oleh rasio ABA/sitokinin.

Tabel 3. Pengaruh waktu aplikasi dan konsentrasi PBZ terhadap daya tumbuh dan kecepatan tumbuh rimpang benih JPB pada 0 dan 4 bulan setelah disimpan

Perlakuan	Daya tumbuh (%)		Kecepatan tumbuh (%/ etmal)	
	0 BSS	4 BSS	0 BSS	4 BSS
Waktu aplikasi (BST):				
Umur 4	85.1	100	1.9	4.6
Umur 5	82.0	100	1.8	4.6
Konsentrasi PBZ (ppm):				
0	73.3 c	100	1.7 b	4.3 b
100	78.9 bc	100	1.6 b	4.5 ab
200	84.4 abc	100	1.9 ab	4.6 ab
300	86.1 ab	100	2.0 ab	4.7 ab
400	95.0 a	100	2.4 a	4.8 a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Tinggi bibit dan bobot kering bibit rimpang benih JPB pada 0 dan 4 BSS setelah disemai di rumah kaca, hanya dipengaruhi oleh konsentrasi PBZ. Pada 0 BSS, tinggi dan bobot kering bibit JPB mulai meningkat pada konsentrasi PBZ 400 ppm, sedangkan

pada 4 BSS tinggi dan bobot kering bibit JPB sudah meningkat pada konsentrasi PBZ 300 ppm (Tabel 4).

Secara umum terlihat bahwa tinggi dan bobot kering bibit JPB pada 0 BSS, lebih tinggi dibanding 4 BSS untuk semua perlakuan. Hal ini ada kaitannya dengan periode dormansi seperti pada peubah daya tumbuh dan kecepatan tumbuh (Tabel 4). Pada 0 BSS derajat dormansi rimpang benih masih tinggi sehingga rimpang benih tumbuh lebih lama. Pada 4 BSS dormansi sudah pecah sehingga rimpang benih tumbuh lebih awal dan serempak.

Tabel 4. Pengaruh masing-masing waktu aplikasi dan konsentrasi PBZ terhadap tinggi bibit dan bobot kering bibit JPB setelah disimpan selama 0 dan 4 bulan

Perlakuan	Tinggi bibit (cm)		Bobot kering bibit (gram bibit ⁻¹)	
	0	4	0	4
Waktu aplikasi (BST):				
Umur 4	27.27	55.62	0.67	1.30
Umur 5	27.18	52.55	0.67	1.23
Konsentrasi PBZ (ppm):				
0	23.66 b	48.09 c	0.62 b	1.05 c
100	26.14 b	49.60 bc	0.65 b	1.08 bc
200	24.03 b	54.25 abc	0.62 b	1.21 b
300	28.01 ab	58.11 ab	0.62 b	1.46 a
400	34.28 a	60.38 a	0.84 a	1.51 a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Pada Tabel 4 juga terlihat bahwa tinggi bibit JPB setelah aplikasi PBZ lebih tinggi dibanding dengan tanpa PBZ. Hal ini diduga karena kandungan pati yang lebih tinggi sehingga menghasilkan bibit yang lebih kuat dan vigor. Hal ini juga menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh residu PBZ dalam penghambatan tinggi tanaman setelah ditanam kembali (bibit JPB yang dihasilkan normal dan tidak memendek). Hasil ini didukung oleh penelitian Rusmin *et al.* (2015a), rimpang benih JPB yang diaplikasikan dengan PBZ sampai 1500 ppm untuk meningkatkan daya simpan, menghasilkan tinggi bibit yang sama dengan tanpa PBZ setelah ditanam kembali. Satjapradja *et al.* (2006) juga melaporkan bahwa benih *Agathis* yang diaplikasikan dengan PBZ untuk meningkatkan daya simpan tidak menurunkan mutu bibit (tinggi bibit) setelah ditanam kembali.

KESIMPULAN

Aplikasi PBZ 400 ppm pada umur 4 dan 5 BST merupakan konsentrasi terbaik dalam meningkatkan daya simpan benih JPB: kecepatan tumbuh (4.8%/etmal), tinggi bibit (60.38 cm) dan bobot kering bibit (1.51 g) setelah disimpan selama 4 bulan.

REFERENSI

- Arteca, R. N. 1996. Plant Growth Substances. Principles and Applications. USA: Chapman & Hall. 332 p.
- Chaney, W. R. 2005. Growth retardants: A promising tool for managing urban trees. Purdue Extension document FNR-252-W. Accessed on May 11, 2011 at: <http://www.extension.purdue.edu/extmedia/FNR/FNR-252-W.pdf>.
- Davies, P. J. 2004. Plant Hormones. Biosynthesis, Signal Transduction, Action. Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 750 p.
- Hamadina, E. I. 2011. The Control of Yam Tuber Dormancy: a Framework for Manipulation. Nigeria: IITA, Ibadan. 60 p.
- Horvath, D. P., Anderson, J. V., Chao, W. S., Foley, M. E. 2003. Knowing when to grow: signals regulating bud dormancy. Plant Science. 8 (11): 534–540.
- Melati, Sukarman, D. Rusmin, M. Hasanah. 2005. Pengaruh asal benih dan cara

- penyimpanan terhadap mutu rimpang jahe. *Gakuryoku XI* (2):186–189.
- Rusmin, D., M. R. Suhartanto, S. Ilyas, D. Manohara & E. Widajati. 2015a. Mutu fisiologis rimpang benih jahe putih besar selama penyimpanan dengan pelapisan lilin dan aplikasi paclobutrazol. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat* 26 (1): 25-34.
- Rusmin D, M. R. Suhartanto, S. Ilyas, D. Manohara & E. Widajati. 2015b. Pengaruh umur panen terhadap perubahan fisiologi dan viabilitas benih jahe putih besar selama penyimpanan. *Jurnal Litri* 21(1): 17–24.
- Rusmin D, M. R. Suhartanto, S. Ilyas, D. Manohara & E. Widajati. 2015c. Production and quality improvement of ginger seed rhizome by paclobutrazol applications. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (JSBAR)* 21 (2): 132-146.
- Rusmin D, M. R. Suhartanto, S. Ilyas, D. Manohara & E. Widajati. 2018. Karakteristik pola pertumbuhan, biokimia dan fisiologi untuk penentuan umur panen rimpang benih jahe putih besar. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat* 29 (1): 9 – 20
- Satjapradja, O., Setyaningsih, L., Syamsuwida, D. & Rahmat, A. 2006. Kajian penggunaan paclobutrazol terhadap pertumbuhan semai *Agathis loranthifolia*. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 7 (1) : 63-73.
- Sukarman, D. Rusmin & Melati. 2007. Viabilitas benih jahe (*Zingiber officinale* rosc.) pada cara budidaya dan lama penyimpanan yang berbeda. *Bul. Litro*. Vol. XVIII (1): 1 – 12.
- Sukarman, D. Rusmin & Melati. 2008. Pengaruh lokasi produksi dan lama penyimpanan terhadap mutu jahe (*Zingiber officinale* L.). *Jurnal Litri* 14 (3): 119–124.
- Suttle J. C. & J. F. Hultstrand. 1994. Role of endogenous abscisic acid in potato microtuber dormancy. *Plant Physiol.* 105:891–896.
- Suttle J. C. 2004. Phsyological regulation of potato tuber dormancy. *American Journal of Potatoes Research.* 81:253–262.

B-16

Pengaruh Pemberian Sungkup, Dosis Humic Acid, Interval Waktu Aplikasi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang Granola

The Effect of Convex Plastic Cover, Humic Acid Dose, Application Time Interval on The Growth and Production of Potato Plant Var. Granola

Susilawati Barus* dan Rasiska Tarigan

Kebun Percobaan Berastagi, Balai Penelitian Tanaman Sayuran
Jl Raya Medan-Berastagi km 60 Berastagi, Sumatera Utara

*e-mail: susilawatibarus@yahoo.com

ABSTRACT

Potato production requires intensive care and thus require a very high cost. The research objective was to determine the effect of convex plastic cover, humic acid doses and application intervals on the growth and yield of potatoes. The study was conducted in Berastagi Experimental Garden, Indonesian Vegetable Research Institute on 1340 asl from December 2016 until February 2017. The experimental design used was factorial randomized block design with three replications and 20 combination of treatments. The each treatment consisted of 20 samples per plant. The first Factor were providing shade (S0 = Without convex plastic cover, S1 = convex plastic cover), The second factor were dose of humic acid (D0 = without giving, D1 = 5 g / 10 L of water, D2 = 10 g / 10 L of water, D3 = 15 g / 10 L of water, D4 = 20 g / 10 L of water), and the third factor were the interval of humic acid applications (A1 = once a week, A2 = two weeks). The results showed that the shade with a dose of humic acid amounted to 10 g / 10 L water at intervals of two weeks had a significant effect on the increase in plant height, leaf number, the number of tubers with grade large tubers per plant, tuber weight class grade large per plant.

Keywords : *Potato, convex plastic cover, humic acid, dose, intervals*

ABSTRAK

Proses produksi kentang memerlukan perawatan yang intensif sehingga membutuhkan biaya yang sangat tinggi. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian Sungkup, dosis pemberian humic acid dan interval waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil kentang. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Berastagi pada ketinggian tempat 1340 mdpl, pada bulan Desember 2016 sampai Februari 2017. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok faktorial terbagi dengan tiga ulangan dan 20 kombinasi perlakuan., setiap perlakuan terdiri atas 20 sampel tanaman. Faktor Pertama adalah Pemberian Sungkup (S0 = Tanpa sungkup, S1 = Sungkup), Faktor Kedua adalah dosis pemberian humic acid (D0= tanpa pemberian, D1 = 5 g/10 L air, D2= 10g/10 L air, D3 =15 g/10 L air, D4=20 g/10 L air), Faktor ketiga adalah, Interval aplikasi humic acid (A1 = seminggu sekali , A2 = dua minggu sekali). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian naungan memberi pengaruh nyata terhadap peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi dengan grade umbi besar per tanaman, dan bobot umbi kelas grade besar pertanaman. sedangkan dosis humic acid sebesar 10g/10 L air pada interval dua minggu sekali

Kata kunci : *Kentang, sungkup plastik, humic acid, dosis, interval*

PENDAHULUAN

Kentang merupakan salah satu tanaman hortikultura bernilai ekonomi tinggi. Tanaman ini termasuk tanaman pangan utama dunia setelah padi, gandum dan jagung (Wattimena, 2000). Mengacu pada program pemerintah akan diversifikasi sumber pangan karbohidrat non beras akhir-akhir ini, kentang merupakan salah satu alternatif penting untuk keragaman bahan pangan non beras (Susiana dan Rini, 2009). Kebutuhan kentang di Indonesia maupun permintaan ekspor semakin meningkat, pemerintah berupaya meningkatkan produktivitas kentang secara nasional. Namun, usaha peningkatan mengalami banyak kendala, seperti kurang tersedianya bibit bermutu dalam jumlah yang cukup, tidak berimbangannya penggunaan pupuk kimia dan organik, teknik pengendalian hama dan penyakit yang belum intensif sehingga berdampak terhadap resistensi, serta faktor lingkungan yang cukup ekstrem.

Pertumbuhan dan produksi kentang sangat dipengaruhi faktor lingkungan, kesuburan tanah serta pemeliharaan tanaman dilapangan. Pada cuaca ekstrem pertumbuhan vegetatif kentang mengalami gangguan sehingga berdampak terhadap produksi umbi yang dihasilkan. Upaya merekayasa mikroklimat merupakan salah satu ciri pertanian modern. Penggunaan sistem sungkup seperti rumah plastik berbentuk terowongan berbahan plastik dapat merekayasa kondisi mikroklimat (Sunarlim dan Gunawan, 1990). Disamping faktor lingkungan, pemberian pupuk kimia dan organik secara seimbang sangat penting untuk menghasilkan pertumbuhan dan produksi kentang secara maksimal serta mempertahankan kesuburan tanah.

Di Sumatera Utara khususnya dataran tinggi Karo, lahan pertanian diusahakan secara intensif dengan penanaman berbagai sayuran seperti kentang. Pemberian pupuk kimia secara berlebihan dapat berakibat turunnya kadar bahan organik tanah, sehingga tanah menjadi masam, dan efisiensi pemupukan rendah yang menyebabkan turunnya kualitas tanah (fisik, kimia dan biologi tanah) serta menyebabkan pencemaran lingkungan (Suwardi dan Hermanu, 2013).

Salah satu alternatif dalam mengatasi masalah tersebut adalah dengan mensubstitusi sebagian kebutuhan hara tanaman dengan penambahan bahan organik. Bahan organik, selain sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, juga dapat memperbaiki kondisi fisik, kimia dan biologi tanah (Saenong *et al.* 2001), menaikkan daya serap tanah terhadap air, dan meningkatkan aktivitas kehidupan organisme di dalam tanah (Lingga dan Marsono 2003). Dengan penambahan bahan organik penyerapan hara oleh tanaman dapat lebih efektif dan efisien. Jenis pemberian bahan organik memberi pengaruh yang cukup besar terhadap kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. Humic acid merupakan zat organik yang memiliki gugusan karboksil, fenol dan kuinon yang berperan meningkatkan kesuburan tanah, populasi mikroorganisme tanah, memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation tanah serta mengikat ion Al dan Fe yang bersifat racun (Pingkan *et al.*, 2015; Olk dan Cassman, 1995). Hasil penelitian Ayuso (1996) membuktikan bahwa penambahan asam humat meningkatkan kemampuan penyerapan unsur hara makro N, P dan K dibuktikan dari hasil penelitian Cooper (1998) dengan menunjukkan adanya peningkatan penyerapan P pada tanaman *Agrostis stolonifera* L. Pada pemberian humic acid dapat diberikan dalam bentuk dicor tunggal ke lubang tanam atau dicampur dengan pupuk kimia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian sungkup, dosis humic acid dan interval aplikasi perlakuan terhadap pertumbuhan dan hasil kentang granola dilapangan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2016 sampai Februari 2017 di Kebun Percobaan Berastagi pada elevasi 1340 m dpl dengan jenis tanah andisol. Bahan yang digunakan adalah umbi kentang granola G3, Humic acid, plastik putih transparan dengan ketebalan 1 mm, pupuk N,P dan K, mulsa plastik, tali dan bambu. Alat yang digunakan cangkul, gembor, pompa semprot, penggaris, alat tulis dan timbangan. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok 3 faktor dengan tiga ulangan.

Faktor pertama adalah Pemberian Sungkup (S0 = Tanpa sungkup, S1 = Sungkup), Faktor Kedua adalah dosis pemberian humic acid (D0= tanpa humic acid, D1 = 5 g/10 L air, D2= 10g/10 L air, D3 =15 g/10 L air, D4=20 g/10 L air), Faktor ketiga adalah, Interval aplikasi humic acid (A1 = seminggu sekali, A2 = dua minggu sekali). Masing-masing perlakuan terdiri atas 40 tanaman perbedeng, dengan panjang x lebar bedengan yaitu 20 M x 60 cm. Jarak tanaman 50 cm. Sampel yang diamati terdiri atas 10 tanaman.

Sungkup yang digunakan berbentuk lorong setengah lingkaran yang ujung-ujungnya tidak tertutup. Rangka sungkup yang terbuat dari bambu dilapisi dengan plastik transparan mika. Sungkup dibuat dengan ukuran lebar 80 cm panjang 20 dan tinggi 120 cm. Pemeliharaan tanaman meliputi pemberian pupuk buatan TSP 250 Kg/Ha, Urea 200 Kg/Ha, ZA 300 Kg/Ha dan KCl 200 Kg/Ha dicampur diberikan pada waktu tanam dengan ditabur 80 g/m.

Peubah yang diamati adalah ; 1) Tinggi tanaman pada umur 14, 28,42, 56, 72 dan 86 hari setelah aplikasi, diukur dari atas permukaan tanah lalu diberi tanda dibatang tanaman sampai titik pertumbuhan 2) Jumlah cabang pada umur 1 dan 2 bulan setelah tanam, 3) Jumlah daun pada umur 14, 28,42, 56, 72 dan 86 hari, 4) Jumlah umbi berdasarkan grade per tanaman, diamati pada waktu panen 5) Bobot umbi pertanaman, diamati pada waktu panen. Perlakuan humic acid diberikan pada waktu tanam 14 hari setelah tanam berdasarkan interval waktu aplikasi. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji Anova (Uji F) dan dilanjutkan dengan uji BNP pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis humic acid dengan interval waktu pada semua peubah yang diamati. Pemberian sungkup berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 42,56 dan 72 Hsa (Hari setelah aplikasi) (Tabel.1), jumlah daun pada umur 42 dan 56 Hsa (Tabel 3), jumlah umbi besar per tanaman (Tabel 4), bobot umbi kelas grade besar pertanaman (Tabel 5) sedangkan perlakuan humic acid taraf 10 g/10 L air dengan interval pemberian 1 x 2 minggu memberi pengaruh nyata terhadap jumlah umbi per kelas grade pertanaman (Tabel 4) dan bobot umbi grade besar per tanaman (Tabel 5). Pada perlakuan sungkup, dosis humic acid dan interval aplikasi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang pada umur 1 dan 2 bulan setelah tanam.

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan sungkup berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 42,56 dan 72 hari setelah aplikasi. Nilai rerata tinggi tanaman dapat dilihat pada tabel 1.

Masing-masing perlakuan sungkup memberi berpengaruh nyata dan lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa sungkup pada umur 42, 56 dan 72 hari setelah aplikasi. Tinggi tanaman tertinggi dijumpai pada perlakuan S1 dengan masing-masing yaitu 35,14, 44,92 dan 60,86 cm. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan sungkup menyebabkan pantulan sinar matahari menjadi relatif lebih sempurna dan merekayasa kondisi mikroklimat sehingga dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman (Williams *et al*, 1995). Tinggi tanaman dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Intensitas cahaya yang tinggi menyebabkan tanaman pendek. Hal ini disebabkan auksin yang mempengaruhi pemanjangan sel bekerja lebih aktif dalam kondisi gelap. Tinggi tanaman merupakan usaha tanaman memperoleh cahaya (Gardner *et al*, 1991). Hasil penelitian Endang *et al*, (2005) menyatakan bahwa pemberian sungkup bening menyebabkan laju pertumbuhan tinggi tanaman meningkat dibandingkan tanpa sungkup pada umur 2 dan 4 minggu setelah tanam.

Hasil analisis data tinggi tanaman kentang yang tercantum pada Tabel1 terlihat bahwa pemberian humic acid pada masing-masing taraf dosis dan interval aplikasi humic acid tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kentang yang disungkup maupun tidak disungkup. Hal ini menunjukkan bahwa dosis humic acid berperan dalam pembentukan vegetatif tanaman dengan cara memperbaiki struktur tanah (fisik, kimia dan biologi tanah), membantu tanaman menerima unsur hara N,P dan K untuk kebutuhan

pertumbuhan vegetatif tanaman dilapangan tetapi tidak berhubungan dengan intensitas sinar matahari yang diserap oleh tanaman.

Tabel. 1 Pengaruh Sungkup Terhadap Tinggi tanaman pada umur 14,28,42,56,72 dan 85 Hari setelah aplikasi

Perlakuan/Treatment	Tinggi Tanaman/plant height(cm)					
	14 Hsa (Daa)	28 Hsa (Daa)	42 Hsa (Daa)	56 Hsa (Daa)	72 Hsa (Daa)	86 Hsa (Daa)
Pemberian Sungkup						
S0=Tanpa Sungkup,	8,75 a	12,02 a	29,17 a	39,75 a	51,20 a	65,84 a
S1 = Sungkup	10,05 a	13,17 a	35,14 b	44,92 b	60,86 b	68,15 a
Pemberian Dosis humic acid						
D0= tanpa pemberian	6,24 a	9,65 a	28,92 a	35,55 a	45,80 a	54,21 a
D1 = 5 g/10 L air	7,50 a	10,11 a	29,67 a	36,90 a	46,52 a	56,19 a
D2= 10g/10 L air	7,95 a	12,16 a	30,88 a	38,67 a	48,19 a	59,20 a
D3 =15 g/10 L air	6,88 a	12,11 a	30,24 a	38,15 a	48,00 a	58,46 a
D4=20 g/10 L air)	7,10 a	12,08 a	30,10 a	38,17 a	48,03 a	58,50 a
Interval Aplikasi Humic Acid						
A1 = 1 x seminggu	6,81 a	11,56 a	31,65 a	40,22 a	49,97 a	60,22 a
A2 = 1 x 2 minggu	6,92 a	12,81 a	32,08 a	42,10 a	51,14 a	63,90 a
KK (%)	7,89	9,05	10,11	17,04	17,41	13,01

Angka rerata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan huruf besar yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 0.5

Jumlah Cabang (cbg)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan sungkup, dosis humic acid dan interval aplikasi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang pada umur 1 dan 2 bulan setelah tanam. Hal ini berarti setiap perlakuan dari masing-masing sungkup, dosis humic acid dan interval aplikasi menghasilkan rataan jumlah cabang yang sama pada tanaman kentang granola dilapangan.

Jumlah Daun (Helai)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan sungkup berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kentang pada umur 42 dan 56 setelah aplikasi (Tabel. 2).

Pemberian sungkup pada tanaman kentang dilapangan memberi pengaruh yang berbeda nyatadibandingkan perlakuan kontrol (tanpa sungkup) dengan jumlah daun yang lebih banyak pada umur 42 dan 56 hari setelah aplikasi dengan masing-masing (37,60 dan 25,01 helai) dan (33,55 dan 53,74 helai). Hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan sungkup bening jumlah daun lebih banyak dengan diiringi bertambahnya umur tanaman. Sungkup bening menangkap sinar matahari dalam jumlah yang cukup serta mempertahankan kondisi tanaman tetap sehat pada kondisi cuaca ekstrem. Daun merupakan tanaman organ utama tempat berlangsungnya fotosintesis. Pendistribusian cahaya ke daun secara merata akan menyebabkan proses fotosintesis menjadi lebih baik sehingga berdampak terhadap laju pertumbuhan jumlah daun kentang. cahaya matahari merupakan salah satu unsur penting proses fotosintesis tanaman

Tabel. 2 Pengaruh sungkup terhadap jumlah daun kentang pada umur 14,28,42,56,72 dan 85 Hari setelah aplikasi).

Perlakuan/Treatment	Jumlah Daun/Sum of potato leaf (Leaves)					
	14 Hsa (Daa)	28 Hsa (Daa)	42 Hsa (Daa)	56 Hsa (Daa)	72 Hsa (Daa)	86 Hsa (Daa)
Pemberian Sungkup						
S0=Tanpa Sungkup,	3,20 a	5,14 a	25,01 a	33,55 a	47,21 a	63,01 a
S1 = Sungkup	4,18 a	10,78 b	37,60 b	53,74 b	69,05 b	74,24 a
Pemberian Dosis humic acid						
D0= tanpa pemberian	2,89 a	5,27 a	9,45 a	24,65 a	42,50 a	59,88 a
D1 = 5 g/10 L air	3,07 a	6,80 a	11,24 a	28,90 a	57,29 a	63,21 a
D2= 10g/10 L air	3,11 a	9,95 a	12,80 a	36,74 a	62,88 a	68,89 a
D3 =15 g/10 L air	4,01a	8,17 a	12,65 a	35,21 a	59,25 a	68,01 a
D4=20 g/10 L air)	4,11 a	8,08 a	12,42 a	35,06 a	59,01 a	67,82 a
Interval Aplikasi Humic Acid						
A1 = 1 x seminggu	2,92 a	8,77 a	14,71 a	39,40 a	59,20 a	70,24 a
A2 = 1 x 2 minggu	3,05 a	10,01 a	15,20 a	41,16 a	63,27 a	72,08 a
KK (%)	7,17	13,25	17,03	21,01	21,78	24,55

Angka rerata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan huruf besar yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 0.

Jumlah umbi berdasarkan kelas grade per tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa masing-masing faktor tunggal perlakuan sungkup, humic acid dan interval aplikasi humic acid memberi pengaruh nyata terhadap jumlah umbi berdasarkan kelas grade pertanaman dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh pemberian sungkup, dosis humic acid, dan interval aplikasi terhadap jumlah umbi berdasarkan kelas grade per

Perlakuan	Jumlah umbi per tanaman <i>The number of tubers per plant</i> Kelas Grade /Grading class		
	Kelas A Besar	Kelas B Sedang	Kelas C Kecil
Pemberian Sungkup			
S0=Tanpa Sungkup,	3,02 a	2,64 a	4,01 a
S1 = Sungkup	5,18 b	3,08 a	5,30 b
Pemberian Dosis humic acid			
D0= tanpa pemberian	2,29 a	2,57 a	4,15 a
D1 = 5 g/10 L air	2,87 ab	2,80 a	4,42 a
D2= 10g/10 L air	4,98 c	3,25 a	4,80 a
D3 =15 g/10 L air	4,18 bc	3,07 a	4,65 a
D4=20 g/10 L air)	3,95 b	2,98 a	4,17 a
Interval Aplikasi Humic Acid			
A1 = 1 x seminggu	2,12 a	3,77 a	4,01 a
A2 = 1 x 2 minggu	4,65 b	4,01 a	4,56 a
KK (%)	12,05	17,82	15,03

Angka rerata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan huruf besar yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 0.

Pemberian sungkup memberikan pengaruh yang nyata terhadap perlakuan tanpa sungkup. Tanaman kentang yang diberi sungkup menghasilkan jumlah umbi kelas grade A (besar) lebih banyak dibandingkan tanpa sungkup yaitu 5,18 umbi sedangkan pada kelas grade B (sedang) maupun kelas grade C (kecil) menghasilkan jumlah umbi

yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa sungkup. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian sungkup bening pada tanaman kentang dilapangan dapat memaksimalkan pertumbuhan akar karena berpengaruh terhadap kesediaan air tanah. Kekurangan air dapat menyebabkan pertumbuhan tajuk terhambat tetapi pertumbuhan akar menjadi lebih cepat. Dengan pertumbuhan akar yang cepat dan lebih banyak, akan berdampak terhadap daya penyerapan unsur hara makro dan mikro yang tersedia didalam tanah menjadi lebih tinggi (Hagiladi dan Raviv, 1992).

Penggunaan humic acid secara sinergis berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi kentang berdasarkan kelas grade terlihat bahwa humic acid dengan dosis 10g/10 l air menghasilkan jumlah umbi kentang lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan, dosis humic acid 5 g/10 l air, 15 g/10 l maupun 20 g/10 l air. Hal ini menunjukkan bahwa humic acid dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara, peningkatan daya serap nutrisi oleh tanaman dari dalam tanah sehingga mendukung terjadinya fotosintesis secara sempurna (Hermanto *et al* 2013 dalam Osmin *et al*, 2015). Fotosintesis sempurna pada tanaman kentang berpengaruh pada jumlah umbi dihasilkan.

Bobot umbi kentang

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa masing-masing faktor tunggal perlakuan sungkup, humic acid dan interval aplikasi humic acid memberi pengaruh nyata terhadap bobot umbi kentang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh pemberian sungkup, dosis humic acid, dan interval aplikasi terhadap bobot umbi berdasarkan kelas grade per tanaman

Treatment	Bobot umbi per tanaman		
	<i>The weight of tubers per plant</i>		
	Kelas Grade/Grading Class		
Perlakuan	A	B	C
	Besar (<60 g)	Sedang (45-60 g)	Kecil (<45 g)
Pemberian Sungkup			
S0=Tanpa Sungkup,	175,2 a	125,72 a	128,32 a
S1 = Sungkup	295,8 b	147,89 a	148,4 a
Pemberian Dosis humic acid			
D0= tanpa pemberian	137,4 a	120,74 a	136,95 a
D1 = 5 g/10 L air	172,2 ab	142,8 a	141,44 a
D2= 10g/10 L air	353,58 c	164,50 a	163,20 a
D3 =15 g/10 L air	254,98 bc	146,02 a	172,05 a
D4=20 g/10 L air)	256,75 bc	149,00 a	170,97 a
Interval Aplikasi Humic Acid			
A1 = 1 x seminggu	144,16 a	180,96 a	172,43 a
A2 = 1 x 2 minggu	320,85 b	200,50 a	176,44 a
KK (%)	19,06	17,24	20,01

Angka rerata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan huruf besar yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 0.5

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tanaman kentang yang diberi sungkup memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tanaman kontrol (tanpa sungkup) pada bobot umbi grade A, sedangkan pada kelas grade B (sedang) maupun kelas grade C (kecil) menghasilkan jumlah umbi yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa sungkup. Tabel 5 bahwa kelas grade A setiap perlakuan memiliki rerata bobot umbi tertinggi dengan masing-masing perlakuan sungkup yakni 295 g, dosis humic acid (353 g), dan interval aplikasi humic acid (320,85 g). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian sungkup bening pada tanaman kentang dilapangan dapat menyerap cahaya matahari yang cukup tinggi dan distribusi cahaya antar daun menyebar secara merata sehingga berpengaruh terhadap proses terjadinya fotosintesis didaun kentang. Hasil fotosintesis membantu pembentukan bobot umbi kentang.

Penggunaan humic acid dosis 10 g/10l air dengan interval aplikasi 1 x 2 minggu menghasilkan rata-ran bobot umbi lebih tinggi di kelas grade A . Hal ini menunjukkan bahwa humic acid dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara P dan K, sehingga menghasilkan bobot umbi kentang > 60 g per tanaman.



Gambar 1. Pengaruh Sungkup Plastik Tanaman Kentang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang

KESIMPULAN

1. Pemberian sungkup berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 42,56 dan 72 Hsa, jumlah daun pada umur 42 dan 56 Hsa, jumlah umbi besar per tanaman, dan bobot umbi kelas grade besar pertanaman .
2. Perlakuan humic acid taraf 10 g/10 L air dengan interval pemberian 1 x 2 minggu memberi pengaruh nyata terhadap jumlah umbi per kelas grade pertanaman dan bobot umbi grade besar per tanaman

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Imelda Sribanta br Sembiring, SS yang telah membantu dalam melakukan pengamatan di lapangan.

REFERENSI

- Ayuso MT, Hernandez C, Gracia, and J.A. Pascual. 1996. Stimulation of Barley Growth and Nutrient Absorption by Humic Substances Originating from Various Organic materials Bioresource Technology 57, 251-257
- Cooper R.J, Liu C, and Fisher DS. 1998. Influences of Humic Substances on Rooting and Nutrient Content of Creeping Bentgrass. Crop Science 38: 1639-1644.
- Endang, S.,B. Kurniasih dan E.Kurniasih. 2005. Petumbuhan dan Hasil Pertumbuhan dan Hasil Caisin Pada Berbagai Warna Sungkup Plastik. J.IlmU Pertanian 12 (.1) : 65 – 76.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell, 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia (UI) Press, Jakarta
- Hagiladi,A. and M.Raviv 1992. Modified Sunlight Affect Growth and Flowering of *Saintpulia ionantha* H and *Peperomia Grisco* Yuncker. Hort Science 27(9):999-1001
- Hermanto D., N.K.T.Dharmayani, R.Kurnianingsih, dan S.R.Kamali. 2013. Pengaruh Asam Humat Sebagai Pelengkap Pupuk Terhadap Ketersediaan dan Pengambilan Nutrien pada Tanaman Jagung di Lahan Kering Kec.Bayan-NTB. Ilmu Pertanian 16(2) : 2013 : 28 – 41.
- Lingga, P. dan Marsono. 2003. Petunjuk penggunaan pupuk. Cetakan ke 20. Penebar Swadaya, Jakarta. 150 hlm
- Olk Dc, and Cassman KG. 1995. Reduction of Potassium Fixation by Two Humic Acid Fractions in Vermiculitic Soils. Sci. Soc. Am J. 59: 1250-1258
- Osmin, S., Mariati, dan Meiriani. 2015. Tanggapan Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Terhadap Dosis Pupuk Fosfat dan Asam Humat. J. Online Agroekoteknologi 3(4) 1399-1407. ISSN N0.2337-6597
- Pingkan, W.S., Haryati dan R. Sipayung.2015. Pengaruh Pemberian Asam Humat dan

- Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Sabrang (*Eleutherine americana* Merr.). J. Online Agroekoteknologi 3(3):976-983. ISSN N0.2337-6597
- Susiana, P. dan R.B. Hastuti. 2009. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang Dengan Menggunakan *Trichoderma* spp. Isolat Lokal. BIOMA 11(1):24-32. ISSN: 1410-8801
- Suwardi dan Hermanu W. 2013. Peningkatan Produksi Tanaman Pangan dengan Bahan Aktif Asam Humat dengan Zeolit sebagai Pembawa. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI), Agustus 2013. Vol. 18 (2): 79-84
- Wattimena, G., 2000. Pengembangan Propagaul Kentang Bermutu dan Kultivar Kentang unggul dalam Mendukung Peningkatan Produksi Kentang di Indonesia.Orasi Ilmiah. Fakultas Pertanian IPB.Bogor. Hal 1-3
- William, C.N. J.O.Uzo dan W.T.H,Peregrine. 1993. Vegetable Production in The Tropica (Produksi Sayuran di Daerah Tropika Ahli Bahasa Oleh Ronoprawiro, S. Gaja Mada University Press. Yogyakarta.

Fenologi Perkecambahan Benih Tanaman Kabau (*Archidendron bubalinum*)

Germination Phenology of Kabau Plant (*Archidendron bubalinum*)

Efderilla*, Aprizal Zainal dan Etti Swasti

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Andalas
Kampus Limau Manis Padang, 2018

*e-mail: efderilla@gmail.com

ABSTRACT

This study examined *Archidendron bubalinum* seed germination including the developmental phases. This research was conducted at the Laboratory of Seed Science and Technology, Faculty of Agriculture, Andalas University, Padang. Seed germination was observed (descriptive method) and documented with pictures. Data was analyzed using simple statistics. This study used seeds from one tree in Lareh Sago Halaban, North Lintau Buo, Palembayan. The seeds used were physiologically mature, round, uniform and good condition. *Achidendron bubalinum* germination is hypogeal. The stages of germination of the seeds are: (a) Breakage; (b) Appearance of the radicle; (c) Release of the seedcoat; (d) Appearance of the epicots; (e) Appearance of the first leaf; (f) Appearance of opening the first leaf; (g) Appearance of dark red leaves; (h) Appearance dark brown leaves; (i) Appearance of brown leaves; (j) Appearance of light brown leaves; (k) Appearance of brownish green leaves; (l) Appearance of green leaves.

Keywords: *Archidendron bubalinum*, *Phenology*, *Germination*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tipe perkecambahan benih tanaman kabau dan fase-fase perkembangan kecambah benih tanaman kabau. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang. Perkecambahan benih tanaman kabau ini dilakukan menggunakan metode deskriptif dengan cara observasi atau mengamati langsung tahap-tahap perkecambahan semua benih tanaman kabau, kemudian dilanjutkan dengan pengambilan gambar yang disertai dengan alat ukur sebagai dokumentasi dari pengamatan tersebut. Data hasil pengamatan dianalisis statistik sederhana. Penelitian ini menggunakan benih tanaman kabau yang berasal dari pohon induk yang terdapat di Kecamatan Lareh Sago Halaban, Kecamatan Lintau Buo Utara, Kecamatan Palembayan. Benih yang digunakan adalah benih yang telah matang fisiologis, berbentuk bulat, berukuran seragam dan dalam kondisi yang baik. Hasil penelitian diperoleh bahwa tipe perkecambahan benih tanaman kabau yaitu hipogeal. Tahapan-tahapan perkecambahan benih tanaman kabau yaitu : (a) Merekahnya benih; (b) Munculnya radikula; (c) Melepasnya seedcoat; (d) Munculnya epikotil; (e) Munculnya daun pertama; (f) Membukanya daun pertama; (g) Daun berwarna merah pekat; (h) Daun berwarna coklat pekat; (i) Daun berwarna coklat; (j) Daun berwarna coklat muda; (k) Daun berwarna hijau kecoklatan; (l) Daun berwarna hijau;

Kata kunci: *Archidendron bubalinum*, *Fenologi*, *Perkecambahan*

PENDAHULUAN

Tanaman kabau (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C.Nielsen) merupakan kerabat dekat dengan tanaman jengkol (*Archidendron jiringa* (Jack) I.C.Nielsen). Secara alami jenis ini tumbuh di Myanmar, Thailand, Semenanjung Malaya dan Sumatera (Nielsen 1992 : GBIF 2016). Tanaman kabau memiliki nama lokal berbeda-beda, misalnya kabau (Jambi, Palembang, Riau, Sumatera Barat), jering utan (Riau), kabeu (Bengkulu), jering kabau (Sumatera Barat), julang-jaling (Lampung), buah polong, keredas, keredas padi, keredas antan atau jering tupai (Malaysia), kue-da, ka-nua, yiring, buu-kong, dan nieng-nok (Thailand) (Ghazalli et al., 2014).

Ciri-ciri morfologi *Archidendron bubalinum* yaitu permukaan tangkai daun : gundul, warna tangkai daun muda : merah, jumlah anak daun perakila : 1 helai, bentuk ujung daun : melancip tumpul, pengukuran daun bagian atas : mengkilap, permukaan luar polong : gundul kecuali dikampuh, kulit polong bagian luar : licin, bentuk polong : silinder, lebar polong : 1-2 cm, bentuk ujung buah : membulat.

Tanaman kabau memiliki banyak manfaat seperti dapat digunakan sebagai tanaman konservasi karena kemampuannya untuk menyerap air sehingga mengurangi terjadinya banjir. Kayu tanaman kabau memiliki struktur yang keras dan kuat, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan dan bahan dasar pembuatan peralatan rumah tangga. Biji tanaman kabau digunakan sebagai penambah rasa pada masakan. Biji yang tua dimanfaatkan sebagai penambah rasa masakan dan biji muda dimanfaatkan sebagai lalaban. Selain sebagai bahan pangan, tanaman kabau juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional, bijinya dimanfaatkan sebagai bahan diuretic dan air rebusan kilit kayunya dapat diminum sebagai obat demam penurun panas. Kulit buah tanaman kabau dimanfaatkan sebagai pengendali hama tanaman oleh suku Rejang Lebong di Bengkulu (Asmaliyah et al. 2006; Utami & Haneda 2010).

Dari aspek ilmiah, sangat terbatasnya penelitian-penelitian terutama kajian pemuliaan tanaman dan teknik budidaya tanaman kabau. Hal ini sangat terbukti sangat terbatasnya publikasi dan referensi untuk tanaman kabau. Untuk itu, penelitian-penelitian terkait pemuliaan tanaman dan budidaya tanaman kabau harus segera dimulai. Salah satu yang perlu diteliti yaitu fenologi perkecambahan benih tanaman kabau.

Penelitian mengenai tanaman jengkol di bidang pemuliaan tanaman telah pernah dilakukan oleh (Alisah, 2017) mengenai Fenologi Perkecambahan Benih Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) Jenis Berek dan Kabau, yang menginformasikan bahwa Tipe perkecambahan benih jengkol yaitu hipogeal. Tahapan-tahapan perkecambahan jengkol berek dan kabau yaitu: (a) Merekahnya benih; (b) Munculnya radikula; (c) Melepasnya seedcoat; (d) Munculnya epikotil; (e) Munculnya daun pertama; (f) Membukanya daun pertama; (g) Daun berwarna merah pekat; (h) Daun berwarna coklat pekat; (i) Daun berwarna coklat; (j) Daun berwarna coklat muda; (k) Daun berwarna hijau kecoklatan; (l) Daun berwarna hijau; (m) Bibit.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tipe perkecambahan benih tanaman kabau dan fase-fase perkembangan kecambah benih tanaman kabau.

BAHAN DAN METODE

Penelitian inidilakukan pada bulan Mei sampai bulan Juni 2018 bertempat di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Penelitian ini menggunakan benih tanaman kabau yang berasal dari pohon induk yang berumur lebih dari 10 tahun dalam kondisi sehat yang terdapat di Kecamatan Lareh Sago Halaban Kabupaten Lima Puluh Kota dengan ketinggian tempat ± 600 m dpl, Kecamatan Lintau Buo Utara Kabupaten Tanah Datar dengan ketinggian ± 515 m dpl, Kecamatan Palembang Kabupaten Agam dengan ketinggian tempat ± 450 m dpl. Benih yang digunakan adalah benih yang telah matang fisiologis, berbentuk bulat, berukuran seragam dan dalam kondisi yang baik. Buah kabau yang telah masak fisiologis memiliki ciri-ciri yaitu kulit buah berwarna coklat kehitaman, buah sudah terasa keras. Jumlah benih yang digunakan sebanyak 75 benih pada benih yang dikecambahkan pada polibag dan 6 benih pada plastik kaca bening. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu

polybag, ayakan pasir 5 mesh, sekop pasir, kompor, dandang, plastik kaca ukuran 10 kg, *handsprayer*, plastik kaca ukuran 2 kg, benang, mistar, *munsell color chart*, *thermo hygrometer*, kamera dan alat tulis.

Penelitian fenologi perkecambahan benih tanaman kabau ini dilakukan menggunakan metode deskriptif dengan cara observasi atau mengamati langsung tahap-tahap perkecambahan semua benih tanaman kabau, kemudian dilanjutkan dengan pengambilan gambar yang disertai dengan alat ukur sebagai dokumentasi dari pengamatan tersebut. Data hasil pengamatan dianalisis statistik sederhana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap-tahap perkecambahan benih tanaman kabau yaitu :

1. Merekahnya Benih



Gambar 1. Merekahnya Benih Tanaman Kabau

Keterangan: (A) Benih kabau dari Kecamatan Lareh Sago Halaban pada hari ke-2 dengan suhu 29°C dan kelembaban 55 %; (B) Benih kabau dari Kecamatan Lintau Buo Utara pada hari ke-2 dengan suhu 29°C dan kelembaban 55 %; (C) Benih kabau dari Kecamatan Palembang pada hari ke-3 dengan suhu 28°C dan kelembaban 68 %;

2. Munculnya Radikula



Gambar 2. Munculnya Radikula Benih Kabau.

Keterangan: (A) Benih kabau dari Kecamatan Lareh Sago Halaban pada hari ke-3 dengan suhu 28°C dan kelembaban 68 %; (B) Benih kabau dari Kecamatan Lintau Buo Utara pada hari ke-3 dengan suhu 28°C dan kelembaban 68 %; (C) Benih kabau dari Kecamatan Palembang pada hari ke-4 dengan suhu 28°C dan kelembaban 68 %.

3. Melepasnya Seedcoat

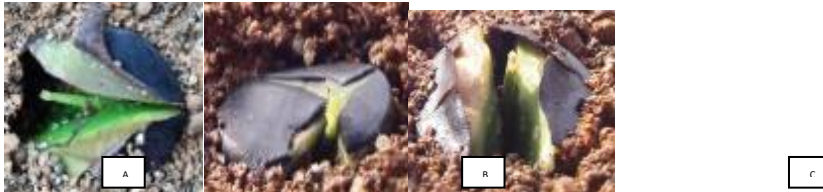


Gambar 3. Melepasnya *Seedcoat* Benih Kabau

Keterangan: (A) Benih kabau dari Kecamatan Lareh Sago Halaban pada hari ke-12 dengan suhu 28°C dan kelembaban 60 %; (B) Benih kabau dari

Kecamatan Lintau Buo Utara pada hari ke-13 dengan suhu 26°C dan kelembaban 66 %; (C) Benih kabau dari Kecamatan Palembayan pada hari ke-14 dengan suhu 27°C dan kelembaban 58 %;

4. Munculnya Epikotil



Gambar 4. Munculnya Epikotil Benih Kabau

Keterangan: (A) Benih kabau dari Kecamatan Lareh Sago Halaban pada hari ke-5 dengan suhu 24°C dan kelembaban 66 %; (B) Benih kabau dari Kecamatan Lintau Buo Utara pada hari ke-5 dengan suhu 24°C dan kelembaban 66 %; (C) Benih kabau dari Kecamatan Palembayan pada hari ke-6 dengan suhu 28°C dan kelembaban 46 %;

5. Munculnya Daun Pertama



Gambar 5. Munculnya Daun Pertama Pada Benih Kabau

Keterangan: (A) Benih kabau dari Kecamatan Lareh Sago Halaban pada hari ke-9 dengan suhu 27°C dan kelembaban 56 %; (B) Benih kabau dari Kecamatan Lintau Buo Utara pada hari ke-9 dengan suhu 27°C dan kelembaban 56 %; (C) Benih kabau dari Kecamatan Palembayan pada hari ke-11 dengan suhu 27°C dan kelembaban 66 %;

6. Membukanya Daun Pertama



Gambar 6. Membukanya Daun Pertama Benih Kabau

Keterangan: (A) Benih kabau dari Kecamatan Lareh Sago Halaban pada hari ke-10 dengan suhu 28°C dan kelembaban 60 %; (B) Benih kabau dari Kecamatan Lintau Buo Utara pada hari ke-10 dengan suhu 28°C dan kelembaban 60 %; (C) Benih kabau dari Kecamatan Palembayan pada hari ke-13 dengan suhu 26°C dan kelembaban 66 %;

7. Daun Pertama Berwarna Merah Pekat



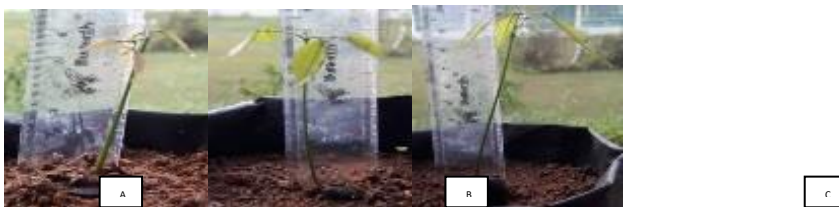
Gambar 7. Daun Pertama Berwarna Merah Pekat Pada Benih Kabau
 Keterangan: (A) Benih kabau dari Kecamatan Lareh Sago Halaban pada hari ke-12 dengan suhu 28oC dan kelembaban 60 %; (B) Benih kabau dari Kecamatan Lintau Buo Utara pada hari ke-11 dengan suhu 27oC dan kelembaban 66 %; (C) Benih kabau dari Kecamatan Palembang pada hari ke-15 dengan suhu 24oC dan kelembaban 85 %

8. Daun Pertama Bewarna Coklat Pekat



Gambar 8. Daun Pertama Berwarna Coklat Pekat Pada Benih Kabau
 Keterangan : (A) Benih kabau dari Kecamatan Lareh Sago Halaban pada hari ke-14 dengan suhu 27oC dan kelembaban 58 %; (B) Benih kabau dari Kecamatan Lintau Buo Utara pada hari ke-13 dengan suhu 26oC dan kelembaban 66 %; (C) Benih kabau dari Kecamatan Palembang pada hari ke-17 dengan suhu 23oC dan kelembaban 80 %;

9. Daun Pertama Bewarna Coklat



Gambar 9. Daun Pertama Berwarna Coklat Pada Benih Kabau
 Keterangan: (A) Benih kabau dari Kecamatan Lareh Sago Halaban pada hari ke-16 dengan suhu 27oC dan kelembaban 65 %; (B) Benih kabau dari Kecamatan Lintau Buo Utara pada hari ke-15 dengan suhu 24oC dan kelembaban 85 %; (C) Benih kabau dari Kecamatan Palembang pada hari ke-18 dengan suhu 27oC dan kelembaban 65 %;

10. Daun Pertama Bewarna Coklat Muda



Gambar 10. Daun Pertama Berwarna Coklat Muda Pada Benih Kab

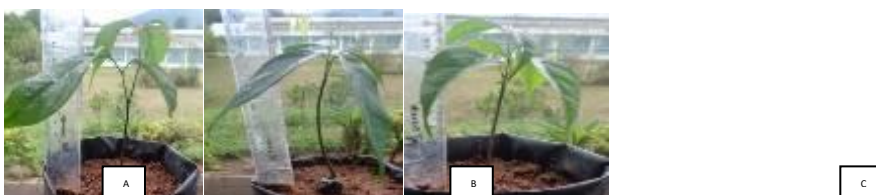
Keterangan: (A) Benih kabau dari Kecamatan Lareh Sago Halaban pada hari ke-18 dengan suhu 27oC dan kelembaban 65 %; (B) Benih kabau dari Kecamatan Lintau Buo Utara pada hari ke-17 dengan suhu 23oC dan kelembaban 80 %; (C) Benih kabau dari Kecamatan Palembayan pada hari ke-20 dengan suhu 26oC dan kelembaban 78 %.

11. Daun Pertama Berwarna Hijau Kecoklatan



Gambar 11. Daun Pertama Berwarna Hijau Kecoklatan Pada Benih Kabau
Keterangan : (A) Benih kabaudari Kecamatan Lareh Sago Halaban pada hari ke-20 dengan suhu 26°C dan kelembaban 78 %; (B) Benih kabau dari Kecamatan Lintau Buo Utara pada hari ke-20 dengan suhu 26°C dan kelembaban 78 %; (C) Benih kabau dari Kecamatan Palembayan pada hari ke-22 dengan suhu 27°C dan kelembaban 58 %;

12. Daun Pertama Berwarna Hijau



Gambar 12. Daun Pertama Berwarna Hijau Pada Benih Kabau
Keterangan: (A) Benih kabau dari Kecamatan Lareh Sago Halaban pada hari ke-25 dengan suhu 28°C dan kelembaban 50 %; (B) Benih kabau dari Kecamatan Lintau Buo Utara pada hari ke-28 dengan suhu 50°C dan kelembaban 58 %; (C) Benih kabau dari Kecamatan Palembayan pada hari ke-30 dengan suhu 27°C dan kelembaban 65 %;

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa tipe perkecambahan benih tanaman kabau yaitu hipogeal, kemudian tahapan-tahapan perkecambahan benih tanaman kabau yaitu : (a) Merekahnya benih; (b) Munculnya radikula; (c) Melepasnya seedcoat; (d) Munculnya epikotil; (e) Munculnya daun pertama; (f) Membukanya daun pertama; (g) Daun berwarna merah pekat; (h) Daun berwarna coklat pekat; (i) Daun berwarna coklat; (j) Daun berwarna coklat muda; (k) Daun berwarna hijau kecoklatan; (l) Daun berwarna hijau;

REFERENSI

- Alisah, A. 2017 Fenologi Perkecambahan Benih Jengkol (*Phithecellobium jiringa*) Jenis Barih dan Kabau [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Andalas.Padang
- Asmaliyah, Martin E, Utami S. 2006. Potensi Etnobotani Sebagai Sumber Penghasil Pestisida Nabati Dalam Pengendalian Hama. Di dalam: Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian. Optimalisasi Peran Iptek dalam Mendukung Peningkatan Produktifitas Hutan dan Lahan;22 Des2005. Dephut. Jambi.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., dan Nitchel, L.G. 2009. Biologi : Edisi Kedelapan Jilid 1.

Jakarta. Erlangga. 1175 hal.

- [GBIF] Global Biodiversity Information Facility. 2016. *Archidendron bubalinum* (Jack) I.C. Nielsen [Internet]. 13 April 2016; [diunduh 16 April 2016]. Tersedia pada: <http://www.gbif.org/species/2941202>.
- Ghazalli MN, H Masrom, Y Omar, S Aishah-Farhana. 2014. A Preliminary Florasurvey in Gunung Kajang, Pulau Tioman, Pahang Darul Makmur, Malaysia. *Malaysian Applied Biology* 43(2):17-23.
- Nielsen IC. 1992. Mimosaceae (Leguminosae - Mimosoideae). *Flora Malesiana. Series I* Vol. 11 (1). Leiden (NL) : Flora Malesiana Foundation.
- Utami S, Haneda NF. 2010. Pemanfaatan Etnobotani Dari Hutan Tropis Bengkulu Sebagai Pestisida Nabati. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*. 16(3):143-147.

B-18

Pengaruh Berat Biji terhadap Pertumbuhan Semai Petai (*Parkia speciosa* Hassk.)

The Effect of Seed Weight on Stink Bean Seedling Growth (*Parkia speciosa* Hassk.)

Ni Luh Putu Indriyani* dan Deni Emilda

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jl Raya Solok -Aripan Km 8 Solok 27301
Sumatera Barat. Telp. 0755-20137; 085355447288

*e-mail: nlp_indriyani@yahoo.co.id

ABSTRACT

Stink bean is one of the horticultural commodities which is a priority in the national seedling program. The research objective was to determine the effect of seed weight on stinkbean seedling growth. The research was conducted at Sumani Research Station, Indonesian Tropical Fruit Research Institute, from September to December 2017. A Complete Randomized Block Design was used in this study consisted of 5 treatments and 4 replications. The treatments were stink bean seed weights, namely: A. 1.5-1.8 g; B. 1.9-2.2 g; C. 2.3-2.6 g; D. 2.7-3 g; and E.> 3 g. The variables observed were plant height, stem diameter, number of leaves, number of leaflets, total dry weight of plants, length of roots and number of living seedlings. Data analysis used analysis of variance and if the results of the analysis were significantly different then proceed with BNJ test at α 5%. The results showed that the weight of stink bean seeds significantly affected the growth of seedlings such as plant height, stem diameter, number of leaflets, dry weight (root, upper part of the plant and total) at the age of 12 weeks after sowing. The seeds weight of > 3 g had the highest plant height, stem diameter, number of leaflets and dry weight (roots, upper parts of plants and total).

Keywords: *Stink bean, seed weight, growth*

ABSTRAK

Petai merupakan salah satu komoditas hortikultura yang menjadi prioritas pada program perbenihan nasional. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh berat biji terhadap pertumbuhan semai petai. Penelitian dilakukan di KP. Sumani, Balai Penelitian Tanaman Buah Solok, mulai bulan September sampai Desember 2017. Rancangan Penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan adalah berat biji petai, yaitu: A. 1,5-1,8 g; B. 1,9-2,2 g; C. 2,3-2,6 g; D. 2,7-3 g; dan E.> 3 g. Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, jumlah anak daun, berat kering total tanaman, panjang akar dan jumlah benih hidup. Analisa data dilakukan dengan analisis ragam dan jika hasil analisa berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji beda BNJ 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat biji petai berpengaruh nyata pada pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah anak daun, berat kering (akar, bagian atas tanaman dan total) pada umur 12 minggu setelah semai. Biji dengan berat > 3 g mempunyai tinggi tanaman, diameter batang, jumlah anak daun dan berat kering (akar, bagian atas tanaman dan total) yang tertinggi.

Kata kunci : *Petai, berat biji, pertumbuhan*

PENDAHULUAN

Tahun 2018 telah dicanangkan sebagai tahun perbenihan oleh Kementerian Pertanian. Untuk hortikultura, salah satu tanaman yang menjadi prioritas adalah petai. Petai merupakan tanaman sayuran yang berupa tanaman tahunan. Tanaman petai (*Parkia speciosa* Hassk.) banyak dijumpai di Indonesia, Malaysia, Thailand dan Filipina. Dalam 100 gr bagian yang dapat dimakan, biji petai mengandung 6-27,5 g protein, 1,6-13,3 g lemak, 13,2-52,9 g karbohidrat, 108-265,1 mg kalsium, 341 mg kalium, 19,3 mg vitamin C (Maisuthisakul et al., 2008 and Hong et al. 2004 dalam Kamisah et al., 2013).

Perbanyakan petai yang selama ini biasa dilakukan adalah dengan perbanyakan generatif yaitu melalui biji. Cara ini akan menghasilkan benih yang beragam. Untuk itu, dianjurkan melakukan perbanyakan vegetatif melalui penyambungan sehingga benih yang diperoleh *true to type* dengan induknya. Perbanyakan dengan biji diperlukan untuk penyediaan batang bawah dan batang bawah yang vigor merupakan salah satu penentu keberhasilan penyambungan.

Peranan berat biji pada pertumbuhan benih telah banyak dipelajari pada berbagai komoditas. Biji jambu mete dengan berat sangat besar (> 10 g) mempunyai persentase perkecambahan, lingkaran batang dan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan dengan berat besar (8,1-10 g), sedang (6,1-8 g) dan kecil (4-6 g) (Ajunsha et al., 2015). Semai *Prunus jenkinsii* Hook.f.&Thoms. yang tumbuh dari biji yang berat (> 2g) mempunyai pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan biji dari berat sedang (1,5-2 g) dan ringan (1,5 g) (Uphadaya, 2007). Penggunaan biji manggis dengan bobot berat (> 1,6 g) pada umur 4 bulan menghasilkan semai manggis paling tinggi, jumlah daun dan diameter batang paling besar dibandingkan dengan penggunaan biji dengan bobot agak berat (1,21-1,6 g), sedang (0,8-1,2 g) dan ringan (<0,8 g) (Anwaruddin, M.J. et al. 2003). Penggunaan biji *Parkia timoriana* (DC.) Merr. dengan berat > 1 g memberikan perkecambahan biji, semai hidup, pertumbuhan dan akumulasi biomassa yang lebih baik dibandingkan dengan berat biji 0,8 g dan 0,8-1 g (Yumnam, 2015).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh berat biji terhadap pertumbuhan semai petai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di KP. Sumani, Balai Penelitian Tanaman Buah Solok, mulai bulan September sampai Desember 2018. Penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan adalah berat biji petai, yaitu:

- A. 1,5-1,8 g
- B. 1,9-2,2 g
- C. 2,3-2,6 g
- D. 2,7-3 g
- E. > 3 g

Bahan tanaman yang digunakan adalah tanaman petai lokal dari nagari Singkarak, Kecamatan X Koto Singkarak, Kabupaten Solok. Biji petai yang telah matang dibersihkan dari kuit buahnya, kemudian direndam selama 3 jam, selanjutnya ditanam di polibag (18 x 21 cm) dengan media tanah : pupuk kandang (1:1).

Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, jumlah anak daun, berat kering (akar, bagian atas tanaman dan total tanaman), panjang akar dan jumlah tanaman hidup. Tinggi tanaman diukur dari atas tanah sampai titik tumbuh tanaman, diameter batang diukur pada ketinggian 2 cm dari atas tanah dengan menggunakan jangka sorong. Persentase tanaman yang hidup diperoleh dengan membagi jumlah tanaman yang hidup dengan jumlah sampel dikalikan 100%. Berat kering tanaman dilakukan secara destruktif dengan mencabut tanaman petai dan

membersihkan akarnya dari tanah. Tanaman dipotong pada leher akar untuk memisahkan bagian akar dan bagian atas tanaman, selanjutnya dikeringkan di oven selama 3 hari pada suhu 110 °C. Panjang akar diukur mulai dari leher akar sampai bagian akar yang terpanjang.

Pengamatan terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan anak daun dilakukan 2 minggu setelah ditanam dan selanjutnya dengan interval 2 minggu. Pada akhir pengamatan dilakukan penghitungan tanaman yang hidup, berat kering dan panjang akar.

Pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan jumlah anak daun pada berbagai umur ditampilkan secara deskriptif. Analisa data menggunakan analisis ragam dan jika hasil analisa berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji beda BNJ 5%.

Tampilan kelompok berat biji untuk perlakuan disajikan pada Gambar 1.



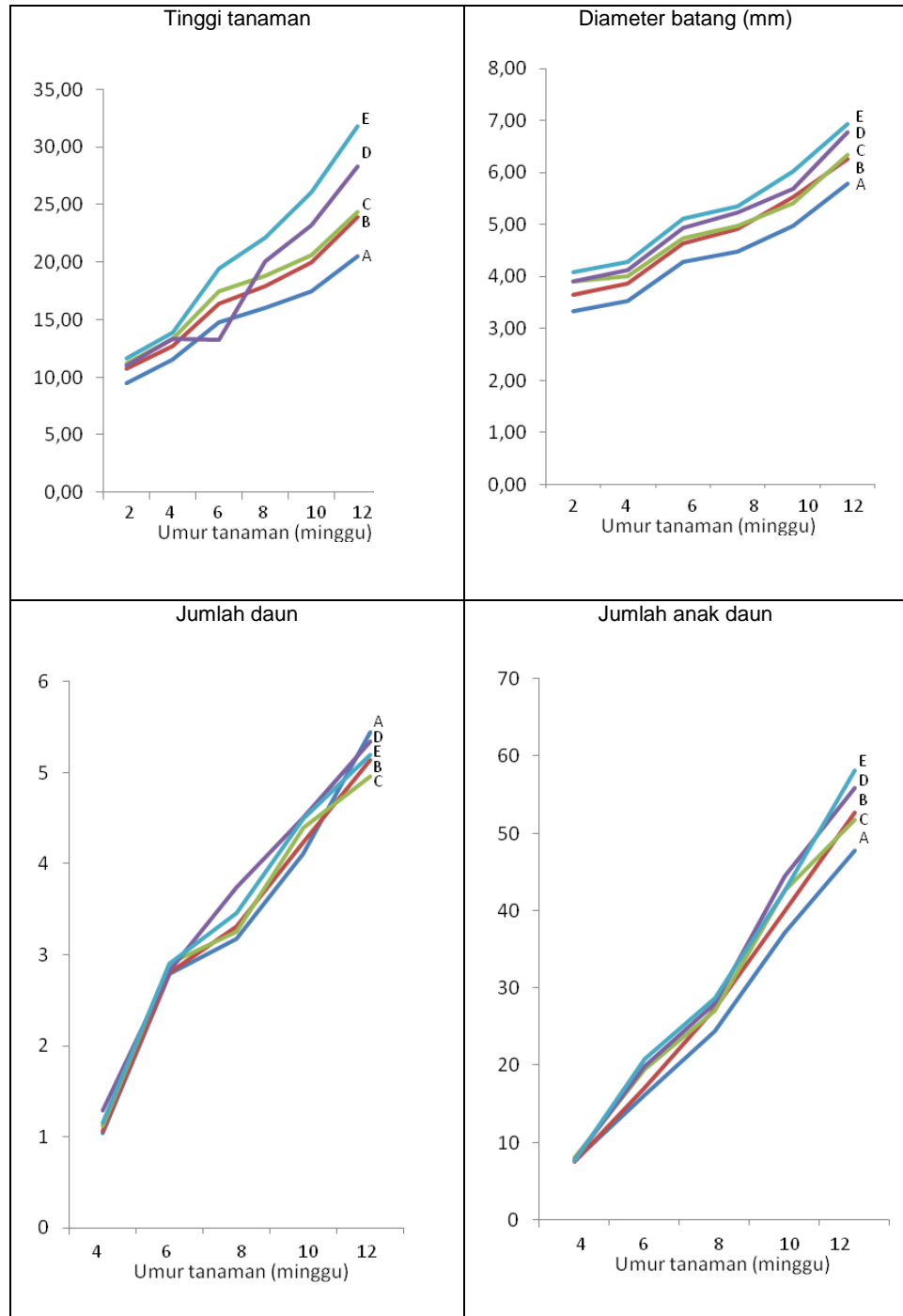
Gambar 1. Kelompok berat biji petai yang digunakan dalam penelitian ini:

A. 1,5-1,8 g; B. 1,9-2,2 g; C. 2,3-2,6 g; D. 2,7-3 g dan E. > 3 g

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu peristiwa yang penting selama siklus hidup tanaman adalah keberlangsungan hidup perkecambahan. Dari data yang diperoleh didapatkan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan anak daun tanaman petai dari berbagai kelompok berat biji pada umur 1-12 bulan sejak semai cukup beragam (Gambar 2). Pada Gambar 2 terlihat bahwa kelompok biji dengan ukuran terbesar (E > 3 g) secara umum mempunyai pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan anak daun yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok berat biji lainnya. Sadjad et al. (1974) menambahkan bahwa kandungan endosperm akan mempengaruhi berat suatu benih. Hal ini akan mempengaruhi kecepatan tumbuh benih, karena benih yang berat dengan kandungan endosperm yang banyak akan menghasilkan energi yang lebih besar saat mengalami proses perkecambahan. Selanjutnya Yan et al., 2014 juga menyatakan bahwa endosperm memainkan peranan yang penting dalam mendukung pertumbuhan embrio dengan memasok nutrisi, melindungi embrio dan mengendalikan pertumbuhan embrio dengan bertindak sebagai penghalang mekanik selama perkembangan dan perkecambahan biji. Hasil serupa diperoleh pada *Parkia timoria* (DC) Merr. dimana vigor tanaman memperlihatkan hubungan yang positif dengan peningkatan berat biji dan jumlah hari (Thangjam and Sahoo, 2016).

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa berat biji petai pada umur 12 minggu berpengaruh nyata pada pertumbuhan semai petai yaitu tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah anak daun (Tabel 1). Semai yang tertinggi diperoleh dari berat biji > 3,0 g dan tidak berbeda nyata dengan semai yang berasal dari biji dengan berat 2,7-3 g, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan berat biji lainnya (1,5-1,8 g, 1,9-2,2 g dan 2,3-2,6 g). Diameter batang terbesar diperoleh dari berat biji > 3,0 g dan tidak berbeda nyata dengan semai yang berasal dari biji dengan berat 2,3-2,6 g dan 2,7-3,0 g, tetapi berbeda nyata dengan semai yang berasal dari berat 1,5-1,8 g dan 1,9-2,2 g. Jumlah anak daun dari semai petai yang berasal dari berat biji > 3 g paling banyak dan hanya berbeda nyata dengan jumlah daun dari semai yang berasal dari biji dengan berat 1,5-1,8 g.



Gambar 2. Pertumbuhan tinggi, diameter batang, jumlah daun dan anak daun tanaman petai pada berbagai kelompok berat biji

Tabel 1. Pengaruh berat biji petai terhadap pertumbuhan tanaman petai pada 12 minggu setelah semai

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Diameter batang (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah anak daun (helai)
A. 1,5-1,8 g	20,48 a	5,79 a	5,08 tn	47,80 a
B. 1,9-2,2 g	23,94 ab	6,27 ab	5,14	52,67 ab
C. 2,3-2,6 g	24,32 ab	6,34 abc	4,96	51,76 ab
D. 2,7-3 g	28,32 bc	6,78 bc	5,34	55,95 ab
E. > 3 g	31,82 c	6,94 c	5,20	58,21 b

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa berat biji berpengaruh nyata terhadap berat akar, bagian atas tanaman dan kering total tanaman serta tidak berpengaruh terhadap panjang dan tanaman hidup pada umur 12 minggu setelah semai(Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh berat biji petai terhadap berat kering (akar, bagian atas dan total tanaman) panjang akar dan jumlah tanaman hidup petai pada 12 minggu setelah semai

Perlakuan	Berat Kering			Panjang akar (cm)	Tanaman hidup (%)
	akar (g)	bagian atas tanaman (g)	total (g)		
A. 1,5-1,8 g	1,29 a	4,14 a	5,33 a	27,31 ^{tn}	83,75 ^{tn}
B. 1,9-2,2 g	1,10 a	4,83 a	5,93 a	24,35	87,5
C. 2,3-2,6 g	1,41 a	5,62 ab	7,02 ab	28,09	95
D. 2,7-3 g	1,88 ab	7,29 bc	9,16 bc	31,06	98,75
E. > 3 g	2,77 b	7,58 c	10,34 c	32,96	90

Biji dengan berat > 3 g memiliki berat kering akar, bagian atas tanaman dan total tanaman yang tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan berat biji 2,7-3 g, tetapi berbeda nyata dengan 3 kelompok berat biji lainnya. Pengaruh berat biji tidak berbeda nyata terhadap panjang akar dan jumlah tanaman hidup. Pada tanaman duku, biji dengan berat sedang (1,76-2,75 g) dan berat (>2,76 g) dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, panjang akar, jumlah akar dan berat kering (Susiloadi, *et al.*, 1998). Penelitian serupa pada *Parkia roxburghii* G. Don menunjukkan bahwa ukuran biji berpengaruh nyata terhadap panjang akar, panjang tunas, panjang semai, diameter batang. Biji yang lebih besar mempunyai akar yang lebih panjang (Rana *et al.*, 2017). Hasil penelitian serupa pada tanaman durian juga menyimpulkan bahwa berat biji terbesar menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik (Ding *et al.*, 2015). Sementara untuk tanaman tahunan macadamia, pertumbuhan benih terbaik didapatkan pada tanaman yang berasal dari biji ukuran sedang dimana hasilnya tidak berbeda nyata dengan pertumbuhan tanaman asal biji ukuran besar namun berbeda nyata dengan pertumbuhan tanaman asal benih ukuran kecil (Heryana *et al.*, 2008). Tidak hanya pada tanaman dikotil, pada tanaman monokotil seperti tanaman jagung juga diperoleh hasil yang sama dimana benih asal biji terbesar menghasilkan pertumbuhan benih yang lebih baik dibandingkan benih asal biji yang kecil (Pratama *et al.*, 2014).

Dari observasi yang dilakukan pada 2 kg petai (731 biji petai yang sehat) diperoleh biji dengan berat 1,5-1,8 g sebanyak 12,2%; berat 1,9-2,2 g sebanyak 19,8%; berat 2,3-2,6 g sebanyak 31%; berat 2,7-3 g sebanyak 23% dan berat > 3 g sebanyak 14%. Meskipun biji dengan berat > 3 g mempunyai pertumbuhan yang terbaik pada semai petai, tapi karena jumlahnya terbatas maka sebagai sumber benih dapat dipakajuga biji dengan berat 2,7-3 g karena secara umum pertumbuhan benih pada kedua kelompok tersebut tidak berbeda nyata.

KESIMPULAN

Berat biji petai berpengaruh nyata pada pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah anak daun, berat kering (akar, bagian atas tanaman dan total) pada umur 12 minggu setelah semai. Biji dengan berat > 3 g mempunyai tinggi tanaman, diameter batang, jumlah anak daun dan berat kering (akar, bagian atas tanaman dan total) yang tertinggi.

REFERENSI

- Anjusha, J. R., K. Vidyasagar, V. Kumar and R. Ajeesh. 2015. Effect of Seed Weight on Germination and Seedling Characters of *Anacardium Occidentale* L. : An Important Plantation Crop of India. *Plant Archives* Vol. 15 No. 1, pp. 595-601.
- Anwaruddin, M.J., T. Purnama, Y. Meldia dan F. Usman. Pengaruh bobot biji dan kulit biji terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit manggis. 2003. *Stigma* vol XI. no 1: 47-50.
- Ding, T., H. Sutejo dan A. Patah. 2015. Pengaruh berat benih dan media tanam terhadap pertumbuhan vegetatif bibit durian (*Durio zibethinus* Murr). *J. Agrivor* Vol. 14, No. 2: 261-268.
- Heryana, N., R. Rusli dan G. Indriati. 2008. Pengaruh ukuran benih terhadap pertumbuhan bibit macadamia (*Macadamia integrifolia*). *J. Agrin.* Vol. 12, No. 1: 35-41.
- Kamisah, Y., F. Othman, M. SQodriyah, and K. Jaarin. 2013. *Parkia Speciosa* Hassk.: A Potential Phytomedicine. *Evid Based Complement Alternat Med.* Published online 2013 Jul 17. doi: 10.1155/2013/709028
- Pratama, H. W., M. Baskara dan B. Guritno. 2014. Pengaruh ukuran biji dan kedalaman tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays Saccharata* Sturt). *J. Produksi Tanaman.* Vol. 2, No. 7: 572-582.
- Rana, A., C.L. Leishangthem, H. Kadiri and B. Ng N. Ziipoa. 2017. Effect of Seed Size, Pre Sowing Treatment and Potting Mixture on the Seedling Growth of *Parkia roxburghii* G. Don Seeds. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* 6(8): 629-638.
- Sadjad, S., M. Purnomohadi, Z. Jusuf dan Z.A, Pian. 1974. *Penuntun Praktikum Teknologi Benih.* Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Susiloadi, A., M. Jawal, A.S. dan NLP. Indriyani. Pengaruh media semai dan bobot biji terhadap perkecambahan dan pertumbuhan semai duku (*Lansium domesticum* Corr.). *J. Stigma* Vol VI (1): 24-26.
- Thangjam, U. and U. K. Sahoo. 2016. Effect of Seed Mass on Germination and Seedling Vigour of *Parkia Timoriana* (DC.) Merr. *Current Agriculture Research Journal* Vol. 4(2), 171-178.
- Upadhaya, K., H.N. Pandey and P.S. Law. 2007. The Effect of Seed Mass on Germination, Seedling Survival Growth in *Prunus jenkinsii* Hook.f. & Thoms. *Turk J Bot.* 31: 31-36.
- [Yan D.](#), [Duermeier L.](#), [Leoveanu C.](#), [Nambara E.](#) 2014. The functions of the endosperm during seed germination. [Plant Cell Physiol.](#) 55(9):1521-33.
- Yumnam, J. Y. 2015. The Effect Of Seed Weight and Size on Germination and Growth of *Parkia timoriana*(Dc.) Merr. (Syn. *P. Roxburghii* G. Don.), a Multipurpose Tree and a Delicious Vegetable Of Manipur, India. *International Journal of Current Research* Vol. 7, Issue, 09, pp.20744-20749.

B-19

Pengaruh Lama Penyimpanan Umbi Bawang Merah dan Paklobutrazol terhadap Serangan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah di Dataran Tinggi Karo

The Effect of Storage Period and Paclobutrazol of Bulb to the Disease Resistance of Shallot Plants in Dataran Tinggi Karo

Rasiska Tarigan*, Fatiani Manik, Susilawati Barus

Balai Penelitian Tanaman Sayur. Jl T. Perahu NO. 517, Lembang-Bandung barat 40391
*e-mail : mirasiskatarigan@gmail.com/ mirasiskatarigan@ymail.com

ABSTRACT

The main challenge faced by farmers in developing shallot seed is the limited availability of quality seeds due to pathogen infection during the vegetative phase. The research aimed to know the effect of storage period and paclobutrazol to the shallot resistance plants. The experiment was conducted in Berastagi experimental farm, Indonesian Vegetable Research Institute (IVEGRI) from February - May 2017. The experiment was arranged in randomized complete block design with two factors. The first treatment is storage of tuber seed is without storage and stored for 2 months. The second treatment is dosage paklobutrazol with a level of 0, 0.5, 1, 1.5 and 2 cc l⁻¹. The observed variables include: percentage of disease, intensity of disease, root number and root length. The results showed that the seed stored singly had significantly effect on the disease *Peronospora destructor*, *Alternaria porri*, and fusarium wilt with category percentage is low and the packlobutrazol treatment had not significant effect to all variabel observed and interaction on root length at 60 days after planting.

Keywords: *Resistance, tuber, shallot, paklobutrazol, disease*

ABSTRAK

Tantangan utama yang dihadapi oleh petani dalam mengembangkan benih bawang merah adalah terbatasnya ketersediaan benih bermutu akibat infeksi pathogen selama fase vegetatif. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh lamanya penyimpanan dan pemberian paklobutrazol terhadap ketahanan tanaman bawang merah. Penelitian dilakukan di kebun percobaan Berastagi, Balai Penelitian Tanaman Sayuran pada bulan Februari - Mei 2017. Percobaan disusun berdasarkan rancangan acak kelompok dengan dua faktor. Perlakuan pertama adalah penyimpanan umbi yaitu tanpa penyimpanan dan disimpan selama 2 bulan. Perlakuan kedua adalah pemberian paklobutrazol dengan taraf yaitu 0, 0,5, 1, 1,5 dan 2 cc l⁻¹. Peubah yang diamati meliputi: persentase serangan penyakit, intensitas serangan penyakit embun buluk, jumlah akar dan panjang akar. Hasil penelitian menunjukkan benih bawang merah disimpan secara tunggal berpengaruh nyata terhadap persentase penyakit bawang merah, panjang akar dan jumlah akar. Pemberian paklobutrazol tidak berpengaruh nyata terhadap semua peubah yang diamati dan terjadi interaksi antara penyimpanan benih dan taraf pemberian paklobutrazol terhadap panjang akar diumur 60 hari setelah tanam

Kata Kunci: *Ketahanan, umbi, bawang merah, paklobutrazol, penyakit.*

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu komoditi hortikultura yang cukup populer dikarenakan memiliki nilai ekonomis tinggi. Permintaan bawang merah setiap tahunnya terus-menerus meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan konsumen terhadap bawang merah maka perlu dilakukan pengembangan benih pada saat musim tanam maupun diluar musim tanam. Proses untuk memenuhi kebutuhan produktivitas bawang merah sering mengalami kendala antara lain : harga benih mahal, kualitas benih yang rendah karena terinfeksi hama dan penyakit serta harga saat panen murah. Hal ini menyebabkan persediaan bawang merah nasional menjadi menurun drastis dengan harga yang tinggi (Mutia *et al.*, 2015 dalam Eko Priyanto *et al.*, 2016). Terdapat dua langkah upaya penanganan penyediaan benih bawang merah secara kontinue yaitu penSeleksian umbi bawang merah dan penyimpanan bawang umbi.

Lama penyimpanan benih umbi bawang merah adalah waktu yang diperlukan untuk penyimpanan benih yang selanjutnya dapat disebut dengan masa dormansi (Karno, 2011). Waktu penyimpanan umbi bawang merah berdasarkan varietas Umbi bawang merah yang siap tanam adalah umbi yang telah disimpan selama 2-4 bulan tergantung varietas bawang merah yang digunakan. Syarat gudang penyimpanan umbi yaitu suhu ruang berkisar antara 25-30 °C dengan kelembaban 70-80%, ventilasi cukup, tidak tercampur dengan komoditas lain, dan tempat penyimpanan bersih (Jasmi *et al.*, 2013).

Penyimpanan adalah salah satu penanganan pasca panen yang memiliki peranan yang penting untuk ketersediaan benih secara kontinue dengan mutu yang dapat diteima oleh pasar, dan akhirnya diharapkan dapat mengendalikan fluktuasi harga. Untuk melindungi umbi bawang merah dari serangan jamur, maka sebelum disimpan dikeringkan lebih dahulu dengan tujuan melayukan, menghilangkan tanah agar penyakit tidak berkembang, sehingga karakteristik yang baik dapat diperoleh (Yuti dan Tian, 2013)

Peningkatan mutu dan daya simpan umbi bawang merah dapat dilakukan dengan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT). Salah satu ZPT yang dapat digunakan untuk meningkatkan mutu dan daya simpan benih umbi adalah melalui pemberian retardan.

Zat retardan yang berperan dalam menghambat aktivitas giberelin serta dapat menginisiasi pengubian diantaranya adalah paklobutrazol (Tekalign and Hammes, 2005) dan coumarin (Lolaei *et al* 2015 : Sumadi *et al* 2015) Ravindran dan Babu (2005) menyampaikan bahwa pemberian retardan Daminozide (penghambat aktivitas giberelin) pada tanaman jahe dapat meningkatkan produksi rimpang. Senyawa retardan lainnya yang umum digunakan untuk meningkatkan produksi dan mutu umbi adalah Paklobutrazol (PBZ).

. Falcon *et al.* (2006) menyebutkan bahwa giberelin dapat menunda proses pengumbian pada tanaman kentang sehingga pemberian zat penghambat pertumbuhan seperti PBZ dapat meningkatkan produksi umbi. Fathonah (2008) melaporkan bahwa pemberian PBZ 20 ppm mampu meningkatkan produksi umbi bawang merah. pengaruh lama penyimpanan dan pemberian paklobutrazol terhadap ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit bawang merah dan pertumbuhan tanaman.

Penyimpanan umbi bawang merah dan pemberian paklobutrazol diharapkan mempercepat proses pertumbuhan tunas,meningkatkan mutu produksi umbi dan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit sehingga lebih cepat beradaptasi terhadap di lingkungan sekitarnya. Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyimpanan dan pemberian paklobutrazol dalam menekan persentase serangan penyakit dan pertumbuhan vegetatif bawang merah dilapangan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Berastagi dengan ketinggian tempat ± 1340 m dpl mulai bulan Februari sampai Mei 2017. Bawang merah yang

digunakan bawang merah lokal. Benih terlebih dahulu diberi perlakuan berdasarkan lama penyimpanan yaitu tanpa penyimpanan dan disimpan selama 2 bulan. Perlakuan kedua adalah pemberian paklobutrazol dengan beberapa taraf yaitu 0, 0,5, 1, 1,5 dan 2 cc l⁻¹. Percobaan terdiri atas 30 satuan percobaan. Percobaan dilaksanakan dengan Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor perlakuan dan 3 ulangan.

Penanaman dilakukan pada lahan percobaan dengan menggunakan ukuran benih umbi yang seragam dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Paklobutrazol diaplikasikan pada umur 42 dan 56 hari setelah tanam (HST), dengan cara penyemprotan dengan menggunakan sprayer melalui daun sesuai dengan perlakuan.

Peubah yang diamati adalah persentase serangan penyakit pada umur 15,30, 45 dan 60 HST, panjang akar, jumlah anakan pada umur 15, 30, 45, dan 60 HST. Pengukuran dilakukan dengan cara destruktif yaitu mencabut tanaman dan mengukurnya. Jumlah tanaman perperlakuan 20 sampel

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varian (uji F) pada taraf nyata kesalahan 5% dan 1%. Apabila perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kesalahan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase serangan penyakit bawang merah yaitu embun buluk (*Peranospora destructor*), bercak ungu (*Alternaria porri*) dan Layu fusarium tidak nyata dipengaruhi oleh interaksi antara kedua perlakuan yaitu lama penyimpanan benih dan taraf pemberian paklobutrazol. Perlakuan benih bawang merah yang disimpan secara tunggal berpengaruh nyata terhadap peubah panjang akar, jumlah akar dan persentase serangan penyakit bawang merah yaitu embun buluk (*Peranospora destructor*), bercak ungu (*Alternaria porri*) dan Layu fusarium dengan rata-rata yang diamati bervariasi pada umur 15, 30, 45 dan 60 HST, sedangkan pada taraf pemberian retradan tidak nyata terhadap peubah yang diamati. Terdapat interaksi antara penyimpanan benih dengan taraf pemberian paklobutrazol terhadap panjang akar di umur 60 hari setelah tanam.

Persentase Serangan Penyakit Bawang Merah

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa benih bawang merah yang disimpan selama 2 bulan berkorelasi nyata menekan persentase serangan penyakit embun buluk (*Peranospora destructor*), bercak ungu (*Alternaria porri*) dan layu fusarium, sedangkan perlakuan taraf pemberian paklobutrazol tidak nyata menekan persentase serangan penyakit embun buluk (*Peranospora destructor*), bercak ungu (*Alternaria porri*) dan Layu Fusarium dilihat pada Tabel 1, 2 dan 3.

Pada perlakuan benih bawang merah yang disimpan selama dua bulan menunjukkan persentase serangan penyakit embun buluk (*Peranospora destructor*) mengalami perubahan pada 15 Hst sampai 60 Hst dengan rata-rata terendah mencapai 1.25% sampai 25.75% dibandingkan perlakuan tanpa penyimpanan yang menghasilkan persentase serangan embun buluk yaitu 2.75 % sampai 37.50% pada umur 15 sampai 60 hari setelah tanam.

Perubahan persentase serangan penyakit bercak ungu mulai pengamatan 15 sampai 60 Hari setelah tanaman menghasilkan rata-rata persentase serangan terendah yaitu 0,5% sampai 20.65% dibandingkan benih bawang merah tanpa disimpan dengan perubahan persentase mencapai rata-rata yaitu 2.25% sampai 25.15%.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan benih bawang merah simpan dan taraf pemberian retradan terhadap persentase serangan penyakit embun buluk (*Peranospora destructor*) pada umur 15,30, 45 dan 60 HST

Perlakuan	Rata-Rata Persentase Serangan Penyakit Embun Buluk (<i>Peranospora destructor</i>)			
	15 Hst	30 Hst	45 Hst	60 Hst
Lama Penyimpanan				
S0 (Tanpa penyimpanan)	2.75 b	10.50 b	28.25 b	37.50 b
S1 (2 Bulan Simpan)	1.25 a	6.25 a	17.75 a	25.75 a
Rataan	2.00	8.37	23.00	31.62
Taraf Pemberian Paklobutrazol				
P0 = Tanpa Pemberian	4.15 tn	9.16 tn	29.25 tn	34.50 tn
P1 = 0.5cc/l	4.21 tn	7.50 tn	26.15 tn	29.25 tn
P2 = 1 cc/l	3.85 tn	7.25 tn	25.45 tn	27.75 tn
P3 = 1.5 cc/l	3.50 tn	6.75 tn	24.38 tn	27.05 tn
P4 = 2 cc/l	3.75 tn	6.10 tn	22.50 tn	22.48 tn
Rataan	3.91	7,35	25,54	28.20

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang samapada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 2. Pengaruh perlakuan benih bawang merah simpan dan taraf pemberian paklobutrazol terhadap persentase serangan penyakit bercak ungu (*Alternaria porri*) pada umur 15,30, 45 dan 60 HST

Perlakuan	Rata-Rata Persentase Serangan Penyakit Bercak Unggu (<i>Alternaria porri</i>)			
	15 Hst	30 Hst	45 Hst	60 Hst
Lama Penyimpanan				
S0 (Tanpa penyimpanan)	2.25 b	9.28 b	25.55 b	25.15 b
S1 (2 Bulan Simpan)	0.50 a	5.14 a	14.40 a	20.65 a
Rataan	1.37	5.92	19.97	35.47
Taraf Pemberian Paklobutrazol				
P0 = Tanpa Pemberian	3.15 tn	6.50 tn	8.11 tn	15.40 tn
P1 = 0.5cc/l	7.40 tn	9.15 tn	14.50 tn	19.15 tn
P2 = 1 cc/l	13.82 tn	15.02 tn	19.25 tn	25.25 tn
P3 = 1.5 cc/l	17.15 tn	28 18 tn	29.55 tn	31.50 tn
P4 = 2 cc/l	22.17 tn	28.05 tn	30.50 tn	30.95 tn
Rataan	12.73	17.38	20.38	24.45

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang samapada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Pada persentase serangan layu fusarium menunjukkan perubahan persentase serangan meningkat mulai pengamatan 15 sampai 60 hari setelah tanam pada kategori peningkatan persentase serangan 10.0% sampai 43.33%% dibandingkan benih tanpa disimpan yaitu 16.66% sampai 56.66 % yang termasuk pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa bawang merah yang disimpan selama 2 bulan memiliki kemampuan viabilitas dan vigor yang baik dilihat dari kemampuan benih tumbuh dan bertahan terhadap serangan penyakit tanaman pada biofisik lapangan. Bawang merah yang disimpan selama 2 bulan melalui proses pengeringan bertujuan menghilangkan tanah agar penyakit tidak berkembang, serta merangsang tumbuh tunas dan akar bawang

merah. Keseimbangan antara pertumbuhan tunas dan akar secara langsung mempercepat penyerap unsur hara makro dan mikro yang tersedia didalam tanah untuk memacu proses fotosintesis, hasil fotosintesisakan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman untuk memacu perkembangan vegetatif dan generatif tanaman (Hamli *et al.*,2015 dalam Burhanuddin dan Nurmansyah, 2002). Menurut sadjad dkk (1999) dalam Eko priyantono *et al*, 2013 bahwa benih yang memiliki vigor tinggi menyebabkan cepat proses reaktivitasnya sehingga proses pertumbuhan dan metabolisme tidak terhambat. Pertumbuhan optimal akan menghasilkan jaringan tanaman yang kuat sehingga intensitas serangan penyakit menjadi rendah.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan benih bawang merah simpan dan taraf pemberian paklobutrazol terhadap persentase serangan penyakit Layu Fusarium pada umur 15,30, 45 dan 60 HST

Perlakuan	Rata-Rata Persentase Serangan Penyakit Layu Fusarium			
	15 Hst	30 Hst	45 Hst	60 Hst
Lama Penyimpanan				
S0 (Tanpa penyimpanan)	16.66 b	43.33 ab	53.33 b	56.66 ab
S1 (2 Bulan Simpan)	10.00 a	30.00 a	33.66 a	43.33 a
Rataan	13.33	36.65	43.49	49.99
Taraf Pemberian Paklobutrazol				
P0 = Tanpa Pemberian	3.33 tn	10.00 tn	23.33 tn	43.33 tn
P1 = 0.5cc/l	6.66 tn	13.33 tn	33.33 tn	56.66 tn
P2 = 1 cc/l	6.66 tn	10.00 tn	33.33 tn	56.66 tn
P3 = 1.5 cc/l	13.33 tn	16.66 tn	43.33 tn	56.66 tn
P4 = 2 cc/l	16.66 tn	33.33 tn	43.33 tn	66.33 tn
Rataan	9.32	16.66	35.33	55.92

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang samapada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Pertumbuhan Vegetatif Tanaman

Panjang akar menunjukkan gambaran organ vegetatif utama untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit. Akar berperan menyerap unsur hara untuk memenuhi kebutuhan tanaman.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan benih bawang merah disimpan secara tunggal berpengaruh nyata terhadap panjang akar diumur 15 sampai 45 hari setelah tanam namun di 60 hari setelah tanam kedua perlakuan secara tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Terjadi interaksi antar kedua perlakuan pada pengamatan umur 60 hari setelah tanam (Tabel 4 dan Tabel 5)

Pada perlakuan benih bawang merah yang disimpan selama dua bulan menunjukkan perubahan rata-rata panjang akar tertinggi pada umur 15, sampai 45 hari setelah tanam yaitu 6.40 cm sampai 12.57 cm dibandingkan benih bawang merah tanpa disimpan yaitu 6.40 cm sampai 10.43 cm. Hal ini menunjukkan bahwa benih bawang merah yang disimpan 2 bulan terlebih dahulu bertunas dan saat benih telah ditanam maka pertumbuhan akar akan secara cepat . Hal ini menunjukkan bahwa akar yang panjang mempunyai cadang makanan yang besar sehingga berkemampuan membentuk epikotil dan radikal yang lebih besar dan kuat. Menurut Sutopo 2002 dalam Oom Komalasar, 2015 bahwa cadang makanan dan penyimpanan secara berkorelasi memperpanjang akar tanaman.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan benih bawang merah simpan dan taraf pemberian paklobutrazol terhadap panjang akar pada umur 15,30, 45 dan 60 HST

Perlakuan	Rata-Rata Panjang Akar			
	15 Hst	30 Hst	45 Hst	60 Hst
Lama Penyimpanan				
S0 (Tanpa penyimpanan)	6.40 a	9.24 a	10.43 a	14.27 tn
S1 (2 Bulan Simpan)	7.75 b	11.40 b	12.57 b	14.54 tn
Rataan	7.07	10.32	11.50	14.40
Taraf Pemberian Paklobutrazol				
P0 = Tanpa Pemberian	7.80 tn	9.77 tn	12.30 tn	14.54 tn
P1 = 0.5cc/l	7.18 tn	10.11 tn	12.16 tn	14.18 tn
P2 = 1 cc/l	8.83 tn	11.08 tn	11.52 tn	14.71 tn
P3 = 1.5 cc/l	8.02 tn	10.71 tn	11.99 tn	14.33 tn
P4 = 2 cc/l	7.41 tn	10.66 tn	10.80 tn	14.26 tn
Rataan	7.84	10.46	11.75	14.40

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang samapada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

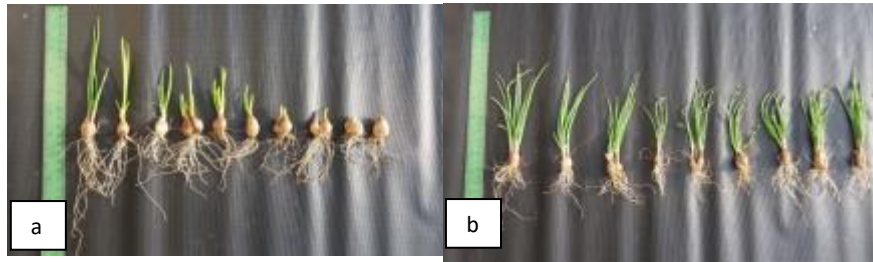
Tabel 5. Pengaruh interaksi lama penyimpanan benih dan taraf pemberian paklobutrazol terhadap panjang akardiumur 60 Hari Setelah Tanam

Lama Penyimpanan Benih	Taraf Pemberian Paklobutrazol				
	P0	P1	P2	P3	P4
S0 = Tanpa Penyimpanan	6.75 bc	9.04 b	8.50 b	5.83 bc	6.15 bc
S1 = 2 Bulan disimpan	12.10 a	10.75 ab	11.45 ab	7.07 b	5.05 c
KK (%)	15.02				

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang samapada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$.

Pengamatan panjang akar menunjukkan ada interaksi antar lama penyimpanan benih dan taraf pemberian paklobutrazol pada umur 60 hari setelah tanam (Tabel 5). Hal ini berarti kombinasi antara lama penyimpanan benih dan taraf pemberian paklobutrazol berbeda pengaruh nyata terhadap panjang akar dengan rata-rata tertinggi diperoleh pada benih bawang merah disimpan 2 bulan tanpa diberi paklobutrazol (S1P0) yaitu 12.10 cm sedangkan panjang akar terendah pada perlakuan benih bawang merah disimpan 2 bulan dengan taraf pemberian paklobutrazol 2 cc/l. Hal ini menunjukkan terjadi pembentukan rosset sehingga menghambat pertumbuhan tajuk dan akar tetapi tidak menghambat pembelahan sel.

Penyimpanan benih selama 2 bulan dengan pemberian retradan 2 cc/l menurunkan panjang akar. Hasil yang sama diperoleh pada kultur *watsonia* (Ascough *etal* 2008) yang menyebabkan pertumbuhan tajuk terhambat dan akar tanaman menjadi pendek (Gambar 1).



Gambar 1. Panjang akar bawang merah tertinggi dan terendah, a. Benih bawang merah disimpan 2 bulan; b. Bawang merah tanpa disimpan (Kontrol)

Jumlah Akar

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah akar tidak dipengaruhi oleh interaksi antar lama penyimpanan benih dan taraf pemberian paklobutrazol. Perlakuan benih bawang merah yang disimpan secara tunggal berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan yang diamati bervariasi pada umur 15, 30, 45 dan 60 hari setelah tanam, sedangkan pada taraf pemberian retradan tidak nyata terhadap jumlah akar (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh perlakuan benih bawang merah simpan dan taraf pemberian paklobutrazol terhadap jumlah akar pada umur 15,30, 45 dan 60 HST

Perlakuan	Rata-Rata Panjang Akar			
	15 Hst	30 Hst	45 Hst	60 Hst
Lama Penyimpanan				
S0 (Tanpa penyimpanan)	17.68 b	40.76 b	73.35 b	120.59 b
S1 (2 Bulan Simpan)	26.43 a	62.96 a	103,39 a	210.71 a
Rataan	22.05	72.24	88.37	165.65
Taraf Pemberian Paklobutrazol				
P0 = Tanpa Pemberian	22.68 tn	49.47 tn	93.12 tn	126.52 tn
P1 = 0.5cc/l	20.16 tn	49.28 tn	100,20 tn	131.32 tn
P2 = 1 cc/l	23.93 tn	58.47 tn	80.79 tn	136.08 tn
P3 = 1.5 cc/l	23.22 tn	58.47 tn	90.85 tn	234.73 tn
P4 = 2 cc/l	20.29 tn	55.57 tn	76.88 tn	233.94 tn
Rataan	22.05	54.28	88.36	172.51

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang samapada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Pada perlakuan benih bawang merah yang disimpan selama dua bulan menunjukkan perubahan rata-rata jumlah akar tertinggi pada umur 15, sampai 60 hari setelah tanam yaitu 26.43 sampai 210.71 dibandingkan benih bawang merah tanpa penyimpanan dengan perubahan rata-rata jumlah akar 17.66 sampai 120.59. Hal ini menunjukkan bahwa benih yang disimpan mampu meningkatkan vigor benih sehingga terindikasi aktif melakukan proses metabolisme dan akar sekunder. Menurut Merhar *et al* 2003 bahwa benih setelah penyimpanan dua minggu maupun empat minggu mampu meningkatkan vigor benih, metabolisme dan akar sekunder.

KESIMPULAN

Perlakuan benih bawang merah disimpan secara tunggal berpengaruh nyata terhadap persentase penyakit bawang merah yaitu embun buluk (*peranospora destructor*), bercak ungu (*Alternaria porri*) dan layu fusarium, panjang akar dan jumlah akar. Pemberian paklobutrazol tidak berpengaruh nyata terhadap peubah yang diamati. Terjadi interaksi antara penyimpanan benih bawang merah dengan taraf pemberian paklobutrazol terhadap panjang akar diumur 60 HST.

REFERENSI

- Burhanuddin & Nurmansyah. 2012. Pengaruh Pemupukan Terhadap Intensitas Serangan Penyakit Budidok dan Pertumbuhan Nilam. *Buletin Littro*, 23(1) : 85-92
- Eko, P. Andi, E. & Ardianton. 2013. Vigor Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Palasa dan Lembah Palu Pada Berbagai Kondisi Simpan. *E-Jurnal Agrotekbis* 1(1): 8-16.
- Falcon, M. R., Bou, J. & Prat, S. 2006. Seasonal Control of Tuberization in Potato: Conserved Elements with the Flowering Response. *Annu. Rev. Plant Biol.* 57:151-180.
- Fathonah, S. E. 2008. Pertumbuhan, Produksi, dan Kandungan Minyak Atsiri Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L. cv. Bima Brebes) Hasil Perlakuan Kompos dan Paklobutrazol. [tesis] Yogyakarta (ID): Universitas Gajah Mada.
- Hamli, F., Iskandar, M. L., & Ramal, Y. 2015. Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.) Secara Hidroponik Terhadap Komposisi Media Tanam Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agrotekbis* Vol 3 (3) : 290-296
- Jasmi, Endang S., & Didik I. 2013. Pengaruh Vernalisasi Umbi Terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Pembungaan Bawang Merah (*Allium Cepa* L. *Aggregatum* Group) di Dataran Rendah. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 16(1), 42 – 57.
- Lolaei A., S. Mobasheri, R. Bemana & N. Teymori. 2013. Role of Paclobutrazol on Vegetative and Sexual Growth of Plants. *Int'l J. of Agric. and Crop Sci.* Vol. 5 (9): 958-961
- Merhar, V. S. A., C. Calistru & P. Berjak. 2003. A Study of Some Biochemical and Histopathological Response of Wet Stored Recalcitrant Seeds of *Avicennia Marina* Infected by *Fusarium Moniliforme*. School of Life and Environmental Science, University of Natal, Durban, South Africa. *Annals of Botany*. 92: 401-408
- Mutia, A. K., Purwanto, Y. A., & Nugroho, L. P. E. 2015. Penyimpanan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Suhu Rendah dan Tingkat Kadar Air Awal yang Berbeda. *Jurnal Pascapanen*, 11(2) : 108–115.
- Revindran, P. N., Babu, K.N. Editor 2005. *Ginger. The Genus Zingiber. Medicinal and Aromatic Plants- Industrial Profiles*. New York: CRC Press. 573 p.
- Sumadi, E, Suminar, Murgayanti, A & Nuraini. 2015. Pengaruh Pemberian Zat Retardan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Pada Dua Kultivar Kentang (*Solanum tuberosum* L) Di Dataran Medium. *Jurnal Kultivas* 14(2) : 49-54
- Sutopo, L. 2002. <http://blankcassanova.blogspot.com/2012/5/uji-kadaair-benih-fistum.html>. Html di akses pada tanggal 12 Juni 2012
- Tekalign, T & Hammes, P.S. 2005. Growth Responses of Potato (*Solanum tuberosum*) Grown in a hot tropical lowland to applied paclobutrazol. *J. Crop & Hort. Sci.* 33: 35-102.
- Yuli, G & Tian, M. 2013. Pengaruh Umur Simpan Bibit Bawang Merah Varietas Super Philip dan Ruban Terhadap Pertumbuhan Tanaman di kabupaten Tanggerang Propinsi Banten. *Buletin IKATAN* 3(2), 9-12.

B-20

Fenologi Pembungaan Tanaman Dahlia (*Dahlia sp*)

Flowering Phenology of Dahlia (*Dahlia sp*)

Sisi Afrianti^{*}, Etti Swasti, dan Sutoyo

Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Jl. Limau Manis Pauh, Padang, Indonesia

*e-mail: aswaldianwar@yahoo.com

ABSTRACT

This research was conducted at Padang Laweh, Sungai Pua, Agam from May to July 2017 with the aim of obtaining information about the phases of flowering of Dahlia plants. Intentional sampling was used to observe the different stages of flowering. The dahlia plants used were 'Single Flower', 'Formal Decorative', 'Pompom', 'Water Lily' and 'Semi Cactus'. The plants were examined during the bud phase, the bloom phase, and the receptive stigma stage. During the bud formation stage the fastest bud development was observed for 'Single Flower' (21 days) and the slowest bud formation was seen with 'Pompom' and 'Formal Decorative' (both 27 days). The fastest and slowest bloom stages were observed with 'Single Flower' and Pompom (6 days and 14 days respectively). In all plants the receptive stigma phase lasted 2 days.

Keywords : *phenology, dahlia, bud, bloom, receptive*

ABSTRAK

Penelitian fenologi bunga tanaman dahlia (*Dahlia sp*) dilakukan dengan tujuan mendapatkan informasi tentang fase-fase pembungaan yang terjadi pada bunga tanaman dahlia. Penelitian ini telah dilakukan di Nagari Padang Laweh, Kecamatan Sungai Pua, Kabupaten Agam pada bulan Mei hingga bulan Juli 2017. Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi, teknik pengambilan tanaman sampel secara sengaja (purposive sampling) yaitu dengan mengamati langsung tahap-tahap pembungaan dari tanaman dahlia. Adapun jenis bunga tanaman dahlia yang digunakan adalah jenis Single Flower, Formal Decorative, Pompom, Water Lily, dan Semi Cactus. Pengamatan tahap pembungaan lima jenis tanaman dahlia yaitu terdiri dari fase kuncup, fase mekar, dan reseptif stigma. Hasil penelitian menunjukkan pada fase kuncup, jenis bunga dahlia yang paling cepat perkembangannya adalah Jenis Single Flower yaitu ± 21 hari dan yang paling lama adalah jenis Pompom dan jenis Formal Decorative yaitu ± 27 hari. Jenis bunga dahlia yang paling cepat perkembangan fase mekarnya adalah Jenis Single Flower yaitu ± 6 hari dan yang paling lama adalah jenis Pompom yaitu ± 14 hari. Masa reseptif stigma kelima jenis bunga dahlia berlangsung ± 2 hari.

Kata kunci : *fenologi, dahlia, kuncup, mekar, reseptif*

PENDAHULUAN

Latar belakang

Tanaman dahlia (*Dahlia sp*) merupakan salah satu tanaman hias bunga dengan warna mahkota yang cerah dan beraneka ragam. Tanaman ini berasal dari pegunungan Meksiko. Tanaman dahlia mempunyai keragaman spesies yang sangat tinggi lebih dari 14.000 spesies dahlia yang ada di dunia. Keragaman dahlia yang luas ini disebabkan karena tanaman dahlia mudah beradaptasi pada lingkungan (Maria *et al.*, 2012). Tanaman dahlia cocok tumbuh pada kelembaban yang tinggi dan sinar matahari penuh tanpa naungan dengan ketinggian tempat 700-1000 mdpl. Tanaman dahlia adalah tanaman hias yang sangat digemari di mancanegara tetapi di Indonesia tanaman ini masih kurang diminati sehingga pengembangan tanaman dahlia tidak sepesat tanaman hias lainnya.

Dahlia merupakan tanaman yang mempunyai banyak manfaat. Bunga dahlia dapat juga dijadikan sebagai bunga potong, dekorasi rumah, dan bunga pot (Maria *et al.*, 2008). Umbi pada tanaman bunga dahlia mengandung karbohidrat berupa inulin. Manfaat inulin di bidang pangan antara lain sebagai pengganti lemak dan gula pada produk makanan rendah kalori serta sebagai bahan baku pembuatan sirup fruktosa. Dalam bidang farmasi, inulin digunakan untuk uji fungsi ginjal (Widowati, 2006). Tanaman dahlia juga dapat dimanfaatkan untuk mengakumulasi logam Pb pada lahan tercemar (Arisusanti dan Purwani, 2013).

Tanaman dahlia memiliki tingkat keragaman yang tinggi. Menurut Saryono (2009) di Indonesia belum ada jenis bunga dahlia hasil silangan pemulia tanaman. Hal ini menjadi tantangan bagi para pemulia tanaman hias khususnya dahlia untuk menghasilkan genotip-genotip baru melalui persilangan.

Salah satu tujuan dari pemuliaan tanaman adalah untuk mendapatkan varietas yang lebih baik. Melalui kegiatan pemuliaan tanaman dapat dihasilkan berbagai kultivar unggul baru, yang memiliki produktivitas tinggi, serta memiliki karakter lain yang mendukung upaya peningkatan kualitas dan daya saing (Carsono, 2008). Bunga merupakan bagian tanaman yang sangat berperan dalam perbaikan genetik suatu tanaman (Darjanto dan Satifah, 1982). Perbaikan genetik pada tanaman dahlia dilakukan untuk mendapatkan tanaman dahlia jenis baru yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pasar. Pengembangan variasi tanaman melalui persilangan diperlukan informasi tentang biologi bunga dan fase perkembangan bunga. Fenologi bunga tanaman dahlia merupakan informasi yang sangat penting bagi perencanaan kegiatan pemuliaan tanaman dahlia terutama melalui strategi perakitan varietas. Kegiatan perakitan varietas selalu diharapkan pada kondisi ketersediaan pollen yang viable dan stigma yang reseptif. Waktu yang tepat untuk persilangan serta pemantauan keberhasilan persilangan dalam bentuk perkembangan embrio hasil persilangan juga membutuhkan informasi fenologi perkembangan bunga dan buah (Sepriyani, 2016).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang fase-fase pembungaan yang terjadi pada bunga tanaman dahlia (*Dahlia sp*) seperti fase kuncup, fase mekar dan reseptif stigma.

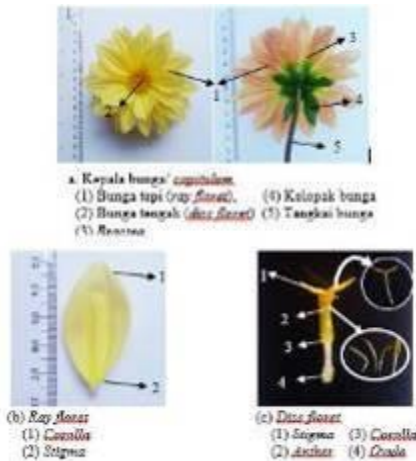
BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Juli 2017 di Nagari Padang Laweh, Kecamatan Sungai Pua, Kabupaten Agam. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lima jenis tanaman bunga dahlia yaitu jenis *Single Flower*, *Formal Decorative*, *Pompom*, *Water Lily*, dan *Semi Cactus*. Alat yang digunakan antara lain: pisau, pinset, gunting, kamera digital, kaca pembesar, papan label, alat tulis, dan alat ukur. Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi, teknik pengambilan tanaman sampel secara sengaja (*purposive sampling*) yaitu dengan mengamati langsung tahap-tahap pembungaan dari tanaman dahlia. Sampel yang diamati kemudian dilanjutkan dengan pengambilan gambar sebagai dokumentasi dari pengamatan tersebut. Adapun pengamatan fenologi pembungaan adalah struktur bunga, fase kuncup, fase mekar, dan masa reseptif stigma.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi Bunga

Bunga dahlia memiliki struktur yang kompleks. Struktur bunga dahlia dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian tepi dan bagian tengah. Struktur bunga dahlia dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur morfologi bunga dahlia

Gambar 1a menunjukkan bentuk kepala bunga (*capitulum*) bunga dahlia yang merupakan kumpulan dari bunga-bunga kecil (*floret*) dalam satu dasar bunga (*receptacle*). Bagian paling tepi dari bunga dahlia disebut dengan bunga tepi (*ray floret*), sedangkan bagian dalam atau tengah disebut dengan bunga tabung (*disc floret*). Bunga dahlia juga memiliki daun tipis (*bract*) pada setiap *floret*, bagian belakang terdapat kelopak berwarna hijau. Bunga tepi (*ray floret*) pada struktur bunga tanaman dahlia terdiri dari *corolla* dan *stigma* (Gambar 1b). Bagian tengah (*disc floret*) bunga dahlia (Gambar 1c) merupakan bunga *hermaprodit* karena memiliki organ kelamin jantan dan betina dalam satu bunga. *Disc floret* memiliki lima *petal* yang simetris dan saling terhubung membentuk tabung (*corolla*) yang melingkupi bagian organ reproduksi bunga. *Corolla* pada *disc floret* berwarna kuning dan sedikit transparan. Di dalam *corolla* terdapat 5 buah *stamen* yang mengelilingi putik. Pada pangkal *disc floret* terdapat bakal biji berwarna putih dan berbentuk pipih. Antara bakal biji dan stigma dihubungkan oleh tangkai seperti pipa yang berwarna putih (*stylus*). Menurut Tjitrosoepomo (2005), struktur bunga yang terdiri dari bunga-bunga kecil dalam satu dasar bunga disebut bunga majemuk atau *inflorescentia*.

Corolla pada *ray floret* yang diamati mempunyai warna dan bentuk yang bermacam-macam. Hasil pengamatan warna *corolla* lima jenis tanaman dahlia dapat dilihat pada Tabel 1.











Tabel 1 menunjukkan bentuk kepala bunga 5 jenis bunga dahlia yang diamati pada saat fase mekar sempurna. Warna *corolla* pada *ray floret* masing-masing jenis yaitu kuning (*Single Flower* dan *Water Lily*), putih (*Formal Decorative*), merah gelap (*Pompom*) dan kombinasi antara merah muda dengan kuning (*Semi Cactus*). Ujung *corolla* memiliki bentuk yang runcing (*Single Flower*, *Water Lily*, dan *Semi Cactus*) dan membulat (*Formal Decorative* dan *Pompom*). Jumlah baris pada jenis dahlia yaitu *Single Flower* terdiri dari 1 baris, *Formal Decorative* terdiri 5-7 baris, *Pompom* terdiri 9-11 baris, *Water Lily* dan *Semi Cactus* memiliki terdiri 3-5 baris *ray floret*.

Fase Kuncup

Pengamatan fase kuncup bunga tanaman dahlia dimulai pada saat kuncup sudah terlihat dan dapat diamati secara langsung. Perkembangan kuncup bunga masing-masing tanaman dahlia yang diamati hampir sama yaitu mulai dari kuncup kecil hingga

kuncup besar. Periode perkembangan kuncup bunga ditentukan sejak kuncup bunga mulai terlihat sampai bunga mekar. Lamanya hari fase kuncup disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Karakteristik Kepala Bunga 5 Jenis Bunga Dahlia

Jenis	Kepala bunga	Corolla	Karakteristik
<i>Single Flower</i>			Kepala bunga: <i>single</i> Warna ujung <i>corolla</i> : kuning Warna pangkal <i>corolla</i> : kuning Bentuk ujung <i>corolla</i> : runcing <i>Disc floret</i> : ada terlihat Jumlah baris <i>ray floret</i> : 1 baris
<i>Formal Decorative</i>			Kepala bunga: <i>double</i> Warna ujung <i>corolla</i> : putih Warna pangkal <i>corolla</i> : kuning Bentuk ujung <i>corolla</i> : membulat <i>Disc floret</i> : tidak terlihat Jumlah baris <i>ray floret</i> : 5-7
<i>Pompom</i>			Kepala bunga: <i>double</i> Warna ujung <i>corolla</i> : merah gelap Warna pangkal <i>corolla</i> : putih Bentuk ujung <i>corolla</i> : membulat <i>Disc floret</i> : tidak terlihat Jumlah baris <i>ray floret</i> : 9-11
<i>Water Lily</i>			Kepala bunga: <i>semi double</i> Warna ujung <i>corolla</i> : kuning Warna pangkal <i>corolla</i> : kuning Bentuk ujung <i>corolla</i> : runcing <i>Disc floret</i> : ada terlihat Jumlah baris <i>ray floret</i> : 3-5
<i>Semi Cactus</i>			Kepala bunga: <i>semidouble</i> Warna ujung <i>corolla</i> : merah muda Warna pangkal <i>corolla</i> : kuning Bentuk ujung <i>corolla</i> : runcing <i>Disc floret</i> : ada terlihat Jumlah baris <i>ray floret</i> : 3-5

Tabel 2. Lamanya Hari pada Fase Kuncup Bunga Dahlia




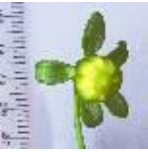





















N	Jenis	Lama Fase Kuncup (hari)
1	<i>Single Flower</i>	20,6 ±2,91
2	<i>Formal Decorative</i>	27,1 ±3,03
3	<i>Pompom</i>	26,9 ±3,28
4	<i>Water Lily</i>	22,0 ±2,98
5	<i>Semi Cactus</i>	22,6 ±2,26

Tabel 2 menunjukkan jumlah hari yang dibutuhkan untuk menyelesaikan fase kuncup. Jenis tanaman dahlia yang paling lama menyelesaikan fase kuncup adalah jenis *Formal Decorative*, sedangkan jenis yang paling cepat menyelesaikan fase kuncup adalah jenis *Single Flower*. Perbedaan lama waktu yang dibutuhkan pada fase kuncup dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan tanaman dahlia. Faktor genetik yang mempengaruhi lamanya perkembangan fase kuncup adalah banyaknya lapis *ray floret* yang terdapat pada kelima jenis tanaman dahlia. Semakin banyak jumlah *ray floret* maka semakin lama hari yang dibutuhkan untuk menyelesaikan fase kuncup. Faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangan fase kuncup adalah suhu, kelembaban, dan cahaya matahari yang diterima oleh tanaman. Pada bulan Mei hingga bulan Juli 2017, suhu udara di lokasi penelitian rata-rata 22°C dan kelembaban lokasi penelitian berkisar 86% - 89%. Kondisi ini merupakan keadaan yang sangat mendukung untuk pertumbuhan dan

perkembangan tanaman dahlia baik pada masa vegetatif maupun pada generatif. Menurut Putri (2011) menyatakan bahwa suhu dan kelembaban sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan generatif dan vegetatif dengan cara mempengaruhi laju pertumbuhan dan laju perkembangan serta masa hidup tanaman. Laju perkembangan ini mempengaruhi panjang fase vegetatif yang juga menentukan panjang fase reproduktifnya.

Perkembangan kuncup bunga masing-masing tanaman dahlia yang diamati hampir sama yaitu dari mulai kuncup kecil hingga kuncup besar. Perkembangan kuncup pada tanaman dahlia disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perkembangan Kuncup 5 Jenis Bunga Dahlia

No	Jenis	pengamatan				
1.	<i>Single Flower</i>					
		Hari ke-1	Hari ke-5	Hari ke-10	Hari ke-15	Hari ke-21
2.	<i>Formal Decorative</i>					
		Hari ke-1	Hari ke-5	Hari ke-10	Hari ke-15	Hari ke-23
3.	<i>Pompom</i>					
		Hari ke-1	Hari ke-5	Hari ke-10	Hari ke-15	Hari ke-23
4.	<i>Water Lily</i>					
		Hari ke-1	Hari ke-5	Hari ke-10	Hari ke-15	Hari ke-22
5.	<i>Semi Cactus</i>					
		Hari ke-1	Hari ke-5	Hari ke-10	Hari ke-15	Hari ke-22

Tabel 3 menunjukkan perkembangan lima jenis kuncup tanaman dahlia. Kelima jenis tanaman dahlia memiliki perkembangan kuncup yang hampir sama dari hari ke-1 pengamatan dan fase kuncup kecil. Namun setelah memulai fase kuncup besar, warna kuncup berubah mengikuti warna *corolla* bunga.

Warna hijau pada fase kuncup setiap jenis bunga merupakan warna daun pembalut yang menutupi masing-masing *ray floret* dan *discfloret*. Daun pembalut (*bract*) pada bunga dahlia berbentuk seperti lidah, sangat tipis dan agak transparan. Kuncup bunga dilindungi oleh kelopak bunga yang berwarna hijau, tebal dan memiliki bentuk yang berbeda-beda setiap jenis dahlia.

Fase Mekar

Fase mekar bunga dahlia diawali dengan merekahnya kuncup besar kemudian diikuti dengan keluarnya *corolla* dari kuncup. *Corolla* yang keluar dari kuncup merupakan

corolla pada *ray floret*. Lama waktu mekar dahlia pada pengamatan dihitung saat kuncup bunga mulai merekah sampai mahkota bunga layu. Lama waktu mekar bunga tanaman dahlia disajikan pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan lama waktu mekarnya bunga berbeda-beda setiap jenis dahlia. Lama waktu mekarnya bunga tanaman dahlia dihitung pada saat mulai merekahnya kuncup bunga sampai bunga mulai layu. Jenis dahlia *Single Flower* periode mekar selama 4-7 hari, jenis *Formal Decorative* mekar 7-9 hari, jenis *Water Lily* mekar 5-7 hari dan *Semi Cactus* mekar selama 8-11 hari, sedangkan jenis dahlia yang paling lama periode mekarnya adalah jenis *Pompom* yaitu selama 11-17 hari setelah kuncup mulai merekah. Fase mekar bunga pada tanaman dahlia umumnya mekar sesuai banyak lapis *ray floret*.



















Tabel 4. Lama Waktu Mekar dan Diameter Bunga Maksimum pada Bunga Dahlia

N	Jenis	Lama Waktu Mekar (hari)	Diameter Bunga Maksimum (mm)
1	<i>Single Flower</i>	5,5 ± 1,27	112,16 ± 7,80
2	<i>Formal Decorative</i>	8,2 ± 0,79	134,36 ± 3,62
3	<i>Pompom</i>	13,8 ± 2,20	85,37 ± 4,61
4	<i>Water Lily</i>	6,9 ± 2,13	120,77 ± 5,10
5	<i>Semi Cactus</i>	10,0 ± 1,03	110,92 ± 5,70

Ukuran diameter bunga yang disajikan dalam Tabel 4 adalah ukuran diameter bunga saat mencapai diameter maksimum. Diameter maksimum bunga yang paling besar adalah jenis *Formal Decorative* yaitu 134,36 mm, sedangkan yang paling kecil adalah jenis *Pompom* yaitu 85,37 mm. Ukuran diameter bunga dahlia dapat dibedakan atas ukuran mini, kecil, medium dan besar. Ukuran mini yaitu ukuran maksimal 100 mm, kecil antara 100-150 mm, medium antara 150-200 mm, dan besar antara 200-250 mm. Hasil pengamatan pada jenis bunga *Single Flower*, *Formal Decorative*, *Water Lily*, dan *Semi Cactus* berukuran kecil yaitu antara 100-150 mm, sedangkan jenis *Pompom* termasuk dalam kriteria mini yaitu ukuran maksimum 100 mm.

Perkembangan setiap jenis bunga dari akhir kuncup sampai bunga mekar maksimum berbeda-beda. Perubahan bentuk dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perubahan Bentuk Bunga Saat Awal Mekar dan Mekar Sempurna

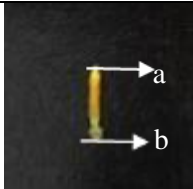
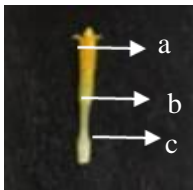
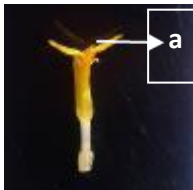

Perubahan Fase Mekar				
				
SF hari ke-21	SF hari ke-22	SF hari ke-24	SF hari ke-27	SF hari ke-29
				
FD hari ke-23	FD hari ke-28	FD hari ke-30	FD hari ke-33	FD hari ke-41
				
PM hari ke-23	PM hari ke-25	PM hari ke-27	PM hari ke-33	PM hari ke-38
				
WL hari ke-22	WL hari ke-25	WL hari ke-27	WL hari ke-29	WL hari ke-32
				
SC hari ke-22	SC hari ke-25	SC hari ke-27	SC hari ke-28	SC hari ke-31

Ket: SF:Single Flower, FD:Formal Decorative, PM:Pompom, WL:WaterLily, SC:SemiCactus

Reseptif Stigma

Reseptif stigma pada tanaman dahlia yang diamati ditandai dengan keluarnya stigma dari *corolla* pada bagian *disc floret* sampai stigma berubah warna menjadi cokelat dan layu. Perubahan *disc floret* bunga dahlia saat memasuki masa reseptif dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Tahapan Perkembangan *Disc Floret* 5 Jenis Bunga Dahlia

Tahapan	Gambar	Karakteristik
Kuncup <i>Discfloret</i>		<ul style="list-style-type: none"> a. Ujung <i>corolla</i> tertutup b. <i>Stamen</i> masih berada di tengah <i>corolla</i>
<i>Discfloret</i> mekar		<ul style="list-style-type: none"> a. Ujung stigma sudah mulai keluar dari <i>corolla</i> b. <i>Stamen</i> sudah berada di ujung <i>corolla</i> c. Sudah terjadi pemanjangan <i>stylus</i>
Stigma reseptif		<ul style="list-style-type: none"> a. Stigma keluar dari <i>corolla</i> -Warna stigma kuning cerah dan tampak segar -Polen pecah dan menyebar pada stigma - Berlangsung selama 12-16 jam
<i>Discfloret</i> la y u		<ul style="list-style-type: none"> -Masa reseptif sudah berakhir -Stigma sudah berubah warna menjadi cokelat -<i>Corolla</i> layu

Tabel 5 menunjukkan perkembangan *disc floret* saat sebelum memasuki masa reseptif, reseptif, dan sesudah masa reseptif. Organ kelamin jantan yaitu benang sari (*stamen*) dan betina yaitu putik (*pistil*) berada di dalam *corolla* bunga *disc floret*. Sebelum masa reseptif terjadi, *stamen* dan *pistil* tidak terlihat karena bagian ujung *corolla* tertutup. Kemudian saat hampir memasuki masa reseptif, *corolla* membuka akibat dari pemanjangan tangkai putik.









Masa reseptif bunga dahlia yang diamati memiliki ciri-ciri yaitu stigma keluar dari *corolla*, kemudian stigma membuka dan membentuk cabang. Pada saat stigma keluar dari *corolla*, polen juga keluar dari *corolla*. Polen terlihat seperti tepung berwarna kuning terang dan melekat pada bulu-bulu halus yang ada di kepala putik, sehingga warna



kepala putik akan berwarna kuning seperti warna serbuk sari. Kepala putik yang reseptif dimulai dari lingkaran paling tepi, kemudian kepala putik reseptif menuju arah tengah. Masa reseptif berakhir ditandai dengan warna stigma berubah dari kuning terang menjadi kuning kecokelatan. Pada saat reseptif, permukaan dari kepala putik bunga dahlia tidak mengeluarkan cairan/ lendir. Hal ini sesuai dengan penelitian Pandey dan Kumari(2008) menunjukkan bahwa bunga *safflower* yang merupakan famili *asteraceae* juga memiliki ciri yang sama dengan bunga dahlia yaitu tipe stigma yang kering tanpa mengalami sekresi dengan mengeluarkan cairan berupa lendir, sedangkan bunga lily memiliki ciri stigma mengeluarkan lendir tidak berwarna atau bening (Deswiniyanti *et al.*, 2012).

Masa reseptif stigma lima jenis bunga dahlia yang diamati berbeda-beda. Terdapat jenis bunga dahlia memiliki penampilan *corolla* yang masih segar pada saat reseptif. Selain itu beberapa jenis dahlia memiliki *corolla* yang sudah mulai layu, kering, dan gugur pada saat masa reseptif dimulai. Penampilan lima jenis dahlia pada saat awal masa reseptif dan akhir reseptif dapat dilihat pada Tabel 6. Tabel 6 menunjukkan penampilan bunga dahlia pada saat awal reseptif dan akhir reseptif. Jenis *Single Flower*, *Water Lily*, dan *Semi Cactus* reseptif pada saat bunga masih mekar sempurna. Warna *corolla* pada *ray floret* masih segar, berwarna cerah dan belum ada *corolla* yang layu dan kering. Jenis *Pompom* dan *Formal Decorative* menunjukkan penampilan *corolla* pada *ray floret* sudah layu, tidak segar dan kering. Beberapa *corolla* berubah warna menjadi coklat bahkan ada yang sudah gugur.

Masa reseptif stigma masing-masing jenis dahlia berbeda-beda. Masa reseptif stigma yang paling cepat terjadi adalah pada jenis *Single Flower* yaitu 3 hari setelah mekar (HSM), sedangkan yang paling lama adalah jenis *Pompom* yaitu 14 HSM (Tabel 6). Masa reseptif stigma jenis *Pompom* dan *Formal Decorative* pada umumnya terjadi saat mahkota bunga belum mekar semuanya. Jenis bunga dahlia yang terbuka saat masa reseptif stigma berlangsung seperti *Single Flower*, *Water Lily* dan *Semi Cactus*.

Tabel 6. Penampilan Kepala Bunga Dahlia Saat Awal dan Akhir Reseptif

No	Jenis	Awal Reseptif	Akhir Reseptif
1	<i>Single Flower</i>	 3 HSM	 5 HSM
2	<i>Formal Decorative</i>	 14 HSM	 16 HSM
3	<i>Pompom</i>	 13 HSM	 15 HSM
44	<i>Water Lily</i>	 13 HSM	 15 HSM

		5 HSM	7 HSM
5	<i>Semi Cactus</i>		
		5 HSM	7 HSM

Selama pengamatan di lapangan ditemukan serangga, Serangga yang paling sering mengunjungi bunga adalah lebah. Serangga yang mengunjungi bunga dahlia ada yang berperan sebagai polinator dan ada juga yang hanya visitor.. Penyerbukan sendiri sulit dilakukan bunga dahlia karena polen yang akan jatuh ke putik terhalang oleh bulu-bulu halus yang ada di kepala putik (*stigma*). Menurut Ghazul (1997) yang menyatakan bahwa arsitektur bunga yang meliputi ukuran, kedudukan organ reproduksi dan struktur bunga mempengaruhi interaksi antara tanaman dengan pollinatornya. Hal ini sama dengan pendapat Saryono (2009) yang menyatakan bahwa tanaman dahlia merupakan tanaman menyerbuk silang. Penelitian yang telah dilakukan oleh Pandey dan Kumari (2007) terhadap bunga *safflower* pada famili *Asteraceae* menyatakan penyerbukan silang terjadi antar *floret* dalam satu kepala bunga pada tanaman yang sama serta antar *floret* dengan *floret* bunga yang lain, baik pada tanaman yang sama maupun tanaman yang berbeda.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan yaitu Fenologi pembungaan tanaman dahlia yang dapat diamati terdiri dari fase kuncup, fase mekar, dan reseptif stigma. Masa reseptif stigma bunga dahlia ditandai dengan keluarnya kepala putik dari *corolla tube* dan kepala putik membentuk cabang sampai putik berubah warna hingga layu. Masa reseptif stigma kelima jenis tanaman dahlia berlangsung ± 2 hari. Jenis *Single Flower*, *Water Lily*, dan *Semi Cactus* reseptif pada saat awal mekar, sedangkan jenis *Formal Decorative* dan *Pompom* reseptif setelah bunga mekar sempurna.

REFERENSI

- Arisusanti, R.J. dan K. I. Purwani. 2013. Pengaruh Mikoriza *Glomus fasciculatum* terhadap Akumulasi Logam Timbal (Pb) pada Tanaman Dahlia *pinnata*. *Sains dan Seni Pomits* 2(2):2337-3520.
- Carsono, N. 2008. Peran Pemuliaan Tanaman dalam Meningkatkan Produksi Pertanian di Indonesia. *dalam Seminar on Agricultural Sciences*. Tokyo. hal. 1-8.
- Darjanto dan S. Satifah. 1982. *Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan*. Gramedia, Jakarta.
- Deswiniyanti, N.W., I. A. Astarini, dan N. M. Puspawati. 2012. Studi Fenologi Perbungaan Liliium *longiflorum* Thunb. *Jurnal Metamorfosa* 1(1):6-10.
- Fenner, M. 1998. The Phenology of Growth and Reproduction in Plants. *Perspectives in Plant Ecology, Evolucion and Systematics* 1(1):78-91.
- Haryani, Y., S. Muthmainah, dan S. Sikumbang. 2013. Uji Parameter Non Spesifik dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol dari Umbi Tanaman Dahlia (*Dahlia variabilis*). *Penelitian Farmasi Indonesia* 1(2):43-46.
- Jamsari, Yaswendri, dan M. Kasim. 2007. Fenologi Perkembangan Bunga dan Buah Spesies *Uncaria gambir*. *Biodivesitas* 8(2):141-146.
- Khonishi, K. dan K. Inaba. 1966. Studies on Flowering Control of Dahlia III. Effects of Day-Lenght on Initiation and Development of Flower Bud. *J. Jap. Soc. Hort, Sci* 3:73-79.
- Khonishi, K. dan K. Inaba. 1966b. Studies on Flowering Control of Dahlia, V. Effect of Night Temperature and Amount of Light on Flowering. *J. Jap. Soc. Hort. Sci* 35:317-324.
- Legnani, G. dan W. Miller. 2011. Using Photoperiod to Manipulate Flowering and

- Tuberous Root Formation in Seed Dahlias. Thesis, Seed Technology, Massey University, New Zealand.
- Maria, C., E. Buta, dan L. Chis. 2008. Researches Concerning the Main Characteristics of Dahlia Cultivars Type Decorative Under Cluj-Napoca Conditions. *Bulletin UASVM, Horticulture* 65(1):188-191.
- Maria, C., E. Buta, dan D. Hort. 2012. Dahlia Semicactus – from Tuber to Flower. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology* 16(2):1-8.
- Pandey, A. dan A. Kumari. 2008. Pollination Ecology of Safflower (*Carthamus tinctorius* linn). *7 th International Safflower Conference*.
- Phetpradap, S. 1992. Seed Production in Hybrid Dahlia. New Zealand.
- Saryono. 2009. Dahlia Tanaman Multi Manfaat: Indah di Pandang, Manis di Lidah dan Sehat di Badan. Pidato Pengukuhan Guru Besar, FMIPA, UNRI, PEKANBARU.
- Sepriyani. 2016. Fenologi Pembungaan Jengkol. Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang.
- Syukur, M., S. Sujprihati, dan R. Yunianti. 2015. *Teknik Pemuliaan Tanaman*. Penebar Swadaya, Jakarta. 348 hal.
- Tabla, V.P. dan C. F. Vargas. 2004. Phenology and Phenotypic Natural Selection on the Flowering Time of a Deceit-Pollinated Tropical Orchid, *Myrmecophila christinae*. *Annals of Botany* 94:243-250.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. *Morfologi Tumbuhan*. UGM Press, Yogyakarta.
- Vikas, H.M., V. S. Patil, A. D. Agasimani, dan D. A. Praveenkumar. 2011. Performance and Correlation Studies in Dahlia (*Dahlia variabilis* L.). *I.J.S.N* 2(2):379 - 383.
- Widowati, S. 2006. Dahlia Bunganya Indah, Umbinya Mengandung Inulin. Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Retrieved Okt 17, 2017 (<http://www.litbang.pertanian.go.id/artikel/one/115/pdf/Dahlia%20Bunganya%200lndah,%20Umbinya%20Mengandung%20Inulin.pdf>).
- Yulia, N.D. 2006. Kajian Fenologi Fase Pembungaan dan Pembuahan *Paphiopedilum glaucophyllum* J.J.Sm. var. *glaucophyllum*. *Biodiversitas* 8(1):58-62.

B-21

Karakterisasi dan konservasi diversitas *Nephelium* sp Berbasis Komunitas di Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat

Characterization and conservation diversity of *Nephelium* sp Community Based in Sijunjung District, West Sumatera

Noflindawati*, Edison Hs dan Ellina Mansyah

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika

*e-mail: noflindawatiacik@gmail.com

ABSTRACT

Indonesian forests are rich diversity of fruit that have not been cultivated (wild), including relatives of rambutan in Sijunjung District Sijunjung district, West Sumatera, There were 4 *Nephelium* sp, *N. Lappaceum*, *N. Xerospermoides*, *N. Maingayi*, and *Nephelium* sp) in the area. this. *Nephelium* sp are found in the forest around residential areas. At this location there was deforestation and replacement of *Nephelium* sp with shakes or incentive palm oil. On-farm conservation to maintain and utilize the right material to carry out. Activities carried out in Nagati Latang and Kampung Dalam Lubuk Tarok, Sijunjung District. Conservation is carried out using a method of local community based management. Activities include: 1). Identification of the characterization of relatives of *Nephelium* sp 2) Registration of mother trees of 3 *Nephelium* sp . On-farm conservation is an effective method to increase public awareness of local genetic resources. This method provide a practical way in preserving, utilizing and promoting local genetic resources to increase livelihood and improvement of ecosystems in a sustainable manner.

Key words: *Conservation, diversity, Nephelium sp, local community*

ABSTRAK

Hutan Indonesia kaya akan keragaman tanaman buah yang belum dibudidayakan (liar), antara lain kerabat rambutan yang terdapat di Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat. Terdapat 4 *Nephelium* sp yaitu *N. lappaceum*, *N. Xerospermoides*, *N. Maingayi*, dan *Nephelium* sp di daerah ini. Sebagian besar *Nephelium* sp dijumpai di hutan sekitar area pemukiman. Pada lokasi ini terjadi deforestasi *Nephelium* sp dengan karet atau kelapa sawit yang mengancam keberadaannya. Konservasi *on-farm* untuk mempertahankan dan memanfaatkan spesies tersebut secara berkelanjutan merupakan solusi yang tepat dan mendesak untuk dilaksanakan. Kegiatan dilaksanakan di Nagari Latang dan Kampung Dalam Kecamatan Lubuk Tarok, Kabupaten Sijunjung. Konservasi dilaksanakan dengan metode berbasis komunitas lokal (*Community Based Management*). Kegiatan meliputi: 1). Identifikasi dan karakterisasi kerabat *Nephelium* sp 2) Registrasi pohon induk 3 *Nephelium* sp, Konservasi *on farm* merupakan metode yang efektif untuk meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap keragaman sumberdaya genetik lokal. Metode ini merupakan cara praktis dalam melestarikan, memanfaatkan dan mempromosikan sumberdaya genetik lokal untuk meningkatkan pendapatan dan perbaikan ekosistem secara berkelanjutan.

Kata Kunci: *Keragaman, Nephelium sp, konservasi on farm, komunitas lokal*

PENDAHULUAN

Terdapat 22 spesies *Nephelium* spp di dunia, 16 spesies di antaranya terdapat di Kalimantan, sembilan spesies buahnya dapat dimakan, dan delapan spesies termasuk tumbuhan endemik Kuswandi *et al.* (2014). Sementara di Indonesia lebih dari 30 aksesi rambutan telah ditemukan dan tersebar di Sumatera, Jawa, Kalimantan (Napitupulu & Simatupang; 2000). Kerabat rambutan liar (*Nephelium* spp.) termasuk dalam anggota suku lerak-lerakkan (Sapindaceae) yang buahnya dapat dimanfaatkan untuk buah segar, buah kalengan atau dalam bentuk selai (Christyne *et al.* 2016).

Kerabat rambutan (*Nephelium* sp) dipilih untuk dikonservasi berdasarkan keragaman genetiknya yang mempunyai nilai ekonomi dan pemanfaatannya. Beberapa anggota spesies ini telah diketahui memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan merupakan komoditas potensial untuk meningkatkan pendapatan keluarga. Selain itu beberapa diantaranya telah digunakan oleh komunitas lokal sebagai bahan makanan dan obat-obatan tradisional (Mansyah dan Edison ; 2014). Tingginya keragaman rambutan menjadi salah satu potensi untuk mengembangkan varietas unggul baru Galih *et al* (2018).

Daerah hutan hujan di dataran rendah Sumatera berada terancam resiko kepunahan yang tinggi oleh konversi habitat (66 %) dan rendahnya proteksi (4.9 %). Beberapa sentra keragaman genetik tanaman buah pada daerah ini tidak terkonservasi dengan baik. Deforestasi dan konversi penggunaan lahan merupakan tekanan eksternal yang menyebabkan hilangnya sumberdaya genetik liar (FAO, 2003).

Konservasi spesies budidaya dan kerabat liarnya sangat mendesak untuk dilaksanakan karena akan memberikan keuntungan langsung terhadap manusia dalam pengembangan produk baru serta fungsinya dalam memelihara ekosistem alami (Maxted. 2006). Melakukan konservasi *on-farm* merupakan sistem pertanian yang efektif untuk meningkatkan kualitas kehidupan. Konservasi *on-farm* adalah pengelolaan secara berkelanjutan dari sumberdaya genetik lokal yang dikembangkan atau dibentuk oleh petani dalam sistem pertanian tradisional (Maxted *et al*, 1997). Konservasi sumberdaya genetik lokal berkontribusi untuk ketahanan pangan, terutama masyarakat pedesaan. Prinsipnya konservasi bertujuan memaksimalkan proporsi *gene pool* dari spesies target yang dibangun untuk tujuan pemanfaatannya secara nyata (Stolton *et al.* 2006). Pada kegiatan ini aktifitas yang dilakukan meliputi :1) Identifikasi, karakterisasi *Nephelium* sp, 2) Pemetaan jumlah pohon *Nephelium* sp di lokasi .

BAHAN DAN METODE

Kegiatan dilaksanakan pada dua lokasi yaitu Nagari Latang dan Nagari Kampung Dalam, Kecamatan Lubuk Tarokdi Kabupaten Sijunjung. Metode yang digunakan adalah Pengelolaan Berbasis Komunitas (*Community Based Management/CBM*). Melalui metode ini komunitas lokal terlibat langsung dalam pelaksanaan aktifitas konservasi dan pemanfaatan sumberdaya genetik lokal yang dimiliki.

Metode mengidentifikasi spesies buah tropika yang umum langka dan unik sebagai dasar bagi pelaksanaan konservasi. Kegiatan dimulai dengan Focus Group Discussion (FGD) dengan kelompok tani didesa, yang terdiri dari berbagai usaha dan jenis kelamin. Peneliti berperan sebagai fasilitator dari kegiatan ini bertanya kepada kelompok tani jumlah dan penyebaran dari tanaman buah-buahan tropika berdasarkan tanaman dan keluarga yang menanam tanaman tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nephelium sp dijumpai sebanyak 6 spesies, dan nama latinnya masih dalam proses klarifikasi dan untuk sementara dikategorikan sebagai *Nephelium* sp. Spesies tersebut adalah *Nephelium xerospermoides* (Mane), *N. lappaceum* (rambutan kemenyan), *N. maingayi* (puding tunjuk), *Nephelium* sp 1 (Oge), *Nephelium* sp 2 (Tambilik). dan *Nephelium* sp 3 (Borangan).

Nephelium sp juga lebih banyak dijumpai di dipekarangan dan kebun, karena hampir semua dimanfaatkan untuk konsumsi segar. Spesies yang dijumpai di hutan adalah Oge, Tambilik dan Borangan karena kurang dimanfaatkan. Secara tradisional Tambilik dan Borangan telah dimanfaatkan bijinya sebagai bahan makanan dengan disangrai terlebih dahulu (Mansyah dan Edison, 2014). *Nephelium* spesies lebih banyak dijumpai di Kampung Dalam (lokasi 2) . Diperkirakan di Nagari Latangbeberapa pohon *Nephelium* sp (nama lokal Mane, Oge, and Pudiang Tunjuk).

Tabel 1. Hasil pemetaan *Nephelium* sp di dua lokasi

No	Spesies	Jumlah pohon		Habitat
		Lokasi 1	Lokasi 2	
1	<i>Nephelium</i> sp 01 / Oge	15	-	Hutan
2	<i>Nephelium</i> sp 02 /Tambilik	-	22	Hutan
3	<i>Nephellium</i> sp 03/ Borangan	13	15	Hutan
5	<i>Nephellium Xerospermoides</i> /mane	5		Hutan
6	<i>Nephelium lappaceum</i> /Rambutan hutan	-	11	Pekarangan
7	<i>Nephellium maingayi</i> /pudiang tunjuk	3		Hutan
8.	<i>Nephellium</i> sp 04/rambutan kulumkulum		6	perkarangan
	Jumlah pohon	36	54	
	Jumlah Total	90		

Karakterisasi kerabat *Nephelium* sp dilakukan dengan didampingi kelompok tani yang terpilih di dua Nagari. Kegiatan dimulai dengan eksplorasi hutan nagari yang terdapat di dalamnya jenis *Nephelium* sp, karakter tinggi dan diameter pohon langsung dilakukan di lokasi, sedangkan pengamatan buah dan daun dilakukan di posko penelitian.

Menurut Painting *et al.* (1993) mendefinisikan karakterisasi sebagai suatu rekaman dari deskriptor yang diwariskan dan dapat dengan mudah dilihat dengan mata dan diekspresikan di seluruh lingkungan. Karakterisasi digambarkan sebagai karakteristik baik fenotipik maupun genotipik suatu aksesori. Selanjutnya menurut Rai dkk, (2014) buah-buahan lokal adalah salah satu sumber daya genetik yang berpotensi besar yang belum digarap dalam rangka mewujudkan integrasi pertanian dan pariwisata.

Identifikasi dan karakterisasi terhadap buah lokal yang ada di Kabupaten Sinjung dilakukan secara eksplorasi. Eksplorasi adalah penjelajahan lapangan dengan tujuan memperoleh pengetahuan lebih banyak tentang keadaan, terutama sumber-sumber alam yang terdapat di tempat tersebut. Data yang terkumpul diharapkan menjadi data base awal untuk perlindungan sumber daya genetik buah-buahan kerabat liar rambutan dan sebagai sumber genetik perakit VUB rambutan.

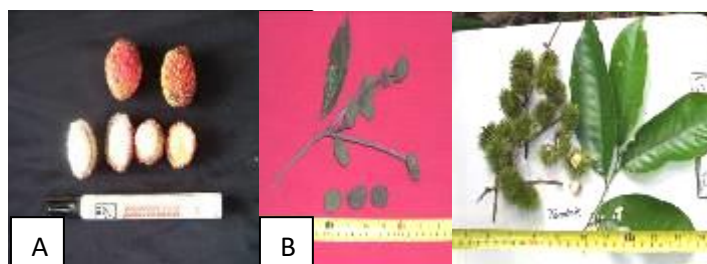
Tabel 2. Data morfotaksonomi *Nephellium lappaceum*

Morfotaxonomi	
Genus	: <i>Nephellium</i>
Spesies	: <i>Nephelium lappaceum</i>
Nama Lokal/ local name	: Rambutan kulum kulum
Lokasi Penemuandesa (<i>Coll Site</i>)	: Latang
Kecamatan (<i>Sub District</i>)	: Lubuk Tarok
Kabupaten / Kota (<i>District</i>)	: Sijunjung
Provinsi (<i>Province</i>)	: Sumatera Barat
Ketinggian / Altiute (m.dpl)	: 485
Lintang (Selatan)	: 00.80280
Bujur (Timur)	: 101.04774
Kondisi Lingkungan asal akses	: Kebun pekarangan
Tinggi tanaman (m)	: 14,00
Lingkar batang (cm)	: 78
Jumlah buah per pohon (bh)	: ≥ 1000
Lingkar buah / Ø buah (cm)	: 11-12,5/ 2,8 – 3,3
Panjang tangkai buah (cm)	: 0,4 – 0,5
Bobot buah (gr)	: 14,5 – 25,5
Warna kulit buah muda	: hijau
Warna kulit buah masak	: merah
Warna daging buah muda	: Putih keruh
Warna daging buah masak	: Putih keruh
Bentuk Penampang Ø buah	: Bulat lonjong
Keberadaan biji	: ada
Tebal kulit buah (cm)	: 0,25 – 0,35
Informasi tambahan /TSS	: 18 - 20°Brix, asam sedikit manis

Tabel 3. Data morfotaksonomi *Nephellium*

Morfotaxonomi	
Genus	<i>Nephellium</i>
Spesies	<i>Nephellium</i>
Nama Lokal/ local name	Rambutan kumayan
Lokasi Penemuan/desa (<i>Coll Site</i>)	Latang
Kecamatan (<i>Sub District</i>)	Lubuk Tarok
Kabupaten / Kota (<i>District</i>)	Sijunjung
Provinsi (<i>Province</i>)	Sumatera Barat
Ketinggian / Altiute (m.dpl)	250
Lintang (Selatan)	00.80179
Bujur (Timur)	101.04543
Kondisi Lingkungan asal akses	Pekarangan pinggir sungai
Tinggi tanaman (cm)	1100
Lingkar batang (cm)	75
Jumlah buah per pohon (bh)	≥ 1000
Lingkar buah / Ø buah (cm)	9,5 – 11,5
Panjang tangkai buah (cm)	0,4 – 0,5
Bobot buah (gr)	19,5- 25,5
Warna kulit buah muda	Hijau
Warna kulit buah masak	Merah
Warna daging buah muda	Putih keruh
Warna daging buah masak	Putih keruh
Bentuk Penampang Ø buah	Bulat (ovoid)

Keberadaan biji	Ada
Tebal kulit buah (cm)	0,35 – 0,45
Kegunaan buah, kulit buah, TSS	manis asam / 21 - 25°Brix



Tabel 4. Data morfotaksonomi *Nephellium 03*

Genus	: Nephellium
Spesies	: <i>Nephellium sp</i>
Nama Lokal/ local name	: Tambilik
Lokasi Penemuan/desa (Coll Site)	: Kampung dalam
Kecamatan (Sub District)	: Lubuk Tarok
Kabupaten / Kota (District)	: Sijunjung
Provinsi (Province)	: Sumatera Barat
Ketinggian / Altiute (m.dpl)	: 344
Lintang (Selatan)	: 00.82151
Bujur (Timur)	: 101.04094
Kondisi Lingkungan asal akses	: Liar/Hutan ulayat
Tinggi tanaman (cm)	: 1800
Lingkar batang (cm)	: 135
Jumlah buah pertandan (bh)	: ≥ 1500
Lingkar buah / Ø (cm)	: 9,0 – 10,0
Panjang tangkai buah (cm)	: 0,5 – 0,7
Bobot buah (gr)	: 18 - 25
Warna kulit buah muda	: hijau
Warna kulit buah masak	: Hijau muda
Warna daging buah muda	: -
Warna daging buah masak	: -
Bentuk Penampang Ø buah	: Bulat
Keberadaan biji	: ada
Tebal kulit buah (cm)	: 0,40 – 0,45
Kegunaan buah	: Biji untuk digongseng

Konsep CBM merupakan interaksi tripartit antara konservasi *in-situ* atau *off-farm*, pemberdayaan masyarakat melalui sistem insentif dan komunitas yang melakukan konservasi itu sendiri. Penerapan konsep ini akan memberikan dampak terhadap

kesejahteraan masyarakat secara luas. Tahapan penerapan konsep CBM adalah Peningkatan kesadaran komunitas, pemahaman terhadap SDG yang ada sekitar masyarakat, jejaring sosial dan institusi, peningkatan kapasitas kelembagaan, fasilitasi dan penguatan jejaring kerja dengan *stakeholders*, konsolidasi peran komunitas dalam perencanaan dan implementasi, pengembangan sistem permodalan, dan pembelajaran dan pengembangan kegiatan kolektif yang dilakukan oleh komunitas. (Subedi *et al*, 203):

Registrasi dilakukan berdasarkan pengetahuan komunitas atau Community Based Register (CBR). Pohon induk *Nephelium* sp dipilih berdasarkan rekomendasi komunitas lokal dan diberi label berupa nomor yang ditempelkan pada batang dan dilakukan pencatatan data morfologinya. Jumlah pohon yang akan diregistrasi adalah satu pohon untuk masing-masing jenis spesies. Disamping itu juga dilakukan klarifikasi nama latin dari kerabat manggis yang dijumpai. Informasi yang dicatat dalam registrasi adalah: nama lokal, nama botani, makna nama lokal, perkiraan jumlah pohon, musim berbunga dan berbuah, perkiraan produksi, deskripsi petani, penggunaan, karakteristik/sifat kunci, tindakan konservasi, dan deskripsi lokasi.

Saat ini telah dilakukan registrasi terhadap 3 pohon *Nephelium* sp pada kedua lokasi penelitian. Penentuan pohon yang diregistrasi berdasarkan kepada pohon terbaik dari informasi dan pengetahuan komunitas. Daftar pohon induk kerabat rambutan yang telah diregistrasi dan pemanfaatannya oleh komunitas lokal dicantumkan pada tabel.

Tabel 8. Daftar *Garcinia* sp dan *Nephelium* sp yang telah diregistrasi

No	Sandi/Aksesi	Nama Lokal/ Latin	Keterangan/Pemanfaatan
1	NLP.Sjj.001	Rambutan kulun-kulun <i>Nephelium lappaceum</i>	Rasa daging buah manis asam, dan belum dimanfaatkan
2	NLP.Sjj.002	Rambutan kumayan buah besar <i>Nephelium lappaceum</i>	Rasa daging buah manis asam, dan dimakan segar
3	NLP.Sjj.003	Tambilik <i>Nephelium</i> sp	Biji untuk dimakan/di rebus, disangrai

Pengetahuan tentang tingkat keragaman sumberdaya genetik lokal juga sangat penting untuk, perencanaan, pemanfaatan, pengelolaan dan monitoring populasi (Veteläinen *et al* . 2009). Sebelum melaksanakan aktivitas konservasi *on-farm*, pengetahuan tentang situasi dan motivasi individu dan masyarakat untuk berpartisipasi dalam kegiatan sangat dibutuhkan (Negri 2003). Konservasi *on-farm* dapat dibagi menjadi *field crop conservation* yaitu penanaman untuk dijual sebahagian dan *home garden conservation* yaitu penanaman dalam populasi kecil dan dimanfaatkan terutama untuk konsumsi rumah tangga (Stolton *et al*. 2006). *Bioiversity's on farm conservation research* difokuskan pada pemeliharaan *landraces* dan tanaman kerabat liar (*crop wild relatives*) yang ditanam dan dimanfaatkan dalam skala kecil oleh petani (Maxted 2006).

KESIMPULAN

Konservasi *on farm* merupakan metode yang efektif untuk meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap keragaman sumberdaya genetik lokal. Metode ini dan merupakan cara praktis dalam melestarikan, meningkatkan dan mempromosikan pemanfaatan SDG lokal secara berkelanjutan.

SARAN

Kegiatan ini perlu dipertahankan keberlanjutannya menginisiasi pengembangan produk bioindustri berbasis *Nephelium* sp. Identifikasi molekuler keragaman kerabat

manggis dan rambutan indigenous. Pemanfaatan sumberdaya genetik lokal untuk kepentingan pemuliaan, ekologi, ekonomi dan sosial.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada: 1). Bioversity International dan Badan Litbang Pertanian selaku penyandang dana 2). Puslitbang Hortikultura beserta staf, atas kerjasamanya, 3) Kepala Dinas Pertanian dan Perkebunan Kabupaten Sijunjung beserta staf atas bantuan dan kerjasama yang baik dalam pelaksanaan kegiatani, 4). Komunitas lokal Nagari Latang dan Kampung Dalam Kecamatan Lubuk Tarok, Kabupaten Sijunjung atas partisipasinya

REFERENSI

- Christyne SPLS Napitu, T. Chikmawati dan N. Ratna Djuita 2016. keberagaman genetik kerabat rambutan liar (*nephelium spp.*) di kabupaten sanggau, kalimantan barat berdasarkan marka ssr dan issr. *Jurnal Floribunda* 5(4). 115-125
- FAO. 2003. *State of the World's Forests*, FAO, Rome, Italy.
- IPGRI. 2003. *End of the project report of IPGRI-ADB TFT Project*. IPGRI, Rome.
- Kuswandi, Sobir dan Suwarno, WB. 2014. Keragaman Genetik Plasma Nutfah Rambutan di Indonesia Berdasarkan Karakter Morfologi. *J. Hort.* 24(4):289-298.
- Mansyah Ellina dan Edison Hs. 2014. Pendugaan Keragaman *Garcinia sp* dan *Nephelium sp* di Propinsi Sumatera Barat dan Jambi serta Potensi Pemanfaatannya dalam Pertanian Bioindustri. : <https://www.researchgate.net/publication/288834587> [diunduh 1 oktober 2018]
- Maxted, N, J G Hawkes, B V Ford-Lloyd and J T Williams (1997); A practical model for in situ genetic conservation, in Maxted, N., Ford-Lloyd, B.V., Hawkes, J.G. (Eds.), *Plant Genetic Conservation: the In Situ Approach*, Chapman and Hall, London
- Maxted, N, J M Iriondo, L De Hond, E Dulloo, F Lefèvre, A Asdal, S P Kell and L Guarino (2006); *Genetic Reserve Management*. In: *Genetic Reserve Management Guidelines* (Eds. Iriondo, J.M., De Hond, L and Maxted, N.). IPGRI Technical Bulletin No. 12. IPGRI, Rome.
- Yuliana Galih Dyan Anggraheni dan Enung Sri Mulyaningsih 2018. Evaluasi Keragaman Genetik Sembilan Varietas Rambutan (*Nephelium Lappaceum*) Dengan Marka Rapt Biopropal Industri. 9(1)i 2018;1-8
- Negri, V. 2003. Landraces in central Italy: Where and why they are conserved and perspectives for their on farm conservation. *Genetic Resources and Crop Evolution* 50:871-855.
- Painting, K.A., M.C. Perry, R.A. Denning, and W.G. Ayad. 1993. *Guidebook for genetic resources documentation*. International Board for Plant Genetic Resources
- Rai, I.N., I.G. Riana, Wijana, G.D. Sudana dan A. P. Wiraatmaja. 2014. *Prioritas Nasional Masterplan Percepatan Dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011 – 2025 (PENPRINAS MP3EI 2011-2025)*
- Soemarwoto, O. and I. Soemarwoto. 1984. *The Javanese Rural Ecosystem*, Pp 254-287 in *An Introduction to Human Ecology Research on Agricultural Systems in Southeast Asia*,
- Stolton S, Maxted N, Ford-Lloyd B, Kell S, Dudley N. 2006. *Arguments for Protection Food Stores: Using Protected Areas to Secure Crop Genetic Diversity*. A research report by WWF, Equilibrium and the University of Birmingham, UK Written. Written by Published August 2006, WWF – World Wide Fund for Nature
- Subedi, A. *et al.* 2013. *The Evolution Of Community Biodiversity Management As Methodology For Implementing in situ Conservation of Agrobiodiversity in Nepal*. Earthscan From Routhledge. USA.
- Uji T. (2007). Diversity, distribution and potential of genus *Garcinia* in Indonesia. *Hayati* 12:129-135.

- UNEP. 2004. Global Environment Facility (GEF) Proposal for PDF Block Grant. conservation and sustainable use of cultivated and wild tropical fruit diversity: promoting sustainable livelihoods, food security and ecosystem services, United Nations Environment Programme.
- Veteläinen M., Negri V. and Maxted N. (Eds) . 2009. European landraces: on-manfaargme mcoennste arvnadt iouns,e. Bioersity Technical Bulletin No. 15. European Cooperative Programme For Plant Genetic Resource. Bioersity International. Rome, Italy.

B-22

Karakterisasi Hasil Persilangan antara Salak Sidempuan dan Pondoh untuk Merakit Varietas Baru

Characterization of The Crosses between Sidempuan and Pondoh Snake Fruits to Release New Variety

Sudjijo dan Makful*

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika

*e-mail: apul73@gmail.com

ABSTRACT

Conventional crossing is one of efforts to assemble a new superior variety. Salacca cultivation in Indonesia has faced many obstacles, including the lack of availability of good quality seed. The new superior variety was considered as the cheap and easy technique to be used by salacca farmers. The objective of this research was to obtain the superior physical and chemical characters of hybrids resulted from crossing between c.v Sidempuan as a female parent and c.v Pondoh as a male parent. The crossing between c.v Sidempuan and c.v Pondoh of salacca was conducted in 2008. Characterization was conducted for physical and chemical of fruit at the Experimental Garden of the Indonesian Tropical Fruit Research Institute (ITFRI), from February 2013 to March 2014. Quantitative and qualitative characterizations were performed on the 5 years old of 4 accessions (SBL-01, SBL-02, SBL-03, and SBL-04) using description model. The results indicated that the accession which possessed superior characteristics was SBL-02 accession with fruit weight of (58,00-62,2 g) small seed weight of (2,25-2,91g), cream-yellow colour flesh, and TSS of (17,88-18,17)^obrix. It could be suggested that the accession can be released and developed as new plant variety.

Keywords: *Salacca edulis, breeding, characterization, evaluation*

ABSTRAK

Persilangan konvensional merupakan salah satu usaha untuk merakit varietas unggul baru. Usaha budidaya tanaman salak di Indonesia dihadapkan pada beberapa kendala di antaranya kurang tersedianya benih yang bermutu. Penggunaan varietas unggul baru merupakan salah satu teknik yang murah dan mudah dilakukan petani tanaman salak. Tujuan penelitian ialah memperoleh karakter fisik dan kimia dari buah salak hasil persilangan antara tetua betina salak Sidempuan dengan tetua jantan salak Pondoh. Hasil persilangan diperoleh sebanyak 59 biji ditanam untuk keperluan karakterisasi morfologi. Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika dari Bulan Pebruari 2013 sampai dengan Maret 2014. Karakterisasi dilakukan terhadap sifat fisik dan kimia buah yang dilanjutkan dengan analisis laboratorium. Karakterisasi dilakukan terhadap empat aksesi tanaman salak hasil silangan yang telah berumur 5 tahun yang telah mampu berbuah, yaitu SBL-01, SBL-02, SBL-03, dan SBL-04. Setiap aksesi dikarakterisasi secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan pedoman model deskripsi. Hasil penelitian diperoleh satu aksesi yang mempunyai karakter unggul yaitu aksesi SBL-02 dengan ukuran buah besar (58,00-62,2 g), biji kecil (2,25-2,91g) warna daging buah krem-kuning, TSS : (17,88-18,17)^obrix. Aksesi ini dapat disarankan dilepas dan dikembangkan luas sebagai kandidat varietas unggul baru.

Kata kunci : *Salacca edulis, silangan, karakterisasi, evaluasi*

PENDAHULUAN

Tanaman salak (*Salacca edulis* R.) merupakan tanaman asli Indonesia, berasal dari genus *Salacca* terdiri atas lebih dari 20 spesies yang terdistribusi di wilayah Assam, Burma, Siam, Indo-Cina, Malaya, Sumatera, Borneo, Jawa, Bali dan Filipina (Furtado, 1949), 13 di antaranya tersebar di Asia Tenggara dan sisanya di Indonesia (Mogea, 1990). Genus *Salacca* hanya terdapat 3 spesies saja yang menghasilkan buah enak dimakan, yaitu *S. zalacca*, *S. Sumatrana* dan *S. affinis*. Berdasarkan pusat sebaran di Indonesia, *Salacca zalacca* mendominasi pulau Jawa, Bali dan Sulawesi, sedangkan *S. sumatranadi* pulau Sumatra dan *S. affinis* terdapat di Pulau Kalimantan (Mogea, 1984).

Pada saat ini salak dibudidayakan di Thailand, Malaysia, dan Indonesia, bahkan budidaya salak telah diintroduksi ke Filipina, Papua Nugini, Queensland dan Fiji (Verheij and Coronel, 1992). Keunggulan kompetitif salak yang dikembangkan di Indonesia dibanding dengan salak di negara lain ialah tingginya keragaman genetik yang spesifik di tiap propinsi. Lebih dari 20 varietas salak dijumpai di Indonesia, jenis-jenis lain perlu dieksplorasi untuk memperkaya sumberdaya genetik (Purnomo dan Soleh, 1994). Ragam varietas yang luas tersebut direpresentasikan dengan nama varietas yang berbeda berdasarkan karakter buah (bentuk, aroma, rasa, warna daging buah dan warna kulit buah) ataupun tempat lokasi budidayanya. Adanya keragaman spesies tersebut sangat diperlukan untuk merakit suatu varietas baru. Varietas salak yang sudah dilepas oleh pemerintah antara lain salak Pondoh Hitam, Pondoh Super, Gading, Bali, Gula Pasir, Enrekang (Sudaryono dan Prahardini, 1995).

Sampai saat ini buah salak yang disukai konsumen di pasar domestik antara lain harus memiliki daging buah tebal, rasa manis tanpa rasa sepet (Purnomo *et al.* 1990; Mogea, 1990) serta sisik pada kulit buah tidak berduri sampai gundul (Sunaryono, 1988). Selera konsumen dapat berubah seiring dengan ketersediaan buah di pasar. Dalam rangka memenuhi selera konsumen perlu perakitan varietas unggul baru yang diawali dengan pengkayaan sumberdaya genetik (Sumarno, 2004).

Salak Sidempuan, merupakan varietas yang berasal dari Padang Sidempuan. Varietas ini telah dilepas oleh Menteri Pertanian dengan karakter keunggulan mempunyai sifat ukuran buahnya besar, daging buah tebal, sedikit berair, tetapi mempunyai rasa kelat dan mempunyai rasa manis asam, warna daging buah kuning dan kalau buah masih muda berwarna kuning semburat merah. Salak varietas Pondoh hitam juga telah dilepas oleh Menteri Pertanian dengan ciri unggul mempunyai kulit berwarna gelap, ukuran buah sedang, warna daging buah sedikit putih susu, rasa manis (tidak sepet) walaupun masih muda, serta bentuk buahnya bulat sedikit lonjong (Anonim, 1996).

Tanaman salak pada umumnya merupakan tanaman yang berumah dua, artinya dalam satu tanaman hanya terdapat satu macam bunga saja, yaitu bunga jantan atau bunga betina. Dengan karakter tersebut maka penyerbukan bersifat terbuka, sehingga memungkinkan terjadinya penyerbukan antar varietas, jenis ataupun genus bahkan famili. Persilangan terbuka memungkinkan terjadinya penggabungan beberapa karakter pada turunannya. Penyerbukan bunga dapat berlangsung melalui serangga, tetapi hasilnya kurang memuaskan, penyerbukan dengan bantuan tenaga manusia menghasilkan buah yang maksimal (Baswarsiati *et al.* (1993).

Penggabungan karakter yang berbeda antara salak Pondoh dengan Sidempuan melalui persilangan akan diperoleh varietas baru. Untuk perakitan varietas baru diperlukan variabilitas fenotipik dan genetik yang luas, juga diperlukan informasi deskripsi, jarak genetik, pewarisan sifat dan hubungan kekerabatan antar calon tetua persilangan. Makin jauh jarak genetik antar tetua yang digunakan, makin tinggi peluang diperolehnya hibrid dengan tingkat heterosis yang melebihi karakter kedua tetuanya (Tatineni *et al.* 1996).

Tujuan penelitian untuk memperoleh data karakter unggul dari masing-masing aksesori, fisik dan kimia buah dalam upaya perakitan varietas unggul baru. Dengan

terkarakternya ke empat aksesori hasil persilangan tersebut diharapkan dapat menambah keragaman varietas dalam upaya pengembangan varietas tanaman salak di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Kegiatan karakterisasi ini dilakukan di Kebun Percobaan Sumani ±360dpl Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika (Sumatera Barat) dari Pebruari 2013 sampai dengan Maret 2014, kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui karakter unggul sifat fisik dan kimia dari masing-masing aksesori yang diteliti. Jumlah tanaman yang diamati adalah 4 tanaman, pengamatan antar karakter pada waktu yang sama. Pengamatan laboratorium dilakukan di Laboratorium kimia dan pascapanen Balitbu Tropika.

Bahan dan alat yang digunakan

Bahan yang digunakan ialah biji dari empat aksesori tanaman hasil persilangan antara salak Sidempuan sebagai induk betina dengan Pondoh sebagai induk jantan yang diperoleh tahun 2008. Salak Sidempuan, ukuran buahnya besar, daging buah tebal, sedikit berair, tetapi mempunyai rasa kelat dan mempunyai rasa manis asam, warna daging buah kuning dan kalau buah masih muda berwarna semburat merah. Salak Pondoh hitam dengan ciri mempunyai kulit berwarna gelap, ukuran buah sedang, warna daging buah sedikit putih susu, rasa manis (tidak sepet) walaupun masih muda, bentuk buah bulat sedikit lonjong. Persilangan tersebut menghasilkan 59 buah hasil silangan dan berhasil tumbuh 34 tanaman hasil persilangan, 4 tanaman berhasil berbuah dan diamati karakternya. Alat yang digunakan Hand refractometer, penggaris, jangka sorong.

Rancangan persilangan

Persilangan dilakukan antara induk betina dari salak Sidempuan dengan induk jantan dari salak Pondoh. Bunga salak betina yang yang diserbuki polen dari varietas jantanebanyak 3 tandan, persilangan dilakukan pagi hari dan setelah selesai bunga betina salak Sidempuan dikerodong dengan kain tipis untuk menghindari kemungkinan terjadinya penyerbukan alami yang tidak dikehendaki. Setelah berumur 5,5 bulan sejak persilangan, buah dipanen diperoleh 59 biji yang bisa disemaikan, berhasil tumbuh 34 tanaman hasil persilangan, 4 tanaman berhasil berbuah dan diamati karakternya.

Prosedur penelitian

Metodologi yang digunakan ialah karakterisasi fisik dan kimia buah salak yang merupakan hasil tiga periode panen. Penelitian ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut : Pertama, kegiatan ini menggunakan bahan tanaman hasil silangan antara tetua betina salak Sidempuan dengan tetua jantan salak Pondoh. Biji yang dihasilkan dari proses persilangan tersebut (sebanyak 59 buah) disemaikan. Biji yang berhasil tumbuh dari pesemaian sebanyak 34 buah. Semaian yang telah berumur 8 bulan ditanam di lapangan. Persarian dilakukan pada saat bunga yang berjenis hermiprodit tersebut telah cukup matang, yang ditandai dengan telah mekarnya kelopak bunga. Proses persarian dilakukan dengan menggunakan kuas yang telah diberi tepung sari dari bunga jantan salak Pondoh. Waktu pelaksanaan persarian ialah pagi hari pada saat tidak hujan, setelah persarian bunga betina (hermiprodit) dibungkus dengan kain tipis untuk menghindari masuknya serangga.

Buah dipanen pada 5,5 bulan sejak dilakukan persarian, saat itu buah telah matang secara fisiologis dengan tanda kulit buah sudah mudah dikupas. Persarian dilakukan pada saat bunga yang berjenis hermiprodit tersebut telah cukup matang, yang ditandai dengan telah mekarnya kelopak bunga. Sabari (1986) melaporkan bahwa salak Pondoh sudah mempunyai rasa manis sejak buah muda dan waktu panen terbaik setelah 5 bulan sejak persarian, karena ukuran buah sudah maksimal dan kandungan kimianya sudah mempunyai nilai tetap dan rasa enak.

Kegiatan ini dilakukan untuk memperoleh data tingkat keberhasilan dari persilangan. Kedua, evaluasi hasil silangan tahun 2008 (sebanyak 34 buah) yang diawali dengan menyemai benih sampai berumur 8 bulan, kemudian hasil semai dipindah ke

lapangan. Setelah berumur 2 tahun di lapangan diperoleh 27 tanaman berbunga jantan, 7 tanaman yang berbunga betina dan hanya 4 tanaman (aksesi) yang mampu berbuah. Karakterisasi terhadap ke empat aksesori, yaitu SBL-01, SBL-02, SBL-03, SBL-04 perlu dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat fisik dan kimia dari buah yang dihasilkan. Buah salak yang dikarakter diambil dari 3 kali periode pembuahan. Karena keterbatasan materi hasil silangan yang mampu menghasilkan buah penelitian ini dibatasi sampai karakterisasi sifat-sifat fisik dan kimia dari buah.

Parameter pengamatan

Karakterisasi mengikuti deskripsi tanaman salak yang digunakan oleh Purnomo dan Sudaryono, (1993) dan Sudjijo, (2009). Karakter yang diamati meliputi sifat fisik dan kimia buah, yaitu: (1) Jumlah buah pertandan, buah dihitung dari tandan yang utuh dengan sampel yang sudah ditetapkan, (2) berat buah, merupakan nilai dari penimbangan sampel yang sudah ditetapkan, (3) tebal daging buah, merupakan nilai dari pengukuran tebal daging buah yang diukur dengan jangka sorong, (4) panjang buah, merupakan nilai hasil pengukuran panjang buah dari ujung sampai pangkal buah, (5) lingkaran buah, merupakan nilai hasil pengukuran lingkaran buah, diukur menggunakan benang kemudian dikonversi menggunakan penggaris, (6) warna kulit buah diamati secara visual, (7) warna daging buah, diamati secara visual, (8) jumlah juring besar perbuah, diamati secara visual kemudian dihitung, (9) jumlah juring kecil perbuah, diamati secara visual kemudian dihitung, (10) berat biji, merupakan nilai dari penimbangan biji dari sampel yang sudah ditetapkan, (11) jumlah biji perbuah, dihitung secara manual, daya simpan buah, diamati dari buah panen masak fisiologis sampai tidak layak konsumsi, sedangkan karakter kimia buah meliputi kadar vitamin C dengan metode titrasi Yodium, total asam dengan metode titrasi Natrium Hidroksida, kadar tanin titrasi Kalium Permanganat, dan TSS dihitung secara kuantitatif dengan hand refraktometer, dianalisis di Laboratorium fisiologi dan pascapanen Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika.

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif sesuai dengan karakter yang diamati. Untuk data yang bersifat kuantitatif maka data tersebut diperoleh dari rata-rata 3 kali pengamatan. Data yang diperoleh dari observasi digunakan untuk penyusunan deskripsi dengan mengacu prosedur standar yang berlaku.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil panen buah salak dari persarian antara tetua betina salak Sidempuan dengan tetua jantan salak Pondoh menghasilkan 22 biji dari tandan nomor 1 dan 12 biji dari tandan nomor 2 serta 23 biji dari tandan nomor 3. Pelaksanaan penyerbukan dilakukan sebanyak 3 kali pada bunga tetua betina.

Tabel 1. Jumlah biji hasil persilangan

Nomor tandan	Jumlah biji
1	22
2	12
3	23
Jumlah	59

Sejumlah 59 buah biji salak diperoleh dari hasil persilangan 3 tandan bunga betina salak Sidempuan dalam 1 pohon. Dari 59 biji yang berhasil disemaikan diperoleh 34 tanaman (43,03 %). Hasil ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Hadiati, *et al.* (1996) yang bahwa persentase hasil silangan jadi dan persentase tumbuh dari persilangan tetua betina (salak Sidempuan putih, Pondoh dan Mawar) dengan tetua jantan (salak Mawar, Sanjung, Sidempuan) dengan hasil 21,80-59,10 %. Persilangan salak dengan tetua betina Sidempuan dengan jantan pondoh belum pernah dilakukan,

hasil persilangan tersebut dari 34 populasi tanaman hanya 4 aksesori tanaman yang berbunga betina sebanyak 11,76%.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa persentase tanaman yang berbunga jantan lebih tinggi dari yang berbunga hermaphrodit. Dari total tanaman yang ada yang berbunga jantan diketahui sebanyak 27 (79,41%), sedangkan sisanya sejumlah 7 tanaman berbunga hermaphrodit. Akhirnya dari 7 aksesori yang merupakan tanaman berbunga hermaphrodit hanya 4 tanaman yang genjah atau mampu berbuah (57,14%). Persilangan antara salak Sidempuan dengan Pondoh menghasilkan 2 bentuk biji, yaitu tidak bulat dan bulat, jumlah biji berbentuk bulat lebih jauh banyak dari yang berbentuk lonjong. Kemungkinan besar biji yang berbentuk bulat apabila ditanam berpeluang lebih besar menghasilkan tanaman yang berbunga jantan.

Tabel 2. Jumlah bunga jantan, hermaphrodit dan kegenjahan aksesori hasil persilangan

Nomor aksesori	Bunga jantan	Bunga hermaphrodit	Kegenjahan
1	v	-	-
2	v	-	-
3	v	-	-
4	v	-	-
5	v	-	-
6	-	v	v
7	-	v	-
8	v	-	-
9	v	-	-
10	v	-	-
11	v	-	-
12	v	-	-
13	v	-	-
14	v	-	-
15	v	-	-
16	-	v	-
17	v	-	-
18	-	v	v
19	v	-	-
20	v	-	-
21	v	-	-

Tabel 2. Jumlah bunga jantan, hermaphrodit dan kegenjahan aksesori hasil persilangan

Nomor aksesi	Bunga jantan	Bunga hermaphrodit	Kegenjahan
22	v	-	-
23	-	v	-
24	v	-	-
25	v	-	-
26	v	-	-
27	-	v	v
28	-	v	v
29	v	-	-
30	v	-	-
31	v	-	-
32	v	-	-
33	v	-	-
34	v	-	-
Jumlah	27	7	4

Keterangan: "v": ada "-": tidak ada

Karakter Aksesori SLB-01

Pada Tabel 3 dan 4 dapat dilihat bahwa aksesori SLB-01 (Gambar 1) menghasilkan buah pertandan berkisar 20-25 termasuk mampu berbuah banyak, dengan ukuran buah sedang (47,25-51,00 g) dan berdaging buah tebal (0,44-0,57 mm). Bentuk buah bulat diketahui dari perbandingan antara panjang buah dan lingkaran buah. Adanya kesamaan ketebalan daging buah antara aksesori hasil silangan dengan tebal daging buah salak Pondoh yang ditanam di Sleman yaitu antara 0,44-0,57 cm (Harimurti, *et al*, 2002). Diduga ketebalan daging pada hasil persilangan diturunkan dari tetua jantan yaitu salak pondoh.

Bentuk dan ukuran buah merupakan salah satu karakter pertama yang menjadi perhatian calon pembeli (konsumen), karena ukuran buah merupakan faktor yang berkaitan dengan harga dan porsi daging buah yang dapat dimakan. Suhardjo, *et al*, (1995) melaporkan bahwa berdasarkan standarisasi mutu buah salak yaitu SNI 01-3167-1992, buah salak dikelompokkan menjadi 2 kelas mutu, yaitu mutu I dan II. Masing-masing kelas mutu terbagi ke dalam 3 ukuran berat perbuah yaitu ukuran besar (> 61 g), ukuran sedang (33 – 60 g) dan kecil (< 32 g). Buah salak yang dihasilkan oleh aksesori SBL-01 ini termasuk ukuran sedang

Daging buah aksesori SBL-01 berwarna krem, jumlah juring besar 1-3 buah, juring kecil 0-1, berat biji 2,10-2,97 g termasuk berbiji kecil dan mempunyai daya simpan antara 7-10 hari setelah panen. Kandungan Vitamin C (16,01-18,35 mg/100 g), total asam sebesar (0,86-0,92 %) total asam merupakan kandungan asam sitrat yang memberikan sensasi rasa asam, semakin tinggi kadarnya semakin asam rasanya. Kadar tanin (0,25-0,92 /100 mg berat kering), kadar tanin memberikan kesan rasa sepat semakin tinggi kandungan tanin semakin sepat, TSS (15,40-16,40°brix), nilai TSS berkorelasi dengan rasa manis semakin tinggi TSS semakin manis dan daya simpan antara 7-10 hari setelah panen.

Karakter Aksesori SLB-02

Aksesori SLB-02 (Gambar 2) menghasilkan buah pertandan sebesar 15-34 termasuk jenis yang berbuah banyak, dengan ukuran buah besar (58,00-62,25) g dan

berdaging buah tebal (0,40-0,51 mm). Panjang buah (4,90-5,03 cm), lingkaran buah (3,75-4,88 cm), bentuk buah bulat. Bila dihubungkan dengan lingkaran buahnya maka aksesori SBL-02 termasuk mempunyai bentuk yang bulat. Bentuk buah dapat diketahui dengan pendekatan nisbah antara panjang dan lingkaran buah (Broto, *et al*, 1991).

Daging buah aksesori SBL-02 berwarna krem dengan bagian tengah berwarna kuning tua. Jumlah juring besar 1-3 buah, tidak dijumpai adanya juring kecil, berat biji kecil (2,25-2,91 g) dan mempunyai daya simpan antara 7-10 hari setelah panen. Kandungan Vitamin C (35,27-38,78 mg/100 g), total asam berkisar 0,79-0,82%, total asam merupakan kandungan asam sitrat yang mencirikan adanya rasa asam. Kadar tanin (0,33-0,35 /100 mg berat kering), TTS (17,88-18,17°brix) dan daya simpan antara 7-10 hari setelah panen. Sedangkan TSS yang tinggi seperti yang ditampilkan pada aksesori SBL-02 (17,88-18,17°brix) mengindikasikan bahwa buah tersebut mempunyai rasa manis. Rasa manis yang tinggi dari aksesori ini dipengaruhi oleh sifat tetua jantan. Hal ini sejalan yang diungkapkan oleh Nandariyah, *et al*. (2000) bahwa asal tetua jantan mempengaruhi bobot buah, tebal dan bobot daging buah, bobot kering buah, kadar asam serta kadar air salak Pondoh. Bobot buah dan TSS yang tinggi kemungkinan dipengaruhi efek aditif yang besar dari kedua tetuanya. Hal ini senada dengan yang disampaikan oleh Falconer (1981) dalam Sutopo *et al*. (2000) bahwa karakter yang diwariskan gen aditif diturunkan oleh tetuanya ke generasinya berikutnya.

Kadar vitamin C yang lebih tinggi merupakan salah satu indikator preferensi konsumen, para penggemar buah salak lebih memilih buah yang mempunyai rasa manis, daging buah tebal, masir dan tidak kelat. Sifat ini diduga merupakan warisan sifat dari tetua jantan yang berasal dari salak pondoh. Penciri lain yang merupakan kombinasi antara induk salak Sidempuan dengan tetua jantan jantan Pondoh ialah pada morfologi buah. Delvin (1979) menyatakan bahwa kesamaan ciri morfologi dapat menggambarkan hubungan kekerabatan. Rasa manis, warna daging buah, dan sifat masir yang ditampilkan masing-masing aksesori merupakan dominasi sifat salak, bahwa salak Pondoh Hitam dapat berperan sebagai penggabung umum terbaik (Purnomo dan Soleh, 1994; Purnomo, 1994). Ukuran buah yang dihasilkan aksesori SLB-02 adalah yang tertinggi (58,00-62,25g/buah) bila dibandingkan dengan aksesori lainnya, sehingga layak untuk dikembangkan pada masa mendatang. Potensi pengembangan salak masih sangat dimungkinkan dengan banyaknya areal pertanian yang potensial untuk pengembangan salak di beberapa pulau di Indonesia.

Karakter Aksesori SLB-03

Aksesori SLB-03 (Gambar 3) pertandan menghasilkan sebanyak 22-32 buah termasuk sebagai genotipe yang mampu berbuah banyak, dengan ukuran buah besar (42,00-59,30 g) dan berdaging buah tebal (0,34-0,49 mm). Panjang buah (5,57-6,93 cm), lingkaran buah (5,23-6,05 cm), bentuk buah bulat. Warna daging buah aksesori SBL-03 berwarna krem, jumlah juring besar 1-3 buah, juring kecil 0-1 buah, berat biji besar (3,08-3,68 g), jumlah biji 1-3 buah dan mempunyai daya simpan antara 7-12 hari setelah panen. Kandungan Vitamin C (20,13-23,40 mg/100 g). Total asam sebesar (0,68-0,72 %) total asam disini sebagai kandungan asam sitrat yang memberikan sensasi rasa asam. Kadar tanin (0,29-9,30 /100 mg berat kering), TTS (16,26-17,70°brix) dan daya simpan antara 7-10 hari setelah panen. Warna kulit buah coklat, warna daging buah krem dengan bagian dalam daging buahnya sedikit berwarna kuning tua. Warna daging buah turut mempengaruhi preferensi pembeli, sampai saat ini warna yang menyolok seperti kuning merupakan salah satu indikator kesukaan seseorang akan buah.

Rata-rata jumlah juring besar terdapat pada aksesori SBL-02 (1-3) buah. Rasa sepat dan sedikit asam dipengaruhi oleh adanya kandungan asam sitrat yang tinggi pada SBL-04 (0,91-0,95), kandungan asam sitrat yang semakin tinggi pada bahan makanan memberikan sensasi rasa asam yang semakin meningkat juga, demikian juga adanya rasa kelatnya sangat menonjol karena rasa kelat ini lebih banyak dipengaruhi oleh warisan sifat dari salak Sidempuan. Daya simpan buah 7-12 hari, daya simpan buah sangat yang lama merupakan keuntungan tersendiri dalam proses pengangkutan dan pemasaran. Daya simpan banyak dipengaruhi oleh beberapa faktor biologis antara lain

tingkat kemasakan buah, faktor genetik, kekerasan kulit buah, ketebalan daging buah dan kadar air. Faktor yang dominan mempengaruhi umur simpan salak adalah faktor biologis utamanya penyakit pasca panen dan kadar air. Kadar air yang semakin tinggi akan memperpendek umur simpan apa lagi jika ada kontaminasi penyakit pasca panen. Buah salak yang disimpan lebih 12 hari diketahui agak sulit dikupas dalam pengamatan ini dibatasi pada tingkat mudah/sulitnya kulit buah dikupas. Daya simpan buah aksesori SLB-03 pada suhu kamar adalah yang tertinggi yaitu mencapai 12 hari dibandingkan dengan aksesori lain dalam penelitian ini, kondisi seperti ini sangat menguntungkan bila dikaitkan dengan transportasi maupun pemasaran.

Karakter Aksesori SLB-04

Aksesori SLB-04 (Gambar 4) pertandan menghasilkan 23-35 buah termasuk mampu berbuah banyak, dengan ukuran buah kecil (38,25-48,00 g) dan berdaging buah tebal (0,45-0,54 mm). Panjang buah (5,56-6,60 cm), lingkar buah (5,00-5,83 cm), bentuk buah bulat. Warna daging buah aksesori SBL-04 berwarna krem, jumlah juring besar 1-3 buah, jumlah juring kecil 0-1 buah, berat biji besar (2,88-3,65 g) dan mempunyai daya simpan antara 7-10 hari setelah panen. Kandungan kimia Vitamin C salak aksesori SLB-04 adalah 31,46-32,08 mg/100 g dan total asam sebesar 0,91-0,95%, total asam terdeteksi sebagai asam sitrat yang mencirikan adanya rasa asam, semakin tinggi kadarnya semakin tinggi rasa asamnya. Kadar tanin (0,23-0,25 /100 mg berat kering), TTS (17,32-17,45°brix) dan daya simpan antara 7-10 hari setelah panen. Aksesori ini mempunyai rasa sedikit kelat dengan aroma kuat seperti aroma nenas. Hal ini sangat dimungkinkan adanya penggabungan sifat dari kedua tetuanya.

Tetua yang menampilkan daya gabung umum baik menjadi fenomena heterosis di dalam suatu persilangan dimana keturunan menjadi lebih baik yang merupakan penggabungan sifat-sifat baik dari kedua tetuanya, sehingga menampilkan suatu keturunan generasi pertama (F1) lebih baik dari kedua tetuanya (Borojevic, 1990). Hibrid F₁ hasil silang puncak setelah dievaluasi ditemukan ada beberapa persilangan menunjukkan hibrid vigor, tetapi masih sedikit bervariasi tampilan buahnya (Purnomo *et al.*, 2000). Scott (*dalam* Pearson, 1983) persilangan antar varietas yang asal-usulnya berbeda jauh atau karakter-karakter biologinya nyata berbeda menunjukkan heterosis, tidak hanya kegenjahan tetapi juga hasil lebih tinggi daripada kedua tetuanya. Aksesori SLB-04 menampilkan karakter yang beraroma seperti aroma nenas yang kuat, sehingga memberikan variasi yang berbeda dibandingkan jenis-jenis salak yang ada selama ini. Kemampuan individu tetua untuk menggabungkan karakternya disajikan pada Tabel 3 dan 4. Menurut pendapat Griffing (1956) jika sesuatu tetua yang disilangkan akan menghasilkan keturunan yang menampilkan rerata karakter yang lebih tinggi dibandingkan rerata karakter target dari seluruh persilangan, maka tetua tersebut dikatakan mempunyai daya gabung umum. Fenomena tersebut juga terjadi pada persilangan pepaya (Sukartini dan Budiyanti, 2009).

Dibandingkan dengan tetua betina (salak Sidempuan) yang sudah banyak ditanam di daerah Sumatera bagian utara dan buahnya banyak ditemui di pasar tradisional, aksesori SBL-01 memiliki keunggulan pada daging buah yang paling besar (0,44-0,57 mm), aksesori SBL-02 memiliki keunggulan pada ukuran buah yang paling besar rasa manis yang ditampilkan dengan nilai (17,88-18,17°brix), aksesori SBL-03 memiliki keunggulan pada bentuk yang bulat dan mempunyai daya simpan terpanjang dan aksesori SBL-04 memiliki keunggulan pada jumlah buah pertandan paling banyak serta mempunyai aroma khas seperti aroma nenas.

Tabel 3. Kisaran karakter sifat fisik buah dari 4 aksesori salak hasil silangan

Karakter yang diamati	SBL-01	SBL-02	SBL-03	SBL-04
Jumlah buah pertandan	20,00-25,00	15,00-34,00	22,00-32,00	23,00-35,00
Berat buah (g)	47,25-51,00	58,00-62,25	42,00-59,30	38,25-48,00
Tebal daging buah (mm)	0,44-0,57	0,40-0,51	0,34-0,49	0,45-0,54
Panjang buah (cm)	5,20-5,47	4,90-5,03	5,57-6,93	5,56-6,60
Lingkar buah (cm)	4,80-5,13	3,75-4,88	5,23-6,05	5,00-5,83
Warna kulit buah	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
Warna daging buah	Krem	Krem, bagian dalam kuning	Krem	Krem
Aroma	Sedang	Sedang	Sedang	Kuat seperti aroma nenas
Jumlah juring besar perbuah	1-3	1-3	1-3	1-3
Jumlah juring kecil perbuah	0-1	0-1	0-1	0-1
Berat biji (g)	2,10-2,97	2,25-2,91	3,08-3,68	2,88-3,65
Jumlah biji perbuah	1-3	1-3	1-3	1-3

Tabel 4. Kisaran karakter sifat kimia buah dari 4 aksesi salak hasil silangan

Karakter yang diamati	SBL-01	SBL-02	SBL-03	SBL-04
Kadar vitamin C (mg/100 g)	16,01-18,35	35,27-38,78	20,13-23,40	31,46-32,08
Total asam sebagai Asam Sitrat (%)	0,86-0,92	0,79-0,82	0,68-0,72	0,91-0,95
Kadar tanin (100 mg berat kering)	0,27-0,29	0,33-0,35	0,29-0,30	0,23-0,25
TSS (°brix)	15,22-16,40	17,88-18,17	16,26-17,70	17-32-17,45
Daya simpan suhu (25-28°C) (hari)	7-10	7-10	7-12	7-10



Gambar 1. Keragaan daging buah aksesi SBL-01

Gambar 2. Keragaan daging buah aksesi SBL-02



Gambar 3. Keragaan daging buah aksesori SBL-03 aksesori SBL-04



Gambar 4. Keragaan daging buah

KESIMPULAN

Berdasarkan karakterisasi sifat fisik dan kimia buah salak hasil silangan antara salak Sidempuan dengan salak Pondoh dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Secara fisik aksesori SBL-01 mempunyai berat biji 2,10-2,97 g paling kecil dibanding 3 aksesori yang diamati.

Aksesori SBL-02 mempunyai ukuran paling besar 58,00-62,25 g termasuk ukuran sedang berdasarkan SNI (01-3167-1992), berat biji 0,25-2,91 g, Vitamin C paling tinggi 35,27-38,78 mg/100 g, TSS paling tinggi 17,88-18,17°brix dibanding 3 aksesori yang diamati.

Aksesori SBL-03 mempunyai daya simpan 7-12 hari paling lama dan total asam 0,68-0,72% paling kecil dibanding 3 aksesori yang diamati.

Aksesori SBL-04 mempunyai kadar tanin paling kecil 0,23-0,25 (100 mg berat kering) dibanding 3 aksesori yang diamati.

REFERENSI

- Anonim. 1996. Deskripsi Salak Pondoh dan Teknologi Penyerbukan Buatan. BPTP Jateng dan BPTP Yogyakarta, Badan Litbang Pertanian. 22 hal
- Baswarsiaty; L. Rosmahani dan L. Setyobudi. 1993. Kajian Serangga Polinator pada Persarian Salak. Penel. Hort. Vol 5(2):45-56.
- Borojevic, S. 1990. Principles and Methods of Plant Breeding. Development in Crops Science 17. Elsevier. Amsterdam. 368p.
- Broto, W; S.T. Soekarto; A. Surkati dan M. Soedibjo. 1991. Kajian morfologis, anatomis dan histologis buah rambutan (*Nephelium lappaceum* Linn) cv. Binjai. Jurnal Hortikultura 1(4):1-7.
- Delvin, R. 1879. Plant physiology. Fourth Edition Williard Grand Press. USA. 557 pp.
- Furtado, CX. 1949. The Malayan Species of Salacca. Gardens' Bulletin, Singapore Vol XII, part 2, December 1949: 378-403.
- Griffing, B. 1956. Concepts of General and Specific Combining Ability in Relation to Diallel Crossing Systems. Aust J. Biol. Sci. 9:463-493.
- Harimurti, R; D. Prayitno; A. Purwantoro; Tamri. 2002. Keragaman Genotip Salak Lokal Sleman. Habitat. Jurnal Ilmiah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang Vol. XIII No.1. (57- 65)
- Mogea, J. P. 1984. Three new species of genus salacca from. Principles. 30 (4):161-164.
- _____. 1990. The Salak Palm Species in Indonesia. Voice of Nature, 85:42 and 62
- Nandariyah; E. Purwanto; Sukaya dan S. Kurniadi. 2000. Pengaruh tetua jantan dalam persilangan terhadap produksi dan kandungan kimia buah salak Pondoh Super. *Zuriat* 11 (1):33- 38.

- Pearson, O.H. 1983. Heterosis in Vegetables Crops. In:Frankel, R. (ed.) *Heterosis : Reappraisal of Theory and Practice*. pp. 138-188. Monographs on Theoretical and Applied Genetics 6. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg- New York-Tokyo.
- Purnomo, S. B. Suprianto, Mahayoni dan Y, Ardana. 2000. Pembentukan galur generasi lanjut dan uji silang melon dan semangka. Laporan Balai Penelitian Tanaman Buah. 15 halaman.
- Purnomo dan T. Sudaryono. 1993. Teknik diskripsi varietas dan species salak(*Salacca* sp.). Laporan Hasil Penelitian. Sub Balai Penelitian Hortikultura Malang. 45 hlm.
- _____. dan Soleh, 1994. Distribusi varietas dan prakiraan wilayah pengembangan salak. *Penel. Hort.* 5(2):1-4.
- _____. 1994. Relationship between several enzyme activities with fruit characters and their inheritance pattern in a diallel cross of Bali and Pondoh Salacca. Indonesia. *Crop Science*. 4:556-583
- Sabari. S. 1986. Perkembangan fisik dan kimia salak Pondoh. *Bul.Penel.Hort.*XII(2):54-63
- Sumarno. 2004. Potensi dan Peluang Usaha Agribisnis Buah Tropika dalam era pasar bebas. *Dalam* Roemijanto, A. Djauhari; S. Yuniastuti' R. Hardianto; PER Prahardini (eds); Prosiding Seminar Prospek Sub Sektor Pertanian Menghadapi era AFTA tahun 2003. Badan Litbang Pertanian, Puslitbang Sosial Ekonomi Pertanian Bogor. 14 hal.
- Sudjijo. 2009. Karakterisasi dan Evaluasi 10 Aksesori Salak di Sijunjung Sumatera Barat. *Buletin Plasma Nutfah* Vol. 15 Th.2009. hal 75-79
- Sudaryono. T dan P. Prihardini. 1995. Varietas dan Penyebarannya. *dalam* Kusumo, S; F.A. Bahar; S. Sulihanti; Y. Krisnawati, Suhardjo dan T. Sudaryono (eds). *Teknologi Produksi Salak*. Puslitbang Hortikultura. 7-11.
- Suhardjo; Sjaifullah; S. Prabawati, S; Satuhu dan Murtiningsih. 1995. Penanganan Seegar dan Olahan. *dalam* Kusumo, S; F.A. Bahar; S. Sulihanti; Y. Krisnawati, Suhardjo dan T. Sudaryono (eds). *Teknologi Produksi Salak*. Puslitbang Hortikultura. 41-55.
- Sukartini dan T. Budiyanti, 2009. Uji Daya Gabung dan Type Aksi Gen pada buah Pepaya. *J. Hort* Vo. 19 (2): 131-137
- Sunaryono, H. 1988. Perkembangan Salak. *Ilmu Produksi Tanaman Buah-buahan*. Sinar Baru, Bandung. p: 151-159
- Sutopo, L; Suwarso dan A. Rustia^obrix na, 2000. Parameter Genetik Ketahanan terhadap penyakit layu Bakteri (*Pseudomonas solanacearum*.E.F.Smith) pada beberapa galur Tembakau Temanggung. *Agrivita*. 22(1):48-53
- Tatineni. V; G. Gantrell and D. D. Davis. 1996. Genetic diversity in elite cotton germplasm determined by morphological characteristics and RAPD. *Crop Sci*. 36:186-192.
- Verheij, E.W.M., and R.E. Coronel. 1992. Ediblefruit and nuts. PROSEA. Bogor. Indonesia. p: 278-284.

B-23

Respon Ukuran Benih dan Benih yang Berasal dari Pemakaian Paclobutrazol terhadap Pertumbuhan dan Produksi Benih Kentang G₄ (*Solanum Tuberosum*) Varietas Granola

Response of Seed Size and Source of Seed on Growth and Potato Seed Production of G₄ Granola Variety

Agustina E Marpaung¹, Bina Karo¹, Susilawati Barus¹ dan Kuswandi²

¹Kebun Percobaan Berastagi (Balai Penelitian Tanaman Sayuran) Jl. Raya Medan-Berastagi Km. 60 Berastagi, 22156.

²Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Solok
*e-mail: agustinamarpaung@yahoo.com

ABSTRACT

The use of quality seeds increase productivity and competitive the success of a potato agribusiness. This study aims to determine the influence of seed size and seed origin paclobutrazol use of growth and production of potato seeds. The research conducted in Berastagi experimental farm, Karo regency, with type of the soil is andisol and altitude of 1,340 m asl. The research was beginning from February to May 2017. The design was used randomize block factorial with 2 replication. The first factor is the size of the seed (U₁. small 25 g, U₂. medium > 25 - 65 g and U₃. large > 65 g). The second factor is the seed origin paclobutrazol use (P₀. Control, P₁. 7 WAP 250 ppm, P₂. 7 WAP 500 ppm, P₃. 8 WAP 250 ppm, P₄. 8 WAP 500 ppm, P₅. 9 WAP 250 ppm, P₆. 9 WAP 500 ppm, P₇. 10 WAP 250 ppm and P₈. 10 WAP 500 ppm. The results showed that large seed size (> 65 g) was more important increasing vegetative growth of potato (plant height and canopy width, leaf area and number of tillers). The seed origin of paclobutrazole given at 8 WAP with dose 250 and 500 ppm have higher crop growth. The highest percentage of total seeds per plot is obtained by using medium size seed with use paclobutrazol 8 WAP 500 ppm (84.22%). Production of potato per plant and per plot was obtained by using medium seeds derived from the use of paclobutrazol 7 WAP 250 ppm (1.15 kg and 13.79 kg).

Keywords :*Solanum tuberosum*, paclobutrazol, seed size, seed production

ABSTRAK

Penggunaan benih bermutu mampu meningkatkan produktivitas dan daya saing suatu usaha agribisnis kentang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran bibit dan bibit asal pemakaian paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi benih kentang. Penelitian dilaksanakan di KP. Berastagi, Kabupaten Karo, dengan ketinggian ± 1340 meter dpl, jenis tanah andisol, dimulai bulan Pebruari- Mei 2017. Rancangan yang di gunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 ulangan, faktor pertama adalah ukuran benih (U₁. kecil < 25 g, U₂. sedang > 25 – 65 g dan U₃. besar > 65 g). Faktor kedua adalah asal benih pemakaian paclobutrazol (P₀. Kontrol/tanpa paclobutrazol, P₁. 7 MST 250 ppm, P₂. 7 MST 500 ppm, P₃. 8 MST 250 ppm, P₄. 8 MST 500 ppm, P₅. 9 MST 250 ppm, P₆. 9 MST 500 ppm, P₇. 10 MST 250 ppm dan P₈. 10 MST 500 ppm. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ukuran benih besar (> 65 g) lebih berperan dalam peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman kentang (tinggi, lebar kanopi tanaman, luas daun dan jumlah anakan). Benih asal pemakaian paclobutrazol yang diberikan umur 8 MST dengan dosis 250 dan 500 ppm memiliki pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi. Persentase total jumlah benih per plot tertinggi diperoleh dengan menggunakan benih ukuran sedang yang berasal dari pemakaian paclobutrazol 8 MST 500 ppm (84.22 %). Produksi umbi kentang per tanaman dan per plot tertinggi diperoleh dengan menggunakan benih ukuran sedang yang berasal dari pemakaian paclobutrazol 7 MST 250 ppm (1,15 kg dan 13,79 kg).

Kata kunci : *Solanum tuberosum*, paklobutrazol, ukuran benih, produksi benih

PENDAHULUAN

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) termasuk tanaman sayuran yang berumur pendek. Kegunaan umbinya semakin banyak dan mempunyai peran penting bagi perekonomian Indonesia. Kebutuhan kentang terus meningkat akibat pertumbuhan jumlah penduduk, juga akibat perubahan pola konsumsi di beberapa negara berkembang (Parman, 2007).

Luas pertanaman kentang saat ini mencapai 70.500 hektar dan tersebar di berbagai provinsi seperti Sumatera Utara, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan. Untuk meningkatkan produksi ini dibutuhkan benih bermutu yang berasal dari varietas unggul dan teknik penanaman yang tepat.

Peningkatan dan pengembangan produksi hortikultura, khususnya tanaman sayuran kentang, baik kuantitas, kualitas maupun kontinuitas merupakan langkah penting yang perlu ditempuh terutama dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat dan substitusi impor, memberikan peluang ekspor dan memenuhi kebutuhan industri serta meningkatkan pendapatan petani.

Salah satu komponen sarana produksi yang berperan penting dan strategis yang menjadi kunci utama keberhasilan suatu usaha agribisnis adalah benih. Penggunaan benih bermutu dari varietas unggul akan mampu meningkatkan produktivitas dan meningkatkan daya saingnya. Produksi benih diantaranya dipengaruhi oleh ukuran umbi dan asal benih.

Menurut Suryadi & Sahat (1992), bibit yang berukuran besar memberikan hasil umbi lebih banyak untuk bibit. Berbeda dengan penelitian Sutapradja (2008) yang menyatakan bahwa walaupun jarak tanam yang digunakan untuk pertanaman kentang sama, tetapi produksi umbi yang dihasilkan dapat berlainan karena bobot umbi yang digunakan untuk bibit berbeda. Menurut Sitanggang, *et al.* (2014) bahwa penggunaan umbi G_1 yang berukuran sedang 2,6 - 5 g lebih tinggi hasilnya dibandingkan umbi berukuran terlalu kecil atau terlalu besar.

Paclobutrazol merupakan zat pengatur tumbuh yang mempunyai sifat menurunkan metabolisme jaringan dan dapat menghambat pertumbuhan vegetatif (Wang & Stelfens, 1987 dalam Purnomo & Prahadini, 1991; Chaney, 2004), menghambat biosintesis giberelin yang berfungsi dalam proses pemanjangan sel dan jaringan tanaman (Sankhala *et al.* 1992 dalam Yelnitis & Bermawie 2001) dan meningkatkan produksi tanpa menyebabkan pertumbuhan abnormal (Christov, *et al.* 1995).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi benih kentang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Berastagi, Kabupaten Karo, dengan ketinggian \pm 1340 meter dari permukaan laut, jenis tanah andisol, mulai bulan Pebruari - Mei 2017. Bahan yang digunakan adalah bibit kentang varietas Granola, pupuk organik, pupuk anorganik, pestisida, pompa, mulsa dan bahan/alat penolong lainnya. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 ulangan, dimana faktor pertama adalah ukuran benih (U_1 . kecil = < 25 g, U_2 . sedang = > 25 - 65 g dan U_3 . besar = > 65 g). Faktor kedua adalah asal benih pemakaian paclobutrazol (P_0 . Kontrol/tanpa paclobutrazol, P_1 . 7 MST 250 ppm, P_2 . 7 MST 500 ppm, P_3 . 8 MST 250 ppm, P_4 . 8 MST 500 ppm, P_5 . 9 MST 250 ppm, P_6 . 9 MST 500 ppm, P_7 . 10 MST 250 ppm dan P_8 . 10 MST 500 ppm. Masing-masing perlakuan terdiri dari 12 tanaman. Prosedur kegiatan berupa pembuatan petak percobaan ukuran 2,5 m x 0,9 m x 0,3 m (panjang x lebar x tinggi). Jarak tanam 40 cm x 60 cm, jarak antar petak percobaan 90 cm, jarak antar ulangan 100 cm. Di atas bedengan ditabur pupuk organik kandang ayam 2 kg/m² dan pupuk anorganik 250 kg N/Ha, 175 kg P₂O₅/Ha dan 225 kg K₂O/Ha. Kemudian bedengan ditinggikan sampai 30 cm dan dipasang mulsa dan dilubangi. Untuk mencegah serangan ulat tanah (*Agrotis epsilon*) dilakukan penyemprotan insektisida berbahan aktif Sipermetrin 50 g/l dengan

konsentrasi 2 cc/l air. Untuk mencegah serangan hama tanaman, dilakukan penyemprotan insektisida berbahan aktif Pofenofos, Klorantranilipol 50 g/l, Imidakloprid dan Emamektin benzoate dengan konsentrasi 0,5 – 1,0 cc/l air, untuk mengendalikan penyakit tanaman dilakukan penyemprotan fungisida Mankozeb atau Difenokonazol 250 g dengan dosis 2 g/ltr air serta untuk pengendalian tungau dilakukan penyemprotan akarisida piridaben 135g/l dengan dosis 1 cc/ltr air. Penyemprotan dilakukan 1 x 4 hari atau tergantung tingkat serangan hama/penyakit tanaman di lapangan. Panen sudah dapat dilakukan ± 90 hari setelah tanam.

Parameter yang diamati adalah :

Tinggi tanaman dan lebar tanaman, diamati pada umur 8 minggu setelah tanam (MST).

Luas daun dan jumlah anakan, diamati pada umur 8 MST, luas daun diamati dengan menggunakan alat leaf area meter.

Jumlah umbi per tanaman, diamati pada saat telah panen dengan cara menghitung jumlah umbinya per tanaman

Persentase grade umbi per tanaman (besar = > 100 g/umbi, sedang = 60 – 100 g/umbi, kecil = < 60 g/umbi), dilakukan pada saat pemanenan dengan cara menggrade besar umbi kemudian dihitung jumlahnya

Persentase total benih per plot, diperoleh dengan menghitung total jumlah umbi ukuran sedang dan kecil per plot

Bobot umbi kentang per tanaman, diamati pada saat telah panen (3 bulan setelah tanam) dengan cara ditimbang umbinya per tanaman

Produksi per plot, ditimbang pada saat panen

Data yang diamati dianalisa dengan uji F dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata BNJ pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi, Lebar Tanaman dan Luas Daun

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol memberi pengaruh nyata terhadap tinggi, lebar tanaman dan luas daun umur 8 minggu setelah tanam (MST) (Tabel 1, 2 dan 3).

Tabel 1. Interaksi antara perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol terhadap tinggi tanaman

Ukuran Benih	Asal Benih Pemakaian Paclobutrazol (cm)								
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
U1	15.58 B bc	14.96 B cd	17.29 C abc	18.67 B ab	19.25 B a	12.13 C d	14.63 B cd	17.71 A abc	16.67 AB abc
U2	14.38 C d	17.92 A bc	22.54 A A	18.96 B b	15.38 C cd	14.21 B d	17.88 A bc	17.83 A bc	16.21 B bcd
U3	20.04 A bc	17.50 A c	18.46 B C	21.71 A ab	23.83 A a	19.75 A bc	16.96 A c	17.83 A c	17.79 A c
KK (CV), %					9,21				

Keterangan: Angka rata-rata yang di ikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ.05

Tinggi tanaman pada umur 8 MST memperlihatkan bahwa ukuran benih besar (> 65 g) dan asal benih penggunaan paclobutrazol 8 MST dengan dosis 500 ppm menghasilkan pertumbuhan tanaman tertinggi (23,83 cm).

Tabel 2. Interaksi antara perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol terhadap lebar tanaman

Ukuran Benih	Asal Benih Pemakaian Paclobutrazol (cm)								
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
U1	25.27 C cd	26.83 C bcd	29.88 C abc	29.29 C abc	30.54 B abc	23.38 C d	25.50 C cd	32.46 A a	31.17 B ab
U2	28.33 B b	32.71 B ab	38.08 A a	31.38 B b	29.67 B b	28.50 B b	33.00 A ab	31.79 A b	28.67 C b
U3	36.38 A abc	34.75 A bcd	35.67 bcd	41.88 A a	38.96 A ab	35.67 A bcd	30.58 B d	32.21 A d	33.92 A cd
KK (CV), %	8.95								

Keterangan: Angka rata-rata yang di ikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ.05

Lebar tanaman secara umum tertinggi dijumpai pada ukuran benih besar (> 65 g) dengan asal benih penggunaan paclobutrazol 8 MST dengan dosis 250 ppm (41,88 cm).

Tabel 3. Interaksi antara perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol terhadap luas daun

Ukuran Benih	Asal Benih Pemakaian Paclobutrazol (mm)								
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
U1	98.19 C c	180.40 C ab	142.69 C Bc	167.61 B abc	165.16 B abc	187.44 A ab	189.05 B ab	228.45 A a	119.78 C bc
U2	220.72 B abc	275.29 A a	216.54 B bc	205.73 A bc	167.02 B bc	140.59 B C	229.16 A ab	157.77 B bc	188.71 A bc
U3	292.69 A a	217.91 B abcd	256.09 A ab	206.64 A bcde	239.44 A abc	149.23 B de	167.86 B cde	125.04 C e	153.54 B de
KK (CV), %	22,07								

Keterangan: Angka rata-rata yang di ikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ.05

Luas daun pada tanaman kentang tertinggi dijumpai pada ukuran benih besar (> 65 g) dengan asal benih tanpa penggunaan paclobutrazol (292,69 mm). Hal ini menunjukkan bahwa ukuran benih besar (> 65 g) lebih berperan dalam peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman kentang.

Jumlah Anakan

Hasil analisis sidik ragam lebar daun menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol memberi pengaruh nyata terhadap jumlah anakan (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol terhadap jumlah anakan

Perlakuan	Jumlah Anakan (anakan)
Ukuran Benih	
U ₁ . Kecil	2,81 c
U ₂ . Sedang	3,86 b
U ₃ . Besar	4,72 a
Asal Benih Pemakaian Paclobutrazol	
P ₀ . Kontrol/tanpa paclobutrazol	3,44 ab
P ₁ . 7 MST dengan dosis 250 ppm	4,33 a
P ₂ . 7 MST dengan dosis 500 ppm	3,61 ab
P ₃ . 8 MST dengan dosis 250 ppm	4,61 a
P ₄ . 8 MST dengan dosis 500 ppm	4,36 a
P ₅ . 9 MST dengan dosis 250 ppm	3,33 ab
P ₆ . 9 MST dengan dosis 500 ppm	3,69 ab
P ₇ . 10 MST dengan dosis 250 ppm	2,61 b
P ₈ . 10 MST dengan dosis 500 ppm	4,17 a

KK (%)	17,94
--------	-------

Keterangan : Angka rata-rata yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 0.5

Jumlah anakan dengan menggunakan benih ukuran besar (> 65 g) menghasilkan jumlah anakan tertinggi dari ukuran benih lainnya (4,72 anakan). Hal ini sesuai pendapat Sutater, *et al.* (1993) yang mengatakan bahwa semakin besar ukuran umbi bibit, maka semakin banyak pula jumlah tanaman yang dipanen. Pada asal benih pemakaian paclobutrazol, diperoleh jumlah anakan tertinggi pada perlakuan 8 MST 250 ppm (4,61 anakan) dan terendah pada perlakuan 10 MST 250 ppm (2,61 anakan).

Jumlah Umbi

Hasil analisis sidik ragam jumlah umbimenunjukkan bahwa perlakuan ukuran benih memberi pengaruh nyata terhadap jumlah umbi, sedangkan perlakuan asal benih pemakaian paclobutrazol dan interaksi kedua perlakuan tidak memberi pengaruh nyata (Tabel 5).

Perlakuan ukuran umbi kecil menghasilkan jumlah umbi per tanaman tertinggi (12,76 umbi) dan tidak berbeda nyata dengan ukuran benih sedang (12,67 umbi). Hal ini sesuai dengan pendapat Sitanggang, *et al.* (2014) bahwa penggunaan umbi G₁ yang berukuran sedang 2,6 - 5 g lebih tinggi hasilnya.

Tabel 5. Pengaruh perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol terhadap jumlah umbi

Perlakuan	Jumlah Umbi (umbi)
Ukuran Benih	
U ₁ . Kecil	12,76 a
U ₂ . Sedang	12,67 a
U ₃ . Besar	10,85 b
Asal Benih Pemakaian Paclobutrazol	
P ₀ . Kontrol/tanpa paclobutrazol	13,42 a
P ₁ . 7 MST dengan dosis 250 ppm	14,11 a
P ₂ . 7 MST dengan dosis 500 ppm	12,14 a
P ₃ . 8 MST dengan dosis 250 ppm	12,03 a
P ₄ . 8 MST dengan dosis 500 ppm	14,33 a
P ₅ . 9 MST dengan dosis 250 ppm	10,08 a
P ₆ . 9 MST dengan dosis 500 ppm	10,72 a
P ₇ . 10 MST dengan dosis 250 ppm	11,00 a
P ₈ . 10 MST dengan dosis 500 ppm	11,00 a
KK (%)	22,02

Keterangan : Angka rata-rata yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ.05

Persentase Grade Jumlah Umbi per Tanaman

Pada persentase umbi grade besar, perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol tidak memberi pengaruh nyata, sedangkan pada persentase umbi grade sedang, perlakuan ukuran benih memberi pengaruh nyata dan asal benih pemakaian paclobutrazol tidak memberi pengaruh nyata (Tabel 6). Persentase grade kecil dijumpai interaksi yang nyata antara perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol (Tabel 7).

Tabel 6. Pengaruh perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol terhadap persentase jumlah umbi grade besar dan sedang

Perlakuan	Grade Besar (%)	Grade Sedang (%)
Ukuran Benih		
U ₁ . Kecil	33,28 a	29,72 a
U ₂ . Sedang	33,41 a	24,92 b
U ₃ . Besar	36,11 a	21,96 b
Asal Benih Pemakaian Paclobutrazol		
P ₀ . Kontrol/tanpa paclobutrazol	33,43 a	23,18 a
P ₁ . 7 MST dengan dosis 250 ppm	36,89 a	30,32 a
P ₂ . 7 MST dengan dosis 500 ppm	39,95 a	27,90 a
P ₃ . 8 MST dengan dosis 250 ppm	30,35 a	24,00 a
P ₄ . 8 MST dengan dosis 500 ppm	30,84 a	23,36 a
P ₅ . 9 MST dengan dosis 250 ppm	25,85 a	23,16 a
P ₆ . 9 MST dengan dosis 500 ppm	37,66 a	25,49 a
P ₇ . 10 MST dengan dosis 250 ppm	40,97 a	26,50 a
P ₈ . 10 MST dengan dosis 500 ppm	32,44 a	25,88 a
KK (%)	35,77	33,91

Keterangan : Angka rata-rata yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ.05

Jumlah benih grade besar tertinggi dijumpai pada ukuran benih besar dan terendah pada ukuran benih kecil, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata. Pada grade sedang, ukuran benih kecil menghasilkan jumlah umbi yang nyata lebih tinggi dari ukuran umbi besar dan sedang (29,72 umbi).

Tabel 7. Interaksi antara perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol terhadap persentase jumlah umbi grade kecil

Ukuran Benih	Asal Benih Pemakaian Paclobutrazol (%)								
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
U1	47.50 A	22.88 B	41.01 B	34.21 B	35.00 C	36.75 B	29.11 B	41.50 A	46.13 A
	a	b	ab	ab	ab	ab	ab	ab	a
U2	46.95 A	29.00 B	32.58 C	62.09 A	65.50 A	56.57 A	43.09 A	22.32 B	44.81 A
	abc	cd	cd	ab	a	ab	bc	d	bc
U3	42.86 A	61.00 A	49.01 A	62.90 A	46.66 B	33.15 B	38.33 A	37.55 A	45.91 A
	ab	a	ab	a	ab	b	b	b	ab
KK (CV), %					24,58				

Keterangan: Angka rata-rata yang di ikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ.05

Jumlah umbi grade kecil nyata dipengaruhi oleh ukuran benih dan asal benih. Dimana persentase jumlah benih grade kecil tertinggi dijumpai pada ukuran benih sedang (25-65 g) dan asal benih pemakaian paclobutrazol 8 MST 500 ppm, yaitu sebesar 65,50%.

Persentase total Jumlah Benih per Plot

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol memberi pengaruh nyata terhadap persentase total jumlah benih per plot (Tabel 8).

Total jumlah benih per plot diperoleh dari jumlah umbi sedang dan kecil. Ukuran benih ukuran sedang (60-100 g) dan kecil (< 60 g/umbi) merupakan ukuran yang sangat cocok sebagai benih. Persentase total jumlah benih per plot tertinggi diperoleh pada

ukuran benih sedang (25-65 g) dan asal benih pemakaian paclobutrazol 8 MST 500 ppm, yaitu sebesar 84,22%.

Tabel 8. Interaksi antara perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol terhadap persentase total jumlah benih per Plot

Ukuran Umbi	Asal Bibit Pemakaian Paclobutrazol (%)								
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
U1	66.67 B a	71.22 A A	38.18 B b	57.14 B a	61.37 B a	69.23 B a	60.99 B a	66.19 A a	71.33 A a
U2	65.40 B bcd	60.00 B Cd	65.50 A bcd	81.68 A ab	84.22 A a	80.64 A ab	70.19 A Abc	53.27 B d	66.30 B bcd
U3	76.61 A a	73.86 A Ab	64.82 A abc	48.33 C c	61.88 B abc	63.45 B abc	55.83 B c	57.63 B bc	75.58 A a
KK (CV), %	13.04								

Keterangan: Angka rata-rata yang di ikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ.05

Bobot Umbi per Tanaman dan Produksi per Plot

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol memberi pengaruh nyata terhadap bobot umbi per tanaman dan produksi per plot (Tabel 9 dan 10).

Tabel 9. Interaksi antara perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol terhadap bobot umbi per tanaman

Ukuran Benih	Asal Benih Pemakaian Paclobutrazol (Kg)								
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
U1	0.90 A abc	1.00 B Ab	1.13A a	0.99 A ab	1.11 A a	0.67 B c	0.63 B c	0.75 C bc	0.83 B bc
U2	0.99 A ab	1.15 A a	1.03 A a	0.60 C c	0.73 B bc	0.57 B c	0.91 A ab	0.90 B ab	1.07 A a
U3	0.74 B cde	0.65 C e	0.73 B de	0.75 B bcde	1.01 A ab	0.96 A abcd	1.00 A abc	1.09 A a	0.68 C e
KK (CV), %	15,89								

Keterangan: Angka rata-rata yang di ikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ.05

Tabel 10. Interaksi antara perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol terhadap produksi per plot

Ukuran Benih	Asal Benih Pemakaian Paclobutrazol (kg/2,5 m ²)								
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
U1	10.80 A bcd	12.00 B Abc	13.50 A a	11.82 A ab	13.33 A a	8.04 B ef	7.57 B f	8.96 C def	9.95 B cde
U2	11.83 A b	13.79 A A	12.34 B ab	7.25 C d	8.73 C cd	6.86 B d	10.88 B bc	10.86 B bc	12.83 A ab
U3	8.89 B cd	7.86 C E	8.75 C cde	9.05 B bcd	12.18 B bc	11.53 A b	12.03 A b	13.03 A a	8.11 C de
KK (CV), %	9,37								

Keterangan: Angka rata-rata yang di ikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ.05

Dilihat dari hasil penggunaan perlakuan ukuran benih dan asal benih pemakaian paclobutrazol, maka diperoleh bahwa penggunaan benih ukuran sedang (25-65 g) dan asal benih pemakaian paclobutrazol 7 MST 250 ppm menghasilkan bobot umbi per tanaman dan produksi per plot tertinggi, yaitu masing-masing 1,15 kg dan 13,79 kg. Sedangkan yang terendah diperoleh pada penggunaan benih ukuran sedang (25-65 g) dan asal benih pemakaian paclobutrazol 9 MST 250 ppm, yaitu masing-masing 0,57 kg dan 6,86 kg. Hal ini menunjukkan bahwa ukuran benih dan asal benih yang

menggunakan paclobutrazol pada tanaman induk akan mempengaruhi hasil kentang, dimana ukuran benih sedang dan asal benih pemakaian paclobutrazol umur 7 MST 250 ppm akan meningkatkan produksi, sedangkan bila pemberian paclobutrazol pada tanaman induk terlalu lama mulai diaplikasikan, maka produksi menurun, hal ini sesuai dengan peran paclobutrazol dapat meningkatkan produksi tanpa menyebabkan pertumbuhan abnormal (Christov, *et al.* 1995).

KESIMPULAN

Ukuran benih besar (> 65 g) lebih berperan dalam peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman kentang (tinggi tanaman, lebar kanopi tanaman, luas daun dan jumlah anakan).

Benih asal pemakaian paclobutrazol yang diberikan umur 8 MST dengan konsentrasi 250 dan 500 ppm memiliki pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi.

Persentase total jumlah benih per plot tertinggi diperoleh dengan menggunakan benih ukuran sedang yang berasal dari pemakaian paclobutrazol 8 MST 500 ppm (84.22 %).

Produksi umbi kentang per tanaman dan per plot tertinggi diperoleh dengan menggunakan benih ukuran sedang yang berasal dari pemakaian paclobutrazol 7 MST 250 ppm (1,15 kg dan 13,79 kg).

REFERENSI

- Chaney, W.R. 2004. Paclobutrazol: More than just a growth retardant. Presented at Pro-Hort Conference, Peoria, Illinois, February 4th, 2004.
- Christov, C.H., I. Tsvetko & V. Kovachev. 1995. Use of paclobutrazol control vegetatif growth and improve fruiting efficiency of grapevines (*Vitis vinifera* L.). *Bulg. J. Plant Physiol* 21(4):64–71.
- Mamarimbing, R. 2002. Respon Pertumbuhan dan Hasil Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) terhadap Pembeian Paclobutrazol dan Pupuk Nitrogen. *Eugenia* 9(3):169 -173.
- Purnomo, S & Prahardini. 1991. Pengaruh saat aklimatisasi dan konsentrasi paclobutrazol selama dua musim panen apel (*Malus syvestris* Mill.). *Jurnal Hortikultura* 1(2):58-68.
- Parman, S. 2007. Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi* XV(2): 21-31.
- Sitanggang, M.M.S., T. Irmansyah, J. Ginting & A. Marpaung. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bibit G2 Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Akibat Perbedaan Bobot Umbi Bibit (G1) dan Konsentrasi Pupuk Oranik Cair di Rumah Kasa. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 2(3):1125-1133. ISSN No. 2337-6597.
- Suryadi & Sahat, S. 1992. Pengaruh Asal dan Ukuran Umbi Bibit Terhadap Perkembangan Tanaman dan Hasil Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Kultivar Desire. *Bul. Penel. Hort.* XXIV(2): 21-34.
- Sutapradja, H. 2008. Pengaruh Jarak Tanam dan Ukuran Umbi Bibit Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang Varietas Ganola Untuk. Bibit. *J. Hort.* 18(2):155 – 159.
- Sutater, T., A.A. Asandhi & Hermanto. 1993. Pengaruh Ukuran Bibit dan Jarak Tanam Terhadap Produksi Umbi Mini Tanaman Kentang Kultivar Krebbec. *Bul. Penel. Hort.* XXII(92):12-14.
- Yelnititis & N. Bermawie. 2001. Konservasi Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.) Secara *In vitro*. *Jurnal LITTRI* 7(3):88-92.

B-24

Evaluasi Daya Hasil Kacang Panjang (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Berpolong Hijau dan Ungu di Kota Palembang

Evaluation Results of Green and Purple Long Bean (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) at the Palembang City

Karlin Agustina^{1*}, Yursida¹, Evriani Mareza¹, Bowi Rapsanjani¹, Muhammad Syukur², dan M.R.A. Istiqlal²

¹Fakultas Pertanian Universitas IBA, Jalan Mayor Ruslan Palembang, Telepon: 0711-351364, HP. 08127810024 Faximili: 0711-350793

²Fakultas Pertanian IPB, Jalan Meranti Kampus Darmaga Bogor

*e-mail: karlinagustina_92@yahoo.co.id

ABSTRACT

The research aims to obtain information on the yield of purple and green long bean genotypes in Palembang City. Research has been carried out on lowland dryland, 9 Ilir Sub-District, Palembang City, from March to May 2018. The plant material used consisted of 4 (four) test genotypes namely K1: Fagiola 2 CAD, K2: Kinaya 2, K3: Parade, and K4 : Kinaya 1, and 8 (eight) comparison genotypes, namely: K5: Genotype Elder 1 (KP 13), K6: Genotype Elder 2 (KP white china), K7: Genotype Introduction 1 (Fagiola 1), K8: Genotype Introduction 2 (Borneo), K9: Commercial Variety Genotype 1 (Chinese purple KP), K10: Commercial Variety Genotype 2 (Fagiola 2), K11: Commercial Varieties 3 Genotype (KP 14), and Commercial Variety 4 Genotype K12 (KP 16). The experiment was arranged using a Randomized Block Design with 3 replications. The variables observed included quantitative characters included: stem diameter, leaf length, age of flowering, harvest age, number of pods per plant, weight of 1000 seeds, weight per pod, pod weight per plant and productivity. The results showed that the highest number of pods per plant, pod weight per plants and productivity were found in test genotype Parade (K 3).

Keywords: *Genotype, green and purple long bean, quantitative characters*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi daya hasil genotipe kacang panjang berpolong ungu dan hijau di Kota Palembang. Penelitian telah dilaksanakan di lahan kering dataran rendah Kelurahan 9 Ilir Kota Palembang dari bulan Maret hingga Mei 2018. Bahan tanaman yang digunakan terdiri atas 4 (empat) genotipe uji yaitu K1 : Fagiola 2 CAD, K2:Kinaya 2, K3 : Parade, dan K4: Kinaya 1, serta 8 (delapan) genotipe pembandingan yaitu : K5: Genotipe Tetua 1 (KP 13), K6: Genotipe Tetua 2 (KP putih china), K7 : Genotipe Introduksi 1 (Fagiola 1), K8 : Genotipe Introduksi 2 (Borneo), K9 : Genotipe Varietas Komersial 1 (KP ungu china), K10 : Genotipe Varietas Komersial 2 (Fagiola 2), K11 : Genotipe Varietas Komersial 3 (KP 14), dan K12 Genotipe Varietas Komersial 4 (KP 16). Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 3 ulangan. Peubah yang diamati meliputi karakter kuantitatif yaitu; diameter batang, panjang daun, umur berbunga, umur panen, jumlah biji per polong, jumlah polong per tanaman, bobot 1000 biji, bobot per polong, bobot polong per tanaman dan produktivitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat genotipe yang diuji masih belum memberikan hasil yang lebih baik daripada varietas pembandingan. Jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman dan produktivitas tertinggi dari genotipe uji dihasilkan oleh genotipe Parade (K 3).

Kata kunci: *Genotipe, kacang panjang berpolong hijau dan ungu, karakter kuantitatif*

PENDAHULUAN

Kacang panjang merupakan sayuran yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia, baik sebagai sayuran maupun sebagai lalapan. Biji kacang panjang banyak mengandung protein, lemak, karbohidrat, vitamin C, dan mineral. Komoditi ini merupakan sumber protein nabati yang cukup potensial, selain dapat digunakan sebagai sumber pangan juga sebagai bahan obat-obatan (Anto, 2013). Produksi kacang panjang di Indonesia pada tahun 2015 sebesar 399.078 ton (Kementerian Pertanian, 2016).

Kacang panjang bersifat dwiguna, artinya buahnya dapat dimanfaatkan sebagai sayuran polong dan dapat meningkatkan kesuburan tanah. Tanaman kacang panjang dikatakan sebagai penyubur tanah karena pada akar-akarnya terdapat bintil-bintil yang bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* yang mampu mengikat Nitrogen (N₂) dari udara (Anto, 2013) dan Rahayu (2007).

Konsumsi sayur penduduk Indonesia sebesar 97,29% dengan konsumsi kacang panjang menempati posisi ke-4 sebagai sayuran favorit, yaitu sebesar 1,18 juta ton per tahun (BPS, 2016). Menurut Dirjen Hortikultura Kementerian Pertanian (2015), produksi rata-rata dan luas panen kacang panjang mengalami penurunan yang signifikan pada tahun 2009 sampai tahun 2014, namun produktivitasnya meningkat pada rentang tahun yang sama. Peningkatan produktivitas kacang panjang terjadi karena adanya penggunaan varietas unggul dikalangan petani. Menurut Syukur *et al.* (2015) varietas unggul diperoleh dari kegiatan pemuliaan tanaman yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan tanaman dan sebagai perbaikan karakter tanaman.

Menurut Kuswanto (2005) uji daya hasil kacang panjang ditentukan berdasarkan variabel hasil polong segar. Pengamatan terhadap kualitas dan rasa polong perlu dilakukan sebelum uji adaptasi. Evaluasi daya hasil yang dilakukan tidak hanya pada bobot yang dihasilkan, namun kandungan nutrisi pada tanaman juga perlu untuk meningkatkan permintaan konsumen akan sayuran pada kacang panjang.

Pada umumnya, kacang panjang memiliki polong berwarna hijau. Akan tetapi, belakangan ini telah dikembangkan kacang panjang yang menghasilkan polong berwarna merah keunguan. Kacang panjang jenis ini memang belum banyak diketahui masyarakat pada umumnya. Warna merah pada polong berasal dari kandungan antosianin yang terkandung di dalamnya (Cahyaningrum *et al.*, 2014). Menurut Kuswanto (2012), antosianin bermanfaat sebagai antioksidan yang sangat baik bagi kesehatan manusia. Zat antosianin dapat ditransportasikan dalam tubuh sebagai antioksidan sehingga bermanfaat bagi kesehatan manusia. Kelebihan dari kacang panjang berpolong ungu yaitu tidak disukai oleh hama aphid karena kulit polong, daun dan batangnya ditumbuhi bulu sepanjang permukaan, sehingga kacang panjang berpolong ungu ini merupakan galur harapan baru, kacang panjang yang memiliki ketahanan terhadap hama aphid (Hardiningsih, 2012). Namun, kacang panjang berpolong merah ini memiliki kulit yang lebih tebal dibandingkan dengan kacang panjang berpolong hijau pada umumnya serta memiliki rasa yang tidak semanis kacang panjang polong hijau. Kandungan antosianin pada polong merah ini menyebabkan rasa yang tidak semanis kacang panjang polong hijau pada umumnya.

Salah satu kegiatan yang dilakukan dalam pemuliaan tanaman kacang panjang adalah dengan meningkatkan kandungan pigmen yaitu antosianin, klorofil dan karotenoid. Antosianin berguna sebagai antioksidan (Kuswanto *et al.* 2013). Kandungan karotenoid berhubungan dengan aktivitas vitamin A (Syaputra *et al.*, 2008). Kandungan karotenoid pada kacang panjang sangat nyata berkorelasi positif terhadap kandungan klorofil a, klorofil b, dan klorofil total (Basrowi, 2017). Kacang panjang berpolong ungu lebih toleran terhadap hama dan penyakit serta kondisi kurang air karena mempunyai kulit yang lebih tebal dan keras sehingga tidak disukai hama dan lebih tahan simpan, namun galur-galur kacang panjang tersebut perlu diperbaiki agar dapat dijadikan calon varietas unggul baru (Kuswanto *et al.* 2013).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian “Evaluasi Daya Hasil Kacang Panjang (*Vigna unguiculata* (L.)Walp.) Berpolong Hijau dan Ungu di Kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan” yang bertujuan untuk memperoleh informasi daya hasil genotipe kacang panjang berpolong ungu dan hijau di Kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas IBA Palembang mulai bulan Maret hingga Mei 2018. Bahan tanaman yang digunakan terdiri atas 4 (empat) genotipe uji K1: Genotipe Uji 1 (Fagiola 2 CAD), K2: Genotipe Uji 2 (Kinaya 2), K3 : Genotipe Uji 3 (Parade), K4: Genotipe Uji 4 (Kinaya 1). Dan 7 (tujuh) genotipe pembanding (2 tetua 2 genotipe introduksi dan 4 varietas komersial), K5: Genotipe Tetua 1 (KP 13), K6: Genotipe Tetua 2 (KP putih cina), K7: Genotipe Introduksi 1 (Fagiola 1), K8: Genotipe Introduksi 2 (Borneo), K9: Genotipe Varietas Komersial 1 (KP ungu cina), K10: Genotipe Varietas Komersial 2 (Fagiola 2), K11: Genotipe Varietas Komersial 3 (KP 14), K12: Genotipe Varietas Komersial 4 (KP 16). Bahan lain yang digunakan adalah ajir, mulsa, pupuk kandang, pupuk kimia, serta pestisida.

Penelitian terdiri dari 3 ulangan sehingga didapatkan 36 satuan percobaan. Masing-masing satuan percobaan menggunakan plot berukuran 2 x 3 m. jarak tanam adalah 20 x 70 cm dengan populasi sebanyak 30 tanaman per plot. Tanaman contoh diambil sebanyak 10 tanaman.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dalam penelitian dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis keragaman. Uji nyata perlakuan dilakukan dengan membandingkan F-hitung dengan F-tabel pada taraf 5%. Jika F-hitung lebih besar dari F-tabel 5% berarti perlakuan tersebut berpengaruh nyata, sedangkan jika F-hitung lebih kecil atau sama dengan F-tabel pada taraf 5% berarti perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap peubah yang diamati. Hasil analisis keragaman yang menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata terhadap peubah yang diamati, selanjutnya untuk melihat perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur pada taraf 5 %.

Cara Kerja meliputi kegiatan persiapan lahan, pembuatan drainase plot, penanaman, pemupukan, pemeliharaan dan pemanenan.

Peubah yang diamati dalam penelitian meliputi karakter kuantitatif yang mengacu pada database varietas kacang panjang tahun 2016. Pedoman pengamatan karakter menggunakan IBPGR *Descriptors for cowpea* (IBPGR, 1983) dan panduan pengujian individual kebaruan, keunikan, keseragaman dan kesetabilan kacang panjang *yardlongbean* (*Vigna unguiculata* var. *Sesquipedalis*.) (PPVT, 2006). Adapun karakter-karakter yang diamati adalah:

Diameter batang (cm), diamati pada saat tanaman memasuki fase generatif. Diukur diameter batang pada 10 cm dari permukaan tanah pada 10 tanaman contoh.

Panjang daun (cm), diperoleh dengan mengukur rata-rata panjang daun trifolia kedelapan dari pangkal pada 10 tanaman contoh. Pengamatan dilakukan saat tanaman telah memasuki fase generatif.

Umur mulai berbunga (HST), jumlah hari setelah tanam hingga 50% bunga dalam petakan mekar sempurna.

Umur mulai panen (HST), jumlah hari setelah tanam hingga 50% polong memenuhi kriteria panen.

Jumlah polong per tanaman (g), diperoleh dengan menghitung jumlah polong yang dipanen segar pada setiap plot, kemudian hasil dibagi dari sejumlah tanaman yang hidup pada plot tersebut. Perhitungan dilakukan mulai dari panen pertama hingga panen kedelapan.

Bobot per polong (g), diperoleh dengan mengambil rata-rata bobot 10 polong yang dipanen segar pada setiap genotipe yang diambil secara acak. Pengamatan dilakukan pada panen kedua.

Bobot 1000 biji (g), diamati sekali dengan cara mengambil secara acak dan menimbang 1000 biji dari setiap genotipe. Biji yang diamati adalah biji kering yang siap dijadikan benih.

Bobot polong per tanaman (g), diperoleh dengan menimbang bobot polong yang dipanen segar pada setiap plot, kemudian hasil dibagi sejumlah tanaman yang hidup pada plot tersebut. Perhitungan dilakukan dari panen pertama hingga panen kedelapan.

Produktivitas (ton/ha), diperoleh dengan mengkonversi bobot polong segar per tanaman pada setiap plot (2 x 3 m) ke dalam satuan hektar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis keragaman menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap semua karakter kuantitatif yang diamati (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis keragaman terhadap semua karakter kuantitatif yang diamati

No.	Peubah karakter kuantitatif	F hitung		Koefisien Keragaman (%)
1.	Diameter batang (mm)	4.29	n	9.68
2.	Panjang daun (mm)	8.97	n	5.76
3.	Umur berbunga (hst)	1.08	n	1.27
4.	Umur panen (hst)	0.86	n	0.59
5.	Jumlah polong per tanaman	7.72	n	5.81
6.	Bobot per polong (g)	13.87	n	7.07
7.	Bobot 1000 biji (g)	37.67	n	3.12
8.	Bobot polong per tanaman (g)	1104.33	n	2.12
9.	Produktivitas (t/ha)	1104,33	n	2,12

Berdasarkan hasil uji lanjut menunjukkan perbedaan tingkat respon dari masing-masing genotipe yang uji dan genotype pembanding yang disajikan pada Tabel 2, 3, dan 4. Genotipe yang diuji menghasilkan diameter batang yang paling kecil, Genotipe Parade memiliki diameter batang 11.55 mm, tidak berbeda nyata dengan diameter batang Genotipe Fagiola 2 CAD (11.83 mm) dan Genotipe Kinaya 1 (12.22 mm), tetapi berbeda nyata dengan Genotipe Kinaya 2 dengan diameter batang 12.79 mm. Diameter batang terbesar dihasilkan oleh genotipe pembanding Borneo, yaitu rata-rata 16.50 mm (Tabel 2).

Daun terpanjang dihasilkan oleh genotipe pembanding, yaitu Genotipe Fagiola 1 (66.65 mm) dan Genotipe KP 14 (65.87 mm), berbeda nyata dengan panjang daun pada genotipe yang diuji yang memiliki panjang daun yang lebih pendek. Genotipe Fagiola 2 CAD memiliki daun dengan panjang rata-rata 61.13 mm, berbeda nyata dengan Genotipe Kinaya 2 (51.20 mm), Genotipe Parade (63.64 mm) dan Genotipe Kinaya 1 dengan panjang daun rata-rata 61.03 mm (Tabel 2).

Genotipe kacang panjang berpolong hijau dan ungu yang diuji memasuki umur berbunga yang lebih lama. Genotipe Kinaya 2 memasuki umur berbunga paling lama, yaitu 30.30 hst, berbeda tidak nyata dengan Genotipe Fagiola 2 CAD dan Genotipe Parade yang memasuki umur berbunga 30.27 dan 30.00 hst (Tabel 3). Demikian pula dengan umur panen, genotipe yang diuji Kinaya 2 dan Fagiola 2 CAD memiliki rata-rata umur panen lebih lama, yaitu 44.63 dan 44.60 hst, berbeda tidak nyata dengan genotipe pembanding KP Putih Cina (44.57 hst) dan Genotipe Fagiola 2 (44.67 hst), tetapi berbeda nyata dengan genotipe lain (Tabel 3).

Tabel 2. Hasil uji lanjut terhadap rata-rata diameter batang dan panjang daun beberapa genotipe kacang panjang berpolong hijau dan ungu

Genotipe	Diameter batang (mm)	Panjang daun (mm)
Genotipe Uji		
Fagiola 2 CAD	11.83 a	61.13 c
Kinaya 2	12.79 b	51.20 a
Parade	11.55 a	63.64 d
Kinaya 1	12.22 a	61.03 c
Genotipe Pembanding		
KP 13	13.49 b	51.11 a
KP Putih Cina	11.53 a	58.88 b
Fagiola 1	14.10 c	66.65 e
Borneo	16.50 d	51.86 a
KP Ungu Cina	15.22 c	62.83 d
Fagiola 2	12.24 a	52.47 a
KP 14	13.76 b	65.87 e
KP 16	13.15 b	63.37 d
BNJ 0,05	1,24	1.56

Jumlah polong per tanaman terbanyak dihasilkan oleh genotipe yang diuji, yaitu Genotipe Parade dengan rata-rata jumlah polong per tanaman 21.83, berbeda nyata dengan genotipe uji dan genotipe pembanding yang lain (Tabel 3). Bobot per polong terberat dihasilkan oleh Genotipe Kinaya 2 yang merupakan salah satu genotipe yang diuji, dengan rata-rata bobot per polong 10.95 g, berbeda nyata dengan semua genotipe uji dan genotipe pembanding lain.

Tabel 3. Hasil uji lanjut terhadap rata-rata umur berbunga, umur panen, jumlah polong per tanaman dan bobot per polong

Genotipe	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)	Jumlah polong per tanaman	Bobot per polong (g)
Genotipe Uji				
Fagiola 2 CAD	30.27 b	44.60 cd	16.77 ab	8.79 d
Kinaya 2	30.30 b	44.63 cd	19.70 d	10.95 f
Parade	30.00 b	44.37 a	21.83 e	9.83 e
Kinaya 1	29.77 a	44.37 a	18.30 c	6.62 a
Genotipe Pembanding				
KP 13	29.57 a	44.23 a	19.40 d	8.70 d
KP Putih Cina	29.90 b	44.57 cd	18.73 c	7.29 ab
Fagiola 1	29.83 b	44.50 c	15.93 a	7.80 bc
Borneo	29.60 a	44.27 a	16.73 a	9.89 e
KP Ungu Cina	29.83 b	44.50 b	17.53 b	7.82 c
Fagiola 2	29.97 b	44.67 d	18.10 c	7.94 c
KP 14	29.80 a	44.47 b	16.47 a	7.08 ab
KP 16	29.73 a	44.40 b	19.57 d	8.81 d
BNJ 0,05	0,25	0,14	0,88	0.73

Bobot 1000 biji dan bobot polong per tanaman kacang panjang berpolong hijau dan ungu berbeda nyata untuk semua genotipe yang diuji dan genotipe pembanding. Bobot 1000 biji terberat terdapat pada Genotipe Fagiola 2, yaitu rata-rata 255.15 g, sedangkan bobot 1000 biji terendah pada Genotipe KP 13, dengan bobot rata-rata 173.93 g (Tabel 4). Genotipe Parade merupakan salah satu genotipe uji yang menghasilkan bobot polong per tanaman yang berat, yaitu 940.00 g, sedikit lebih rendah jika dibandingkan dengan Genotipe pembanding KP 14 yang menghasilkan bobot polong per tanaman yang terberat, yaitu 970.67 g, berbeda tidak nyata dengan Genotipe KP 16 dengan bobot polong per tanaman rata-rata 970.33 g.

Produktivitas kacang panjang berpolong hijau dan ungu uji yang tinggi dihasilkan oleh Genotipe Parade, yaitu 32.90 g, berbeda tidak nyata dengan genotipe pembanding Genotipe KP Putih Cina (33.09 g). Produktivitas tertinggi dihasilkan oleh genotipe pembanding Genotipe KP 14 dan Genotipe KP 16 dengan produktivitas rata-rata 33.97 g dan 33.96 g (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil uji lanjut terhadap rata-rata bobot 1000 biji, bobot polong per tanaman, dan produktivitas

Genotipe	Bobot 1000 biji (g)	Bobot polong per tanaman n (g)	Produktivitas (t/ha)
Genotipe Uji			
Fagiola 2 CAD	198.02 c	483.33 d	16.92 d
Kinaya 2	201.73 d	312.33 b	10.93 b
Parade	193.06 b	940.00 i	32.90 i
Kinaya 1	208.36 e	503.67 e	17.63 e
Genotipe Pembanding			
KP 13	173.93 a	739.33 f	25.88 f
KP Putih Cina	213.26 f	945.33 j	33.09 i
Fagiola 1	217.22 g	756.00 g	26.46 g
Borneo	233.67 h	292.00 a	10.22 a
KP Ungu Cina	244.94 j	330.67 c	11.57 c
Fagiola 2	255.15 k	879.67 h	30.79 h
KP 14	200.40 d	970.67 k	33.97 j
KP 16	235.54 i	970.33 k	33.96 j
BNJ 0,05	1,61	1,95	0,10

Peningkatan potensi hasil tanaman melalui pengembangan genotipe baru mencakup seluruh kegiatan pemuliaan dan cara budi daya yang sesuai, sehingga suatu varietas mampu mencapai hasil yang maksimal dan menguntungkan. Genotipe-genotipe baru yang sudah mantap dan mempunyai sifat-sifat yang diharapkan perlu dievaluasi daya hasil dan keragaannya pada berbagai agroekologi. Sebagaimana menurut Sudarna (2010), genotipe yang sudah mantap harus diuji potensi hasil dan daya adaptasinya di beberapa lokasi (agroekologi) untuk mengetahui keragamannya. Penelitian ekofisiologi dan teknik budidaya diperlukan untuk menunjang pemuliaan agar genotipe yang dihasilkan menampilkan potensi genetik yang maksimum.

Hasil analisis ragam terhadap semua karakter kuantitatif yang diamati menunjukkan pengaruh nyata (Tabel 1). Hal ini mengindikasikan bahwa semua genotipe menunjukkan respon yang bervariasi terhadap kondisi tanah dan agroklimat di Kota Palembang. Beberapa genotipe kacang panjang berpolong hijau dan ungu yang diuji masih mempunyai hasil yang lebih rendah dari genotipe pembanding. Dari empat genotipe uji, Genotipe Parade menghasilkan produktivitas (32.90 t/ha) yang lebih tinggi dibanding genotipe uji lainnya, meskipun masih sedikit lebih rendah jika dibanding produktivitas beberapa genotipe pembanding KP Putih Cina, KP 14 dan KP 16. Produktivitas yang lebih tinggi karena Genotipe Parade mampu menghasilkan jumlah polong per tanaman yang lebih banyak (21.83) yang berkorelasi positif dengan hasil bobot polong per tanaman yang tinggi, yaitu 940.00 g (Tabel 4). Tingginya bobot polong per tanaman pada genotipe Parade ini berhubungan dengan fase vegetatif tanaman yang lebih lama sebelum memasuki umur berbunga dan jumlah jumlah polong per tanaman yang tinggi, yaitu 21.83 (Tabel 2).

Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa hasil yang dicapai genotipe uji belum mencapai titik optimum. Selain lebih rendah dari genotipe pembanding, kerataan hasil juga belum dicapai. Hasil masih berfluktuasi karena faktor iklim makro dan mikro, agroklimat, dan serangan hama penyakit di lokasi pengujian. Hasil genotipe-genotipe yang diuji belum mencapai titik maksimum. Oleh karena itu, perlu

dilakukan evaluasi untuk mengetahui berbagai faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, seperti kondisi iklim makro dan mikro, serta sifat genetik genotipe yang diuji

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat genotipe yang diuji masih belum memberikan hasil yang lebih baik dibanding beberapa varietas pembanding. Genotipe Parade merupakan salah satu genotipe uji yang menghasilkan bobot polong per tanaman dan produktivitas yang tinggi, meskipun sedikit lebih rendah dibanding genotipe pembanding KP Putih Cina, KP 14 dan KP 16.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Pusat Kajian Hortikultura Tropika (PKHT) IPB atas kerjasama penelitian.

REFERENSI

- Anto A. 2013. Teknologi Budidaya Kacang Panjang. Penyuluh Pertanian BPTP. Kalimantan Tengah.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2016. Konsumsi buah dan sayur sunsenas Maret 2016 dalam rangka hari gizi November 25 Januari 2017. <http://gizi.depkes.go.id/wp-content/uploads/2017/01/paparan-BPS-Konsumsi-Buah-sayur-Dan-Sayur.pdf>. [2 Oktober 2017]
- Basrowi H.A. 2017. Evaluasi daya hasil dan komponen hasil 10 genotipe kacang panjang (*vignaungiculata* (L.) Walp.) berpolong hijau dan ungu. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hardinaningih, P. 2012. Seleksi *Galur Harapan Baru Kacang Panjang (Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) *Berpolong Ungu*. (Skripsi). Universitas Brawijaya. Malang.
- International Board for Plant Genetic Resources* (IBPGR). 1983. Descriptors of *Phaseolus vulgaris*. Rome.
- Kementerian Pertanian, 2016. Statistik Pertanian. Portal Epublikasi Pertanian. [25 Juli 2018]
- Kuswanto, Kasno A., Soetopo L. dan Hadiastono T. 2005. Perakitan varietas tanaman kacang panjang tahan *Cowpea Aphid Borne Mosaic Virus* dan berdaya hasil tinggi. Publikasi Penelitian Hibah Bersaing XI/3. Balitkabi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Kuswanto. 2012. *Kacang Panjang Ungu UB* // <http://blogspot.kuswanto.com>. diakses pada tanggal 6 Februari 2018.
- Kuswanto waluyo B. dan Hardinadiningsih P. 2013. *Segregation and selection of observed yardlong bean (Vigna Sesquipedalis L. Fruwirth) to get expected lines of purple pod. Journal of Agricultural science and soil science.*3(3):88-92.
- Pusat Perlindungan Varietas Tanaman (PPVT). 2006. Panduan pengujian individual kebaruan, keunikan, keseragaman, dan kestabilan kacang panjang. Departemen Pertanian Republik Indonesia, indonesia.
- Rahayu E. Haryonto, E, dan Suhartini T, 2007. Budidaya Kacang Panjang. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sudarna. 2010. *Teknik pengujian daya hasil lanjutan beberapa galur harapan padi sawah tipe baru*. Buletin Teknik Pertanian (15) 2: 48-51
- Syaputra M.R., karwur F.F., dan Limantara L. 2008. Analisis komposisi dan kandungan karetenoid total dan vitamin A fraksi cair dan padat minyak sawit kasar (CPO) menggunakan KCKT detektor PDA. *Jurnal natural Indonesia* 10 (2) : 89-97.
- Syukur M., Sriani S. Dan Rahmi Y. 2015. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya, Jakarta.

B-25

Induksi Kalus Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) Menggunakan BAP dan NAA Secara In-Vitro

Callus Induction of Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) Using BAP AND NAA by In-Vitro Technique

Zulfahmi¹, Tuti Rahmana Nasution², Ervina Aryanti¹, Rosmaina^{1*}

¹Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
Panam - Pekanbaru 28293, Riau, Indonesia

²Mahasiswa Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau
*e-mail: rosmaina@uin-suska.ac.id

ABSTRACT

Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia*) is one of the potential medicinal plants in Indonesia. This study aims to determine the best combination of growth regulators of BAP and NAA for callus induction using leaf explants. This study arrange under the completely randomized design of two factor, the first factor was three concentration levels of BAP, i.e. 0.00 ppm, 1.0 and 2.0 ppm BAP. The second factor was four levels of NAA concentration (0.0 ppm, 1.5 ppm, 3.0 ppm, and 4.5 ppm). The results of this study showed that the combination of 2.0 ppm BAP + 3.0 ppm NAA is the best treatment for callus induction from leaf explants. This treatment managed to form 70% of explants into the callus. Callus has been formed 12 days after culture, with a compact and yellow callus texture

Keywords : in-vitro, medicine plant, secondary metabolites

ABSTRAK

Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia*) merupakan salah satu tanaman obat potensial di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP dan NAA terbaik dalam menginduksi kalus pasak bumi menggunakan eksplan daun. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah BAP dengan tiga taraf konsentrasi yaitu 0.00 ppm, 1.0 dan 2.0 ppm BAP. Faktor kedua adalah empat taraf konsentrasi NAA (0.0 ppm, 1.5 ppm, 3.0 ppm dan 4.5 ppm). Parameter yang diamati meliputi: persentase hidup, waktu muncul kalus, persentase kalus tumbuh, tekstur dan warna kalus. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan 2.0 ppm BAP + 3.0 ppm NAA merupakan perlakuan terbaik dalam menginduksi kalus eksplan daun pasak bumi. Perlakuan tersebut berhasil membentuk 70% kalus, kalus telah terbentuk pada 12 hari setelah kultur, dengan tekstur kalus yang kompak dan berwarna putih kekuningan.

Kata kunci : *in-vitro, tanaman obat, metabolit sekunder*

PENDAHULUAN

Pasak bumi (*Eurycoma longifolia*) merupakan salah satu tanaman obat potensial yang memiliki beberapa bahan aktif berkhasiat obat (Irawati *et al.*, 2014; Rehman *et al.*, 2016). *Eurycomanone* merupakan salah satu bahan aktif dari pasak bumi yang dilaporkan memiliki efek farmakologis diantaranya meningkatkan produksi testeteron, meningkatkan spermatogenesis, menekan ekspresi sel tumor dan sel kanker dan antimalaria serta memiliki aktivitas anti-astrogenik (Kuo *et al.*, 2004; Trans *et al.*, 2014; Chan *et al.*, 1998; Udaniyet *al.*, 2014; Kardono *et al.*, 1991; Low *et al.*, 2011). Selain *eurycomanone* tanaman pasak bumi juga memiliki kandungan bahan aktif lainnya seperti Eurycomanol yang banyak digunakan sebagai anti malaria, 11-Dehydroxyquinone sebagai zat antikanker (Wong *et al.*, 2012), selain itu beberapa laporan lainnya menyebutkan bahwa tanaman pasak bumi dapat meredakan nyeri pada lambung (Kosala, 2010), sumber insektisida nabati (Lina *et al.*, 2013), memperbaiki nafsu makan, disentri, demam, lemah dan febrifugum (Utami, 2008), menghambat sel kanker payudara, leukemia (Tee and Azimahtol, 2005) dan kanker paru-paru (Untung, 2007), mencegah osteoporosis (Effendy *et al.*, 2012), dapat mengobati HIV (Sindelar *et al.*, 2005), anti malaria (Bhat and Kasim, 2010; Chan *et al.*, 2005) dan berfungsi sebagai afrodisiak atau obat kuat (Nainggolan dan Simanjuntak, 2005).

Berkembangnya industri herbal menyebabkan kebutuhan akan bahan baku industri semakin meningkat, selama ini pasak bumi dieksploitasi dari hutan alam (Zuhud dan Hikmat, 2009; Hussen *et al.*, 2005; Ruslan dan Burhanuddin, 2014), bahkan Zuraida *etal.*, (2009) melaporkan Malaysia membeli pasak bumi secara besar-besaran dari Sumatera melalui pasar gelap. Hal tersebut menyebabkan semakin langkanya keberadaan pasak bumi di hutan alam.

Bahan aktif atau metabolite sekunder pasak bumi diekstrak dari beberapa bagian tanaman yaitu akar batang dan daun, tetapi penggunaan akar lebih dominan karena bahan aktif yang lebih dominan terdapat dibagian akar, sehingga pemanenan dari alam dilakukan dengan cara mencabut tanaman, hal ini tentu menyebabkan keberadaan tanaman semakin terancam (Bhat and Karim, 2010). Sehingga dibutuhkan solusi pemanenan metabolite sekunder dari sumber lain. penggunaan kultur kalus untuk produksi metabolit sekunder sudah banyak dilaporkan pada beberapa tanaman diantaranya oleh Filova, (2014), adhikari and pant, (2013) pada tanaman *withania somnifer*, Ali and Tariq (2013) pada tanaman *Momordica charanti*, Jain, *et al.* (2012) pada tanaman *Sericostoma paucifloru*, Manalu *et al.*, (2012) pada tanaman *Artemisia annua*, Mathew and Sankar, (2014) pada tanaman *Oceum*. Penggunaan teknik kultur jaringan melalui kultur Kalus sudah mulai dikembangkan beberapa peneliti di beberapa negara untuk produksi metabolit sekunder pada tanaman Pasak bumi diantaranya dilaporkan oleh Nhan and Loc, (2017); Rehman *et al.*, (2016), Rosmaina *et al.*, (2015); Irawati *et al.*, (2014), Galih and Esyanti, (2014), Hussein *et al.*, 2014); Hussein *et al.*, (2012) dan Mahmood *et al.*, (2011). Kandungan *euricomane* yang terdapat pada kultur kalus (berumur 14 hari) 0.8 kali lebih tinggi dibandingkan kandungan *eurycomanone* pada akar pasak bumi yang dipanen pada berumur 5 tahun (Nhan and Loc, 2017), sehingga potensi pemanenan *eurycomanone* melalui kultur kalus sangat besar.

Produksi metabolit sekunder akan optimal jika metode produksi kalus secara in vitro juga sudah optimal, hingga saat ini belum ada laporan berapa konsentrasi yang ideal terhadap produksi kalus pada tanaman pasak bumi, masing-masing peneliti menggunakan beberapa zat pengatur tumbuh berbeda dengan berbagai rank konsentrasi yang berbeda. Salah satu kelemahan teknik kultur jaringan yaitu laboratorium yang berbeda menghasilkan efektivitas yang berbeda, hal ini diduga karena genotipe atau jenis tanaman yang digunakan berbeda, sumber eksplan berbeda, umur tanaman berbeda, dan fase subkultur yang berbeda sangat mempengaruhi hasil dari teknik kultur jaringan tanaman. Sehingga pengembangan teknik kultur kalus pasak bumi di Indonesia membutuhkan optimasi konsentrasi zat pengatur tumbuh yang optimal dan sumber eksplan terbaik untuk produksi kalus pasak bumi. Pada penelitian ini digunakan BAP dan NAA sebagai zat pengatur tumbuh dan daun muda sebagai sumber eksplan untuk produksi kalus pasak bumi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan padabulan April sampai Agustus 2017 di Laboratorium Pemuliaan dan Genetika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau. Bahan yang digunakan adalah daun muda pasak bumi, media dasar MS (*Murashige and Skooge*), zat pengatur tumbuh BAP (*Benzil amino purine*) dan NAA (*Napthalene acetic acid*). Alat yang digunakan yaitu alat-alat tanam dikultur jaringan tanaman, pH meter dan *laminar air flow cabinet*.

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama adalah tiga taraf konsentrasi (ppm) BAP (0.0, 1.0 dan 2.0). Faktor kedua adalah empat taraf konsentrasi (ppm) NAA (0.0, 1.5, 3.0 dan 4.5). Terdapat 12 kombinasi perlakuan, masing-masing diulang sepuluh kali, sehingga terdapat 120 unit percobaan.

Sterilisasi eksplan dilakukan dengan mencuci daun muda dibawah air mengalir dan direndam didalam detergen selama 2 menit, lalu eksplan dibilas menggunakan air steril. Selanjutnya dilakukan perendaman dalam fungisida dan bakterisida (*benlate dan aggrep 2 g/L*) selama 30 menit, lalu dibilas dengan air steril, kemudian eksplan dibawa ke dalam laminar, dan direndam dalam larutan *klorox* berturut turut 20% selama 10 menit, 5% selama 5 menit, dan alkohol 70% selama 3 menit, lalu dibilas dengan air steril sebanyak 3 kali. Eksplan steril selanjutnya ditanam pada media perlakuan. Pengamatan dilakukan terhadap waktu muncul kalus, persentase pembentukan kalus, bentuk dan warna kalus.

Data kualitatif yang diperoleh dianalisis secara deskriptif sedangkan data kuantitatif dianalisis menggunakan ANOVA apabila terdapat perbedaan antar perlakuan maka akan dilanjutkan menggunakan uji DMRT taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Eksplan yang hidup ditandai dengan daun yang berwarna hijau segar, pada awal pertumbuhannya terjadi pembengkakan pada sisi luar daun yang terluka, selanjutnya membentuk kalus. Tidak semua esplan berhasil membentuk kalus tetapi sebagian besar esplan mengalami perubahan warna dari hijau segar menjadi kecoklatan (*browning*). Tabiyeh *et al.* (2006) mengemukakan bahwa pencoklatan dalam kultur jaringan disebabkan karena meningkatnya produksi senyawa *fenolat* yang diikuti oksidasi oleh aktivitas enzim *polifenol oksidase* dan polimerasinya. Daun pasak bumi juga dikenal memiliki kandungan senyawa fenol yang cukup tinggi. Selain itu pencoklatan pada eksplan juga dipicu oleh penambahan zat pengatur tumbuh, sehingga kombinasi zat pengatur tumbuh yang tepat menjadi perhatian penting. Pencoklatan pada eksplan dapat menghambat pertumbuhan eksplan yang menyebabkan kematian. Total eksplan yang mengalami *browning* mencapai 26.66%. Peristiwa *browning* atau pencoklatan juga sangat umum terjadi pada spesies tanaman berkayu seperti pada tanaman *Pinus silvestris* L (Laukkanen *et al.* 1999), tanaman jarak pagar (Zulkarnain dan Lizawati, 2011), tanaman manggis (Purwanto, 2008), tanaman jeruk pamelon (Suharijanto, 2011), *Calophyllum inophyllum* Linn (Indah dan Ermavitalini, 2013), tanaman kopi (Arimar, 2012).

Waktu Muncul Kalus

Waktu munculnya kalus sangat dipengaruhi oleh konsentrasi NAA, Penambahan 1.5 ppm pada media kultur menghasilkan kalus tercepat yaitu rata-rata 12 hari setelah kultur (HST). Perlakuan BAP tanpa tambahan NAA tidak berhasil membentuk kalus, sedangkan penambahan NAA tanpa BAP pada konsentrasi 1.5 ppm NAA dan 3.0 ppm NAA berhasil membentuk kalus (Tabel 1).

Perlakuan 2.0 ppm BAP + 1.5 ppm NAA dan 2.0 ppm BAP + 4.5 NAA berhasil membentuk kalus tercepat yaitu 12.00 hari setelah tanam (HST), selanjutnya disusul perlakuan 1.0 ppm BAP + 1.5 ppm NAA dan 1.0 ppm BAP + 3.0 ppm NAA mampu menginduksi munculnya kalus rata-rata pada 12.25 hari setelah tanam (HST). Perlakuan NAA konsentrasi yang tinggi 1.5 ppm dan 3.0 ppm tanpa tambahan BAP mampu menginduksi kalus rata-rata pada 14.66 hari setelah tanam (HST) dan 18.00 hari setelah

kultur (HST). Hussein *et al*, (2012) melaporkan bahwa penambahan 3 mg/L NAA pada media MS berhasil menginduksi kalus pada eksplan daun pasak bumi pada hari ke 4-14 hari setelah tanam, selanjutnya Nhan and Loc, (2017) melaporkan 1.25 mg/l NAA merupakan konsentrasi NAA yang efektif untuk memproduksi kalus pada tanaman pasak dan optimal pada 2 minggu setelah kultur. Mahmood *et al*, 2011 melaporkan untuk menjaga kultur kalus yang baik maka dilakukan subkultur setiap 3 minggu.

Tabel 1. Rata-rata waktu muncul kalus (HST) terhadap eksplan daun pasak bumi menggunakan BAP dan NAA

BAP (ppm)	NAA (ppm)			
	0.0	1.5	3.0	4.5
0.0	-	14.66	18.00	-
1.0	-	12.25	12.25	15.66
2.0	-	12.00	14.28	12.00
Rataan		12.97 ^b	14.84 ^a	13.83 ^a

Ket: - perlakuan tidak berhasil membentuk kalus Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaanyang nyata pada taraf 5% ($P < 0,05$).

Waktu munculnya kalus pada penelitian ini lebih cepat dari laporan Rosmaina *et al*, (2015) dan Mahmood *et al*, (2011) pada eksplan daun pasak bumi yang membutuhkan waktu 6 bulan untuk menghasilkan kalus kompak dan banyak dengan penambahan 1 mg/l NAA+ 2 mg/l BAP, hal ini diduga karena umur daun yang digunakan sebagai eksplan berbeda. Selanjutnya penggunaan eksplan petiol dengan tambahan BAP dan 2,4-D berhasil menginduksi kalus pada 26-49 hari setelah tanam. Mahmood *et al* melaporkan kalus mulai muncul pada minggu ke-3 setelah kultur. Penggunaan daun *juvenil* atau daun muda yang masih bersifat meristematik lebih menguntungkan untuk induksi kalus dibandingkan jaringan yang sudah tua, hal ini menunjukkan bahwa pembentukan kalus sangat dipengaruhi oleh umur fisiologi eksplan, musim saat isolasi eksplan dilakukan dan bagian tanaman yang digunakan serta zat pengatur tumbuh yang ditambahkan. Irawati *et al.*, (2014) menggunakan kombinasi 2.25 mg/l 2,4-D + 2 mg/l kinetin untuk memproduksi kalus.

Berdasarkan data pada Tabel 1 terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi NAA yang ditambahkan memperlambat munculnya kalus dan penggunaan BAP secara tunggal tidak mampu menginduksi munculnya kalus pada eksplan daun tanaman pasak bumi sebaliknya penggunaan BAP secara tunggal dapat menginduksi munculnya kalus. Santoso dan Nursandi (2004) menyatakan auksin dikenal sebagai hormon yang mampu menginduksi pembentukan kalus.

Persentase Kalus terbentuk

Keberhasilan pertumbuhan kalus dinyatakan dengan persentase banyaknya eksplan yang mampu membentuk kalus. ama 8 minggu setelah tanam (MST). Hasil analisis ragam terlihat bahwa NAA memberikan pengaruh signifikan terhadap persentase pembentukan kalus. Perlakuan 3 ppm NAA memberkan persentase pembentukan kalus terbesar yaitu rata-rata 43% eksplan mampu membentuk kalus pada 8 MST, sedangkan perlakuan 4.5 ppm NAA menghasilkan persentase pembentukan kalus sebesar 17%. Penambahan 1.5% NAA pada media kultur menghasilkan kalus tercepat yaitu 12 hari setelah kultur, tetapi persentase kalus terbentuk hanya 20%. Dari delapan perlakuan yang mampu menginduksi kalus perlakuan 3 ppm NAA+2 ppm BAP menghasilkan persentase pembentukan kalus terbesar yaitu 70% eksplan mampu menginduksi munculnya kalus pada 8 MST (Tabel 2).Perlakuan tersebut selain menghasilkan persentase yang tinggi juga memiliki perkembangan kalus tumbuh kompak, dengan ukuran kalus yang cukup besar.

Kombinasi perlakuan zat pengatur tumbuh terbaik yang mampu menginduksi kalus yaitu terdapat pada perlakuan BAP 2 ppm + NAA 3 ppm, perkembangan kalus tumbuh sangat bagus dengan ukuran kalus yang cukup besar. Persentase keberhasilan eksplan membentuk kalus pada penelitian ini tergolong tinggi dibanding beberapa laporan lain yang menginduksi kalus pada tanaman berkayu seperti yang dilaporkan oleh Hidayat, (2007) pada tanaman ulin yang hanya mampu menginduksi 2.5% kalus, kemudian Rosmaina *et al.*, (2015) melaporkan keberhasilan induksi kalus pada tanaman pasak bumi hanya 20%. Pertumbuhan dan morfogenesis tanaman secara *invitro* dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi dari ZPT yang terdapat pada eksplan (endogen) maupun yang ditambahkan dalam media kultur.

Tabel 2. Rata-rata Persentase kalus terbentuk (%) pada eksplan daun pasak bumi pada 8 minggu setelah tanam (MST) menggunakan BAP dan NAA

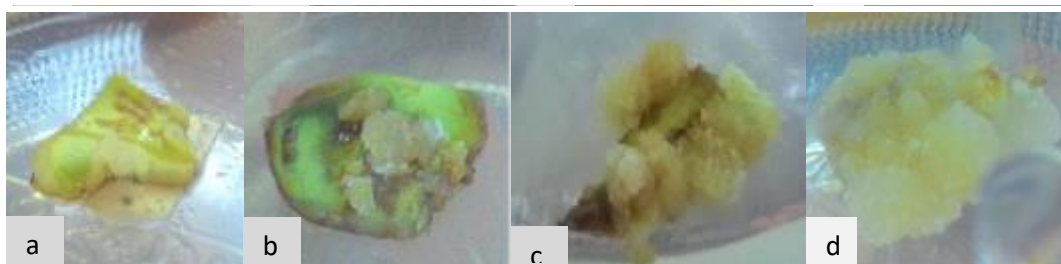
BAP	NAA (ppm)			
	0.0	1.5	3.0	4.5
0.0	0	10	20	0
1.0	0	40	40	10
2.0	0	10	70	40
Rataan	0 ^c	20 ^{ab}	43 ^a	17 ^{bc}

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% ($P < 0,05$).

Tekstur dan Warna Kalus

Tekstur dan warna kalus merupakan salah satu indikator untuk menilai pertumbuhan kalus. Indah dan Dini (2013) menyatakan bahwa tekstur kalus kompak dianggap baik untuk digunakan sebagai penghasil metabolit sekunder. Sedangkan kalus yang remah dianggap baik untuk kultur suspensi dalam upaya perbanyak jumlah kalus (Andaryani, 2010). Berdasarkan warna kalus yang terbentuk dapat diketahui apakah sel sel kalus tersebut masih aktif membelah. Secara umum warna kalus yang dihasilkan putih kekuningan, dan cream yang berarti kalus aktif membelah. Beberapa laporan lain juga menyebutkan kalus pada pasak bumi umumnya berwarna putih kekuningan dan putih (Nhan and Loc, 2017; Hussei *et al.*, 2012; Mahmood *et al.*, 2012).

Hasil penelitian ini terdapat kalus yang bertekstur kompak dan kalus yang remah, dari 8 perlakuan yang mampu menginduksi kalus, perlakuan 1.5 ppm NAA dan 2 ppm BAP + 3 ppm NAA menghasilkan kalus yang remah, sedangkan perlakuan lainnya menghasilkan kalus yang kompak dan padat. Hussein *et al.* (2005) melaporkan bahwa kalus embriogenik hanya terbentuk dari eksplan kotiledon sedangkan eksplan daun, petiol, pucuk dan ujung akar hanya menghasilkan kalus yang kompak dan berwarna putih kekuningan. Beberapa hasil penelitian yang melaporkan kondisi tekstur kalus kompak juga ditemui pada tanaman jarak pagar (Lizawati *et al.* 2012), tanaman anggur (Mariamah *et al.* 2017) dan tanaman pasak bumi (Mahmood *et al.*, 2010).



Gambar 1. Tahapan perkembangan kalus pasak bumi a). kalus mulai terbentuk pada bagian daun yang terlukai, b). kalus berkembang terutama pada areal tulang daun, c). kalus bertambah besar dengan kalus tekstur kalus kompak dan berwarna putih kekuningan, d). Kalus remah dan berwarna putih

Kalus yang remah dapat diarahkan untuk kultur suspensi atau induksi embrio somatik, perbanyakkan kalus dan perbanyakkan bibit melalui teknik in vitro. Kalus dengan tekstur kompak lebih banyak menghasilkan metabolit sekunder dibandingkan kalus yang remah karena, produksi senyawa metabolit sekunder terjadi pada saat pertumbuhan kalus mencapai batas optimal (*fase stasioner*), sedangkan kalus dengan tekstur remah memiliki proliferasi kalus panjang sehingga produksi metabolit sekunder lebih sedikit dibandingkan dengan kalus tekstur kompak. Irawati *et al*, (2014) melaporkan bahwa kandungan metabolit sekunder pada kalus yang kompak lebih tinggi (9.404%) dibandingkan pada kalus embriogenik dan embrio somatik (0.58%). Rendahnya metabolit sekunder pada embriogenik/embrio somatik karena pada tahap ini metabolisme lebih diarahkan pada pertumbuhan dan perkembangan sel.

KESIMPULAN

1. Perlakuan 2.0 ppm BAP + 3.0 ppm NAA merupakan perlakuan terbaik dalam menginduksi kalus eksplan daun pasak bumi dengan keberhasilan [pembentukan kalus mencapai 70%
2. Waktu muncul kalus tercepat yaitu 12 hari setelah kultur, diperoleh dari perlakuan 2 ppm BAP+ 1.5 ppm NAA dan 2 ppm BAP + 4.5 ppm NAA dengan tekstur kalus yang kompak dan berwarna putih kekuningan.

REFERENSI

- Adhikari S. R and B. Pant. 2013. Induction and Proliferation of in vitro Mass of Callus of *Withania somnifera* (L.) Dunal. *Research in Plant Sciences*, Vol. 1(3): 58-61
- Ali S and A Tariq. 2013. Analysis of secondary metabolites in callus cultures of *Momordica charantia* cv. Jaunpuri. *Biologia* (Pakistan), 59 (1): 23-32
- Arimar, S.R. 2013. Seleksi Pohon Induk Kopi Arabika untuk Sumber Eksplan Perbanyakkan *Somatic Embryogenesis* (SE). *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 25(1):1-4.
- Bhat R, A.A Karim. 2010. Tongkat Ali (*Eurycoma longifolia* Jack): a review on its ethnobotany and pharmacological importance. *Fitoterapia*. 81:669–679.
- Chan K.L, C.Y Choo, H. Morita, H. Itokawa. 1998. High performance liquid chromatography in phytochemical analysis of *Eurycoma longifolia*. *Planta Med*. 64:741-745
- Chan KL, C.Y Choo, N.R. Abdullah and Z. Izmail. 2005. Anthiplasmodial Studies of *Eurycoma longifolia* Jack Using the Lactate Dehydrogenase Assay of *Plasmodium Falciparum*. *Journal of Pharmacology*. 92: 223-227.
- Effendy N.M, N. Mohamed N, N. Muhammad, I.N. Mohamad and A.N .Shuid. 2012. *Eurycoma longifolia* Medicinal Plant in the Prevention and Treatment of Male Osteoporosis due to Androgen Deficiency. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 9: 53-62.
- Filova A. 2014. Production Of Secondary Metabolites In Plant Tissue Cultures. 2014. *Research Journal of Agricultural Science*, 46 (1):236-245
- Galih P.R and R. R Esyanti. 2014. Effect of Immobilization on Cell Growth and Alkaloid Contents in Cell-Aggregate Culture of *Eurycoma longifolia* Jack. *International Journal of Chemical, Environmental & Biological Sciences*. 2(2):90-93
- Hidayat, R., A. Sukarti, R. Poerwanto, L.K Darusman dan B.S Purwoko. 2005. Kajian Periode Dormansi dan Ritme Pertumbuhan Tunas dan Akar Tanaman

- Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Buletin Agronomi*, 33:16-22.
- Hussein, S., A. L. P. Kiong., T. H. Ng., R. Ibrahim and K. Y. Paek. 2012. Adventitious Roots Induction of Recalcitrant Tropical Woody Plant, *Eurycoma longifolia*. *Romanian Biotechnological Letters*, 17 (1): 7026-7035.
- Hussein, S., R. Ibrahim., A. L. P. Kiong., N. Aini. M. Fadzilah and S. K. Daud. 2005. Micropropagation of *Eurycoma Longifolia* Jack Via Formatoin of Somatic Embryogenesis. *Asian Journal of Plant Science*, 4:472-485.
- Indah, P.N dan D. Ermavitalini. 2013. Induksi Kalus Daun Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* Linn.) pada Beberapa Kombinasi Konsentrasi 6-Benzylaminopurine(BAP) dan 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid(2,4-D). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2 (1): 2337-3520.
- Iriawatia, A. Rahmawatia, R. R. Esyantia. 2014. Analysis of Secondary Metabolite Production in Somatic Embryo of Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.). *Procedia Chemistry*. 13:112-118
- Jaina S. C, B. Pancholia and R. Jain. 2011. In-vitro Callus Propagation and Secondary Metabolite Quantification in *Sericostoma pauciflorum*. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*. 11(4):1103-1109
- Kardono, L.B, C.K. Angerhofer, S. Tsauri, K. Padmawinata, J.M. Pezzuto, A.D. Kinghorn. 1991. Cytotoxic and antimalarial constituents of the roots of *Eurycoma longifolia*. *J. Nat. Prod.* (54): 1360-1367.
- Kosala K. 2010. Uji Efek Proteksi Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) Terhadap Ulkus Lambung Tikus yang Diinduksi dengan Ligasi Piloni. *Jurnal Media Sains*. 2: 2085-3548.
- Kuo, P.C., A.G. Damu, K.H. Lee, T.S. Wu. 2004. Cytotoxic and antimalarial constituents from the roots of *Eurycoma longifolia*. *Biorg. Med. Chem.* 12: 537-544.
- Laukkanen, H., H. Haggman, S.K. Soppela and A. Hohtola. 1999. Tissue browning of *in vitro* cultures of Scots pine: Role of peroxidase and polyphenol oxidase. *Physiol Plant*, 106(3):337-343.
- Lina, F.R., E. Ratnasari dan R. Wahyono. 2013. Pengaruh 6-benzylamino purine (BAP) dan 6-furfuryl amino purine(Kinetin) pada Media MS terhadap Pertumbuhan Eksplan Ujung Apikal Tanaman Jati secara *In Vitro*. *Jurnal Lentera Bio*, 2 (1): 57-61.
- Low, B.S; C.H. Teh; K.H. Yuen; K.L. Chan. 2011. Physico-chemical effects of the major quassinoids in a standardized *Eurycoma longifolia* extract (Fr 2) on the bioavailability and pharmacokinetic properties, and their implications for oral antimalarial activity. *Nat. Prod. Commun.* (6): 337-341
- Mahmood, M., R. Normi and S. Subramaniam. 2011. Distribution of 9-Methoxycanthin- 6-One from The Intact Plant Parts and Callus Cultures of *Eurycoma longifolia* (Tongkat Ali). *Australian Journal Crop Science*, 5(12):1565-1569.
- Manalu M.M, K. R. Wirasutisna, Elfahmi. 2012. Produksi Senyawa Metabolit Sekunder Melalui Kultur Jaringan dan Transformasi Genetik *Artemisia Annua* L. *Acta Pharmaceutica Indonesia*, Vol. XXXVII (1):22-27
- Nhan N.H and N.H Loc. 2017. Production of eurycomanone from cell suspension culture of *Eurycoma longifolia*. *Pharmaceutical Biology*. Vol. 55(1): 2234-2239
- Mariamah, Mukarlina dan R. Linda. 2017. Pertumbuhan Kalus Tanaman Markisa (*Passiflora* sp.) dengan Penambahan *Naphtalene Acetic Acid* (NAA) dan 6-Benzyl Amino Purine (BAP). *Jurnal Protobiont*, 6 (3): 37-41.
- Mathew R and P.D Sankar. 2014. Comparison Of Major Secondary Metabolites Quantified In Elicited Cell Cultures, Non-Elicited Cell Cultures, Callus Cultures And Field Grown Plants Of *Ocimum*. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. Vol. 6(2): 102-106
- Nainggolan O and J.W. Simanjuntak. 2005. Pengaruh Ekstrak Ethanol Akar Pasak Bumi Terhadap Perilaku Seksual Mencit Putih. *Cermin Dunia Kedokteran*. 146:147.

- Park S, N.X. Nhiem, P. Van Kiem, C. Van Minh, B.H. Tai, N. Kim, H.H. Yoo, J.H. Song, H.J. Ko, S.H. Kim. 2014. Five new quassinoids and cytotoxic constituents from the roots of *Eurycoma longifolia*. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 24: 3835-3840.
- Purwanto, A. 2008. Kajian Macam Eksplan dan Konsentrasi IBA terhadap Multiplikasi Tanaman Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) secara *In Vitro*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Rehman S.U, K. Choe and H.H Yoo. 2016. Review on a Traditional Herbal Medicine, *Eurycoma longifolia* Jack (Tongkat Ali): Its Traditional Uses, Chemistry, Evidence-Based Pharmacology and Toxicology. *Molecules*. 21(331):1-31 [doi:10.3390/molecules21030331](https://doi.org/10.3390/molecules21030331)
- Rosmaina, Zulfahmi., P. Sutejo., Ulfiatun dan Maisupratina. 2015. Induksi Kalus Pasak Bumi (*Eurycoma Longifolia* Jack) Melalui Eksplan Daun dan Petiol. *Jurnal Agroteknologi*, 6 (1): 36.
- Sindelar R.D, L.A Walker, S. Vangapandu and Guo. 2005. Biologically active quassinoids and their chemistry: potential leads for drug design. *Current Medicinal Chemistry*. 12: 173-190.
- Suharijanto, 2011. Induksi Tunas Jeruk Pamelon (*Citrus maxima* Mer.) Kultivar Bageng secara *In Vitro* dengan Pemberian Jenis dan Konsentrasi Sitokinin. Tesis. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Tabiyeh, D.T., F. Bernard and H. Shacker. 2006. *Investigation Of Glutathione, Salicylic Acid and GA3 Effects On Browning In Pistacia Vera Shoot Tips Culture*. ISHS Acta Hort. 726.
- Tee T.T, and H.L.P Azimahtol. 2005. Induction of Apoptosis by *Eurycoma longifolia* Jack Extracts. *Anticancer Research* 25: 2205-2214
- Tran, T.V.A, C. Malainer, S.Schwaiger, A.G. Atanasov, E.H.Heiss, V.M. Dirsch, H. Stuppner. 2014. Inhibitors from *Eurycoma longifolia*. *J. Nat. Prod.* 77: 483-488.
- Udani, J.K.; A.A.George; M. Musthapa; M.N. Pakdaman; A. Abas. 2014. Effects of a proprietary freeze-dried water extract of *Eurycoma longifolia* (Physta) and *Polygonum minus* on sexual performance and well-being in men: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Evid. Based Complement. Altern. Med.* **ID 179529**
- Wong P.F, W.F. Cheong, M.H. Shu, C.H.Teh, K.L. Chan, S.A. Bakar. 2012. *Eurycomanone* suppresses expression of lung cancer cell tumor markers, prohibitin, annexin 1 and endoplasmic reticulum protein 28. *Phytomedicine*. 19: 138-144
- Zuhud, E. A. M., dan A. Hikmat. 2009. *Hutan Tropika Indonesia sebagai Gudang Obat bahan alam bagi kesehatan mandiri Bangsa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan. Bogor.
- Zulkarnain dan Lizawati. 2011. Proliferasi Kalus dari Eksplan Hipokotil dan Kotiledon Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) pada Pemberian 2,4-D. *Jurnal Natur Indonesia*, 14(1).
- Zuraida, A., L dan H.S. Nuroniah. 2009. Perkembangan Biofarmaka Kehutanan. In *Bunga Rampai Biofarmaka Kehutanan Indonesia dari Tumbuhan Hutan Untuk Keunggulan Bangsa dan Negara*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan. Bogor.

B-26

Karakterisasi Variabel Kualitatif 14 Genotipe Cabai Hias (*Capsicum* spp.) Koleksi Universitas Trilogi

Qualitative Variable Characterization of 14 Ornamental Chili Genotypes (*Capsicum* spp.) Collection of Universitas Trilogi

Warid^{1*}, dan Riska Rosmala Dewi²

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Bioindustri – Universitas Trilogi, Jakarta Selatan

²Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Trilogi, Jakarta Selatan

*e-mail: warid@trilogi.ac.id

ABSTRACT

In addition to producing fruit that can be consumed, chili also have the function of adding beauty both inside and outside the room. The aim of this study was to evaluate the qualitative character of 14 ornamental chili genotypes from the Universitas Trilogi collection. The trial design used in this study was one-factor randomized block design (RBD), where 14 ornamental chili genotypes as a factor with five replications. The results showed that the morphology of the whole test had diversity. Based on morphological characters, genotype has a variety of hypocotyl color, stem color, crown pattern, segment shortening, plant habitus, color and shape of cotyledons, color and shape of leaves, color and position of flowers. Qualitatively, diversity is shown in changes in fruit color, fruit shape, fruit tip shape, fruit cross section shape, and fruit position. Diversity is not found in the appearance of fine hair on plants and the shape of the base of the fruit. The entire genotype does not give rise to fine hair on the stem or leaves. Whereas for the base of the fruit in the whole genotype has an obtuse form

Keywords : *character, genetic variation, morphology*

ABSTRAK

Cabai selain dapat memproduksi buah yang dapat dikonsumsi juga memiliki fungsi menambah keindahan baik di dalam maupun di luar ruangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakter kualitatif dari 14 genotipe cabai hias koleksi Universitas Trilogi. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor, yaitu 14 genotipe cabai hias dengan lima ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara morfologi seluruh uji memiliki keragaman. Berdasarkan karakter morfologi, genotipe memiliki keberagaman karakter warna hipokotil, warna batang, pola tajuk, pemendekan ruas, habitus tanaman, warna dan bentuk kotiledon, warna dan bentuk daun, warna dan posisi bunga. Secara kualitatif keberagaman diperlihatkan pada perubahan warna buah, bentuk buah, bentuk ujung buah, bentuk penampang melintang buah, dan posisi buah. Keragaman tidak terdapat pada munculnya rambut halus pada tanaman serta bentuk pangkal buah. Keseluruhan genotipe tidak memunculkan rambut halus pada batang maupun daun. Sedangkan untuk bentuk pangkal buah pada keseluruhan genotipe memiliki bentuk obtuse

Kata kunci : *karakter, keragaman genetik, morfologi*

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum* spp.) umum dikenal sebagai bahan pelengkap masakan atau untuk kebutuhan konsumsi, tetapi menurut Setiadi (2002) tanaman cabai memiliki nilai jual sebagai tanaman hias jika diletakan di dalam pot. Djarwaningsih (2005) mengatakan bahwa tanaman cabai menarik untuk dibudidayakan sebagai tanaman hias. Menurut Hessayon (1993) daun, bunga dan buah dari tanaman cabai hias dapat dinikmati dari segi estetikanya. Cabai selain dapat memproduksi buah yang dapat dikonsumsi juga memiliki fungsi menambah keindahan baik di dalam maupun di luar ruangan.

Faktor yang menyebabkan belum berkembangnya pemanfaatan cabai sebagai tanaman hias di Indonesia adalah masih terbatasnya varietas cabai yang dapat digunakan sebagai cabai hias. Wirasti (2013) mengatakan bahwa minat petani akan bertambah untuk mengembangkan cabai hias jika banyak bermunculan tipe-tipe cabai hias yang baru dan dapat memuaskan selera konsumen. Langkah awal untuk mendapatkan varietas cabai hias adalah dengan pemuliaan tanaman, yaitu pembentukan populasi dengan keragaman yang tinggi dan selanjutnya dilakukan karakterisasi.

Karakterisasi berfungsi untuk memperoleh karakter cabai hias yang diinginkan secara morfologi, pertumbuhan, dan kualitas tanaman cabai hias. Nurlaelia (2007) menyampaikan bahwa cabai hias yang memiliki tinggi tanaman pendek, jumlah cabang tersier yang banyak dan memiliki panjang ruas yang pendek, lebih menarik bagi konsumen. Aspek penting yang harus diperhatikan dalam karakterisasi cabai hias adalah warna buah, lama waktu tanaman dapat ditampilkan, dan tingkat kepedasan cabai. Cabai hias yang saat ini beredar di Indonesia memiliki rasa yang kurang enak atau kurang pedas sehingga budidaya cabai hias baru sebatas untuk estetika. Oleh karena itu, agar masyarakat semakin tertarik membudidayakan cabai hias adalah dengan meningkatkan kepedasan pada cabai hias sehingga tidak hanya sebagai estetika tetapi dapat juga untuk pemenuhan kebutuhan konsumsi masyarakat. Harapan dari penelitian ini dapat menjadi suatu inovasi yang dapat menyediakan tanaman cabai hias yang baik kualitasnya sesuai keinginan masyarakat, khususnya di sekitar Kota Jakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakter kualitatif berdasarkan morfologi dan pertumbuhan tanaman cabai hias.

BAHAN DAN METODE

Bahan Tanam

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 14 genotipe cabai hias, yaitu TR1, TR2, TR3, TR5, TR16, TR19, TR23, TR24, TR25, TR28, TR30, TR31, TR32, dan TR33.

Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor yaitu genotipe (G) terdiri atas lima tanaman per genotipe. Terdapat 14 genotipe sehingga tanaman yang diamati untuk karakterisasi pada penelitian ini sebanyak 70 tanaman.

Model rancangan yang digunakan (Gomez dan Gomez, 1995) adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

$$i = 1, 2, \dots, 14$$

$$j = 1, 2, \dots, 5$$

Dimana,

Y_{ij} = Pengamatan pada genotipe ke-i dan kelompok ke-j

μ = Rataan umum

α_i = Pengaruh genotipe ke-i

β_j = Pengaruh kelompok ke-j

ϵ_{ij} = Galat percobaan pada genotipe ke-i, kelompok ke-j

Pelaksanaan Percobaan

Penanaman dan Pemeliharaan

Persemaian benih dilakukan dengan menggunakan tray plastic. Media yang digunakan saat persemaian adalah campuran tanah, sekam bakar, dan kompos dengan perbandingan 1:1:1. Benih cabai disemai sebanyak satu buah untuk satu lubang tanaman pada tray ukuran 8 x 16 lubang tanam.

Transplanting cabai dilakukan ketika bibit cabai berumur tiga minggu. Bibit dipindahkan ke dalam polybag ukuran 35 cm yang telah berisi campuran tanah, sekam bakar, dan kompos dengan perbandingan 1:1:1. Pemindahan bibit dari tray ke polybag dilakukan saat sore hari. Pengajiran dilakukan ketika umur tanaman mencapai empat minggu setelah pindah tanam atau saat tanaman berumur tujuh minggu, dengan cara mengikat tali rafia membentuk angkat 8. Saat pengajiran diberikan pupuk NPK 16:16:16.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan gulma, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan dua kali sehari setiap pagi dan sore hari. Sedangkan penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabuti satu persatu gulma yang tumbuh pada media tanam.

Pemupukan dilakukan dengan interval satu kali dalam seminggu dengan pemberian larutan NPK 16:16:16 10 g L⁻¹ sebanyak 250 ml untuk satu tanaman. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan ketika tanaman cabai terindikasi serangan hama seperti thrips, aphid, tungau, atau hama dan penyakit lainnya. Pemanenan dilakukan ketika 50% tanaman dalam satu genotipe buahnya sudah berwarna merah atau telah memasuki fase masak.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada seluruh tanaman. Karakter yang diamati meliputi aspek pertumbuhan, morfologi, dan kualitas baik secara kuantitatif dan kualitatif yang mengacu pada Pedoman Descriptors for Capsicum (Capsicum spp.) oleh IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute) tahun 1995 dan Protocol for Distinctness, Uniformity and Stability Test Capsicum annul L. Sweet Pepper, Hot Pepper, Paprika, Chili oleh UPOV (European Union Community Plant Variety Office) tahun 2007. Karakter-karakter yang diamati antara lain:

- A. Pengamatan pada batang dan tanaman
 - 1. Pewarnaan antosianin pada tanaman ketika fase bibit dan pada batang serta ruas batang
 - 2. Munculnya rambut halus pada tanaman
 - 3. Pola tajuk: segitiga, lingkaran, dan tidak beraturan, diukur saat panen
 - 4. Pemendekan ruas: tidak ada, satu sampai tiga, dan lebih dari tiga
 - 5. Habitus tanaman: menyamping, kompak, dan tegak, diamati pada saat panen

- B. Pengamatan pada daun
 - 1. Bentuk kotiledon (calon daun): deltooid, ovate, lanceolate, elong-deltooid
 - 2. Pewarnaan antosianin pada kotiledon dan daun
 - 3. Warna daun dan intensitas warna hijau pada daun
 - 4. Bentuk daun: deltooid, ovate, lanceolate

- C. Pengamatan pada bunga dan buah

1. Warna mahkota bunga
2. Posisi bunga: tidak tegak, semi tegak, dan tegak
3. Warna buah sebelum matang
4. Bentuk buah: elongate, almost round, triangular, campanulate, blocky, dan lainnya yang diamati saat panen
5. Bentuk ujung buah: runcing, tumpul, membulat, berlekuk, berlekuk dan meruncing yang diamati saat panen
6. Penampang melintang buah: sedikit berombak, intermediet, dan berombak yang diamati saat panen
7. Perubahan warna buah

Analisis data

Data kualitatif hasil pengamatan karakter morfologi dianalisis sederhana dengan membandingkan karakter agronomi antar genotipe, sedangkan data kuantitatif hasil pengamatan karakter agronomi dianalisis menggunakan uji F dengan taraf 5%. Uji lanjut menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk melihat perbedaan yang nyata dari hasil uji F.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Pertanaman

Pertumbuhan tanaman cabai hias pada persemaian tumbuh dengan baik akan tetapi pada minggu ketiga pertumbuhan bibit cabai hias mulai terhambat yang kemungkinan disebabkan oleh media tumbuh yang terlalu kecil pada saat persemaian. Persemaian benih dilakukan di dalam net house. Saat persemaian bibit cabai hias disiram dua kali sehari dan tidak diberikan pupuk tambahan. Pindah tanam bibit cabai hias dari persemaian ke dalam polybag berukuran 35 cm ketika bibit berumur 4 MSS. Bibit cabai hias tidak terserang hama atau penyakit selama di persemaian.

Tanaman cabai hias yang telah dipindahtanamkan dalam polybag diletakan di lahan terbuka. Jarak yang digunakan untuk meletakkan tanaman cabai hias adalah 20 cm. Tanaman cabai hias yang diletakan di lahan dapat tumbuh dengan optimal, dengan pemupukan NPK 16:16:16 10 g L-1 sebanyak 250 ml untuk satu tanaman yang diberikan sekali dalam satu minggu. Secara umum tanaman cabai hias dapat tumbuh dengan optimal hingga memasuki minggu ketiga setelah pindah tanam.

Banyak tanaman cabai hias yang terserang oleh kutu putih dan penggerek daun sedangkan untuk serangan serangga seperti belalang yang memakan daun dapat dikategorikan dalam batas yang wajar dan tidak mengganggu. Faktor eksternal lainnya yang menghambat pertumbuhan tanaman cabai hias adalah faktor cuaca yang tidak terprediksi, adanya perubahan cuaca yang drastis antara pagi hingga siang hari yang panas sedangkan pada sore hingga malam hari terjadi hujan deras beserta tiupan angin yang cukup kencang. Hal ini menyebabkan sedikit kerusakan pada tanaman cabai hias yang ditanam yaitu beberapa tanaman rebah dan rontok bunga yang akhirnya berdampak pada hasil buah yang dapat diproduksi oleh tanaman cabai hias.

Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif adalah sifat yang dapat dibedakan dengan jelas yang dipengaruhi oleh satu atau beberapa gen dan sedikit dipengaruhi oleh faktor lingkungan, sehingga tanaman akan memiliki ciri tertentu yang mirip meskipun ditanam di lingkungan atau tempat yang berbeda (Syukur et al. 2012). Penelitian kali ini menemukan terdapat satu genotipe yang masih bersegregasi, yaitu adanya bentuk-bentuk alternatif gen. Sebagai contoh, gen yang menentukan warna buah cabai terjadi pada genotipe TR25 yang mengalami segregasi ketika masa generatif dimulai, yaitu ketika tanaman cabai mulai memunculkan bunga. Terdapat dua warna mahkota bunga yang berbeda dalam tanaman yang berbeda tetapi dalam satu genotipe TR25. Beberapa tanaman TR25

bermakhota putih yang menghasilkan buah berwarna hijau dan bermakhota putih keunguan yang menghasilkan buah berwarna ungu. Segregasi pada TR25 ini hanya terjadi ketika memasuki fase generatif, sedangkan ketika fase vegetatif memiliki sifat yang sama. Oleh karena itu, untuk TR25 dibagi menjadi 2, yaitu TR25H yang berbuah hijau dan TR25U yang berbuah ungu sehingga pada pengamatan selanjutnya menjadi 15 genotipe cabai hias. Menurut Lightbourn *et al.* (2008) salah satu komponen yang akan mempengaruhi persepsi awal konsumen adalah warna. Selain itu, warna juga merupakan komponen kunci penilaian awal untuk kualitas produk. Bunga dan buah-buahan merupakan bagian tanaman yang biasanya berkaitan dengan warna biru ke merah (Hapsoh *et al.* 2016).

Tabel 1. Karakter kualitatif warna hipokotil, warna batang, rambut halus, pola tajuk, pemendekan ruas, dan habitus tanaman pada 14 genotipe cabai hias yang ditanam

Genotipe	Warna Hipokotil	Warna Batang	Rambut Halus	Pola Tajuk
TR1	Putih Kehijauan	Hijau	Tidak Ada	Tidak Beraturan
TR2	Ungu	Hijau Keunguan	Tidak Ada	Tidak Beraturan
TR3	Hijau	Hijau	Tidak Ada	Lingkar
TR5	Ungu	Ungu	Tidak Ada	Segitiga
TR16	Hijau	Hijau	Tidak Ada	Lingkar
TR19	Ungu	Hijau	Tidak Ada	Segitiga
TR23	Ungu	Hijau Keunguan	Tidak Ada	Segitiga
TR24	Ungu	Hijau Keunguan	Tidak Ada	Segitiga
TR25H	Putih Kehijauan	Hijau	Tidak Ada	Lingkar
TR25U	Putih Kehijauan	Hijau	Tidak Ada	Tidak Beraturan
TR28	Putih Kehijauan	Hijau	Tidak Ada	Tidak Beraturan
TR30	Hijau	Hijau	Tidak Ada	Tidak Beraturan
TR31	Hijau	Hijau	Tidak Ada	Tidak Beraturan
TR32	Hijau	Hijau	Tidak Ada	Tidak Beraturan
TR33	Hijau	Hijau	Tidak Ada	Tidak Beraturan

Tabel 1 menunjukkan hasil pengamatan untuk warna hipokotil, warna batang, rambut halus pada batang, dan pola tajuk. Genotipe yang ditanam menampilkan tiga warna variasi hipokotil, yaitu ada yang berwarna hijau, ungu, putih kehijauan (hijau pucat). Begitu juga dengan warna batang yang memiliki tiga keragaman warna, yaitu hijau, hijau keunguan, dan ungu. Pengamatan warna pada batang dilakukan satu minggu setelah transplanting. Hal ini dimaksudkan supaya tanaman cabai hias beradaptasi dan sudah pulih dari stress yang diakibatkan transplanting. Warna hipokotil dan batang ini merupakan penanda genotipe yang jarang dilihat, namun seringkali menjadi karakter kunci untuk menemukan karakter pembeda dengan varian cabai hias lainnya.

Pengamatan warna batang menunjukkan adanya perubahan warna yang terjadi dari hipokotil ke batang, terdapat delapan genotipe yang mengalami perubahan warna yaitu TR23, TR24 dan TR2 yang saat hipokotil berwarna ungu menjadi berwarna hijau dengan semburat ungu pada batangnya, lalu TR28, TR1, TR25H, dan TR25U yang mengalami perubahan warna saat hipokotil yang semula berwarna putih pucat dengan semburat hijau menjadi berwarna hijau pada batangnya, dan TR19 yang memiliki hipokotil berwarna ungu menjadi berwarna hijau pada batangnya, sedangkan pada genotipe lainnya tidak mengalami perubahan warna dari hipokotil ke batang. Perubahan warna ini disebabkan oleh terjadinya degradasi antosianin yang memberikan warna

ungu dan memunculkan warna dari pigmen lain khususnya klorofil yang memberikan warna hijau.

Pengamatan terhadap kemunculan rambut halus ini tidak ditemukan pada semua genotipe yang ditanam. Sedangkan pola tajuk yang dihasilkan menunjukkan terdapat tiga pola tajuk, yaitu lingkaran, segitiga dan tidak beraturan. Pola tajuk pada tanaman pertanian sangat mempengaruhi dalam persaingan mendapatkan cahaya matahari. Selain itu, pola tajuk juga menjadi hal yang penting bagi konsumen untuk menentukan lokasi penempatan pot tanaman cabai hias.

Pengamatan pada pemendekan ruas, habitus tanaman, warna kotiledon, bentuk kotiledon, dan warna daun disajikan dalam Tabel 2. Terdapat tiga varian tanaman yang mengalami pemendekan ruas batang, yaitu satu sampai tiga, lebih dari tiga, dan tidak ada pemendekan ruas. Menurut Hapsoh *et al.* (2016) tanaman yang mengalami pemendekan ruas (*shortened internode*) merupakan salah satu karakter yang menarik bagi konsumen. Pemendekan ruas merupakan fenomena *fasciculation* yang tereskpresi (Lippert *et al.* 1965). Fenomena ini menghasilkan tanaman kompak, menggerombol serta buah dan bunga yang berkumpul pada satu titik.

Karakter habitus tanaman terdistribusi menjadi tiga bentuk, yaitu tegak, kompak, dan menyamping (Tabel 2). Nurlaelia (2007) dan Hapsoh (2016) menyatakan bahwa tanaman cabai hias menjadi lebih menarik konsumen apabila habitusnya kompak, tidak terlalu tinggi dan tajuk tidak terlalu lebar sehingga tanaman terlihat seperti buket. Tajuk yang terlalu lebar akan mengakibatkan tanaman membutuhkan tempat yang cukup luas untuk area penanaman.

Tabel 2. Hasil pengamatan terhadap karakter pemendekan ruas batang, habitus tanaman, warna kotiledon, bentuk kotiledon, dan warna daun pada 14 genotipe cabai

Genotipe	Pemendekan Ruas	Habitus Tanaman	Warna Kotiledon	Bentuk Kotiledon	Warna Daun
TR1	Tidak Ada	Kompak	Hijau	<i>Ovate</i>	3.4
TR2	>Tiga	Kompak	Hijau Keunguan	<i>Elong-deltoid</i>	5
TR3	Tidak Ada	Kompak	Hijau	<i>Ovate</i>	3
TR5	Satu-Tiga	Menyamping	Ungu	<i>Lanceolate</i>	4
TR16	Tidak Ada	Tegak	Hijau	<i>Ovate</i>	5
TR19	Tidak Ada	Kompak	Hijau	<i>Lanceolate</i>	4
TR23	Tidak Ada	Kompak	Hijau	<i>Ovate</i>	5
TR24	Tidak Ada	Kompak	Hijau	<i>Elong-deltoid</i>	5
TR25H	>Tiga	Kompak	Hijau Keunguan	<i>Lanceolate</i>	5
TR25U	Satu-Tiga	Kompak	Hijau Keunguan	<i>Lanceolate</i>	5
TR28	>Tiga	Tegak	Hijau	<i>Lanceolate</i>	4.5
TR30	>Tiga	Kompak	Hijau	<i>Lanceolate</i>	3.4
TR31	>Tiga	Kompak	Hijau	<i>Elong-deltoid</i>	4
TR32	>Tiga	Tegak	Hijau	<i>Elong-deltoid</i>	4
TR33	>Tiga	Tegak	Hijau	<i>Lanceolate</i>	5

Hasil pengamatan untuk warna kotiledon, bentuk kotiledon, dan warna daun disajikan dalam Tabel 2. Pengamatan pada warna kotiledon menunjukkan terdapat hanya satu genotipe yang memiliki warna kotiledon ungu yaitu TR5, tiga genotipe dengan warna kotiledon hijau dengan semburat ungu, dan genotipe yang lain memiliki kotiledon berwarna hijau. Sedangkan bentuk kotiledon tersebar menjadi tiga varian, yaitu *ovate*,

lanceolate, dan *elong-deltoid*. Pengamatan warna daun menggunakan IRRI Leaf Color Chart sebagai pembanding tingkat warna hijau pada daun. Warna daun yang diamati tidak begitu menunjukkan perbedaan yang berarti. Namun, karakter-karakter tersebut dapat dijadikan pembeda dengan varietas yang sudah dilepas oleh pemerintah.

Tabel 3. Hasil pengamatan karakter bentuk daun, warna mahkota bunga, posisi bunga, bentuk buah, dan ujung buah pada 14 genotipe cabai hias

Genotipe	Bentuk Daun	Warna Mahkota Bunga	Posisi Bunga	Bentuk Buah	Ujung Buah
TR1	<i>Lanceolate</i>	Putih	Tidak Tegak	<i>Elongate</i>	Runcing
TR2	<i>Ovate</i>	Ungu	Tidak Tegak	<i>Elongate</i>	Runcing
TR3	<i>Lanceolate</i>	Putih	Semi Tegak	<i>Elongate</i>	Tumpul
TR5	<i>Ovate</i>	Ungu	Semi Tegak	<i>Triangular</i>	Tumpul
TR16	<i>Ovate</i>	Putih	Tidak Tegak	<i>Elongate</i>	Runcing
TR19	<i>Ovate</i>	Putih	Tidak Tegak	<i>Elongate</i>	Tumpul
TR23	<i>Deltoid</i>	Ungu	Semi Tegak	<i>Triangular</i>	Tumpul
TR24	<i>Lanceolate</i>	Ungu	Semi Tegak	<i>Almost Round</i>	Membulat
TR25H	<i>Ovate</i>	Putih	Semi Tegak	<i>Elongate</i>	Runcing
TR25U	<i>Ovate</i>	Putih Keunguan	Semi Tegak	<i>Elongate</i>	Runcing
TR28	<i>Deltoid</i>	Putih	Semi Tegak	<i>Elongate</i>	Tumpul
TR30	<i>Lanceolate</i>	Putih	Tidak Tegak	<i>Elongate</i>	Runcing
TR31	<i>Lanceolate</i>	Putih	Tidak Tegak	<i>Triangular</i>	Runcing
TR32	<i>Deltoid</i>	Putih	Semi Tegak	<i>Elongate</i>	Tumpul
TR33	<i>Ovate</i>	Putih	Tidak Tegak	<i>Elongate</i>	Runcing

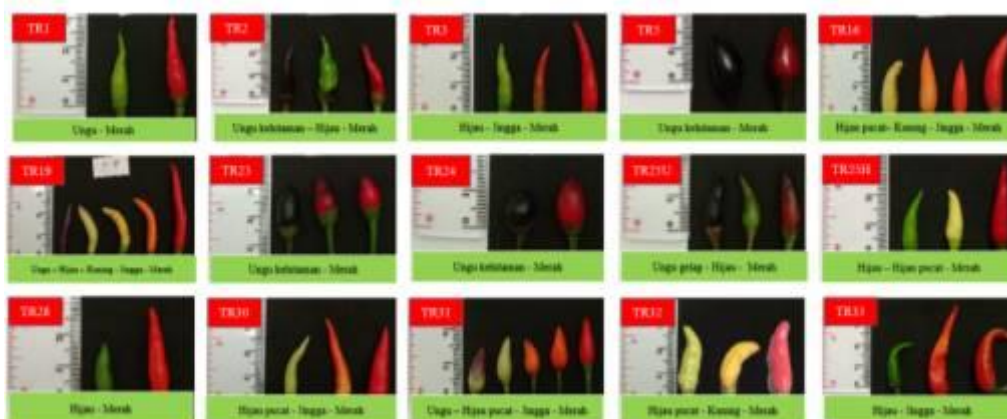
Bentuk daun tanaman cabai hias yang diamati memiliki 3 bentuk, yaitu deltoid, lanceolate, dan ovate. Bentuk daun deltoid menjadi menarik sendiri bagi penikmat tanaman hias karena terlihat lebih lebar. Begitu juga warna mahkota bunga yang memiliki tiga varian, yaitu putih, putih keunguan, dan ungu. Mahkota bunga cabai memang tidak begitu besar dan kebanyakan orang hanya mengenal yang berwarna putih. Namun, kehadiran tanaman cabai hias yang bermahkota bunga ungu dapat menjadi daya tarik masyarakat untuk menanam cabai sebagai alternatif tanaman hias. Selain itu, posisi bunga dalam tanaman juga ternyata ada dua bentuk, yaitu tidak tegak dan semi tegak. Posisi bunga dikendalikan oleh satu gen yang tidak memiliki dominasi (Arif *et al.* 2011). Gen homozigot dominan mengendalikan posisi bunga untuk ke bawah (tidak tegak), sedangkan untuk ke samping (semi tegak) dikendalikan oleh gen heterozigot, dan gen homozigot resesif mengendalikan posisi bunga ke atas (tegak). Posisi bunga ini akan turut menentukan posisi buah yang nantinya akan terbentuk. Menurut Hapsah (2016), posisi tangkai bunga yang tegak cenderung akan menghasilkan orientasi buah yang tegak, sedangkan posisi bunga semi tegak atau tidak tegak akan menghasilkan orientasi buah yang tidak tegak.

Cabai pada umumnya memiliki bentuk buah *elongate*. Bentuk buah yang dimiliki cabai hias koleksi Universitas Trilogi hanya tiga dari lima bentuk buah cabai yang tersedia, yaitu *elongate*, *almost round*, dan *triangular* (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa keragaman genetik yang dimiliki masih rendah sehingga diperlukan tambahan genotipe baru untuk meningkatkan keragaman bentuk buah cabai hias. Begitu juga dengan karakter bentuk ujung buah yang hanya memiliki tiga bentuk dari lima bentuk yang standar yang disediakan oleh UPOV (2007).

Tabel 4. Hasil pengamatan karakter pangkal buah, penampang melintang, dan posisi buah pada 14 genotipe cabai hias

Genotipe	Pangkal Buah	Penampang Melintang	Posisi Buah
TR1	<i>Obtuse</i>	Sedikit Berombak	Tegak
TR2	<i>Obtuse</i>	Sedikit Berombak	Tidak Tegak
TR3	<i>Obtuse</i>	Sedikit Berombak	Tegak
TR5	<i>Truncate</i>	Sedikit Berombak	Tegak
TR16	<i>Truncate</i>	Sedikit Berombak	Tegak
TR19	<i>Obtuse</i>	Sedikit Berombak	Tegak
TR23	<i>Truncate</i>	Sedikit Berombak	Tegak
TR24	<i>Truncate</i>	Sedikit Berombak	Tegak
TR25H	<i>Obtuse</i>	Sedikit Berombak	Tegak
TR25U	<i>Acute</i>	Sedikit Berombak	Tegak
TR28	<i>Obtuse</i>	Sedikit Berombak	Tegak
TR30	<i>Obtuse</i>	Sedikit Berombak	Tidak Tegak
TR31	<i>Cordate</i>	Sedikit Berombak	Tegak
TR32	<i>Cordate</i>	<i>Intermediet</i>	Tegak
TR33	<i>Obtuse</i>	<i>Intermediet</i>	Tidak Tegak

Pengamatan pada bentuk pangkal buah (Tabel 4), terdapat satu genotipe dengan bentuk pangkal *acute* yaitu TR25U, dan terdapat dua genotipe yaitu TR31 dan TR32 yang memiliki bentuk pangkal buah *cordate*, dan empat genotipe yang memiliki bentuk pangkal *truncate* yaitu , TR5, TR16, TR23, dan TR24, sedangkan bentuk pangkal buah pada genotipe lainnya memiliki bentuk *obtuse*. Pengamatan juga dilakukan pada bentuk penampang melintang buah cabai, terdapat dua genotipe yang memiliki bentuk *intermediet* untuk bentuk penampang melintang buah cabai yaitu TR32 dan TR33, sedangkan genotipe yang lainnya memiliki bentuk sedikit berombak. Pengamatan terhadap posisi buah diketahui bahwa hanya ada tiga genotipe yang memiliki posisi buah yang tidak tegak yaitu TR2, TR30, dan TR33 sedangkan pada genotipe lainnya memiliki posisi buah yang tegak. Posisi buah yang tegak merupakan karakter yang banyak diinginkan hadir untuk tanaman cabai hias (Hapsah *et al.* 2016).



Gambar 1. Perubahan warna buah muda, *intermediet*, hingga masak pada 14 genotipe cabai hias yang ditanam

Hasil pengamatan perubahan warna buah dari muda sampai matang disajikan pada Gambar 1. Beberapa genotipe hanya mengalami dua kali perubahan warna dari muda hingga matang, yaitu dari warna ungu kehitaman saat buah muda dan menjadi merah saat buah masak, yaitu TR5 dan TR24. Sedangkan untuk TR1 dan TR28 warna buah mudanya hijau menjadi merah ketika matang.

Genotipe yang mengalami tiga kali perubahan warna buah, yaitu ungu kehitaman ketika buah muda yang terjadi pada genotipe TR2 dan TR25U, serta warna hijau untuk buah muda yang terdapat pada genotipe TR3, TR25H, dan TR33, dan warna hijau pucat pada buah muda untuk genotipe TR30 dan TR32. Perubahan yang kedua terjadi pada buah intermediet menjadi berwarna hijau pada genotipe TR2 dan TR25U sedangkan pada TR25H buah intermediet berwarna hijau pucat, dan buah intermediet berwarna jingga terdapat pada genotipe TR3, TR30, dan TR33, sedangkan pada TR32 buah intermediet berwarna kuning. Perubahan yang ketiga yaitu pada buah masak seluruh genotipe menjadi berwarna merah.

Selain mengalami dua dan tiga kali perubahan warna, beberapa genotipe juga mengalami perubahan warna lebih dari tiga, seperti yang terjadi pada genotipe TR16 pada buah muda berwarna hijau pucat lalu berubah menjadi kuning kemudian jingga pada buah intermediet dan berwarna merah saat buah masak, sedangkan untuk TR19 dan TR31 buah muda berwarna ungu kemudian pada buah intermediet menjadi warna hijau pucat lalu kuning kemudian jingga secara bertahap dan menjadi warna merah ketika buah masak.

Perubahan warna buah merupakan hal yang penting dalam penilaian konsumen terhadap cabai hias. Cabai hias akan lebih menarik jika terdapat banyak perubahan warna buah. Konsumen akan tertarik karena dalam satu tanaman cabai hias akan memunculkan beragam warna atau di Indonesia sering disebut sebagai cabai pelangi. Oleh karena itu, cabai dengan perubahan warna buah yang banyak atau bervariasi disarankan untuk dijadikan tetua pada persilangan berikutnya.

KESIMPULAN

Koleksi cabai hias yang dimiliki Universitas Trilogi memiliki keragaman, kecuali pada kemunculan rambut halus. Berdasarkan karakter morfologi, genotipe memiliki keberagaman karakter warna hipokotil, warna batang, pola tajuk, pemendekan ruas, habitus, warna dan bentuk kotiledon, warna dan bentuk daun, warna dan posisi bunga, perubahan warna buah, bentuk buah, bentuk ujung buah, bentuk pangkal buah, bentuk penampang melintang buah dan posisi buah, kecuali pada karakter terdapatnya rambut halus pada batang yang keseluruhan genotipe tidak memiliki rambut halus pada batang..

REFERENSI

- Arif, A.B. S. Sujiprihati, & M. Syukur. Pewarisan sifat beberapa karakter kualitatif pada tiga kelompok cabai. *Buletin Plasma Nutfah*. 17:1-6.
- Djarwaningsih, T. 2005. *Capsicum spp.* (Cabai): Asal, persebaran, dan nilai ekonomi. Biodiversitas.
- Gomez, K.A. & Gomez, A.A. 1995. *Prosedur statistika untuk Penelitian Pertanian 2nd*. Sjamsudin E. dan Baharsjah J.S., penerjemah. Jakarta (ID): UI Pr. Terjemahan dari: *Statistical Procedures for Agricultural Research*.
- Hessayon, D.G. 1993. *The House Plant Expert*. London (GB): Transworld Publisher Ltd.
- [IPGRI] International Plant Genetic Resources Institute. 1995. *Descriptors for Capsicum (Capsicum spp.)*. International Plant Genetic Resources Institute, Roma, ITA.
- Lightbourn G.J., R.J. Griesbach, J.A. Novotny, B.A. Clevidence, D.D. Rao, J.R. Stommel, 2008. Effect of anthocyanin and carotenoid combinations on foliage and immature fruit color of *Capsicum annum* L. *J. Hered.* 99:105-111.
- Nurlaelia, L.S. 2007. Aplikasi paclobutrazol untuk meningkatkan penampilan tanaman cabai (*Capsicum sp.*) sebagai tanaman hias dalam pot. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Setiadi. 2002. *Bertanam Cabai*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, & R. Yunianti. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya, Bogor.
- [UPOV] European Union Community Plant Variety Office. 2007. *Protocol for Distinctness, Uniformity and Stability Test Capsicum annum L. Sweet Pepper, Hot Pepper, Paprika, Chili*. UPOV Species Code: CAPSI_ANN.
- Wirasti, C.A. 2013. Pola pewarisan karakter generative dan tipe tumbuh pada cabai hias [tesis]. Yogyakarta (ID): Univ Gajah Mada.

B-27

Viabilitas Empat Aksesori Benih Manggis Berdasarkan Perbedaan Karakter Genetik

The Viability of Four Accessions of Mangosteen Seeds Based on Differences in Genetic Characteristics

Enny Adelina*, Nuraeni, dan Yohanis Taming

Program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako

*e-mail: ennyadelina@gmail.com

ABSTRACT

Mangosteen is an exotic fruit of Indonesia which has bright prospect as export commodity but not yet cultivated in modern so as not yet give optimal result, one limiting factor is unavailability of planting material (seed) of quality so it need effort to search germplasm resources through various study to get source of quality seeds. This research aims to study the viability status of seeds from the earlier research result morphological, anatomical and genetic characterization on previous mangosteen accessions, the result obtain four genetically different mangosteen accessions. Implemented from March to July 2018 using a completely randomized design 1 factor (mangosteen accession: Timbong 08, Berdikari 11, Pamona 03 and Labean 02) for the viability test in nursery and group randomized design 1 factor for vigor testing in breeding, each factor is repeated four times. The results showed that there was no difference in germination power and potential growth in all accessions of mangosteen but Pamona 03 mangosteen accession had a faster growing rate than the other three accessions of mangosteen. The best seedling vigor is the heightening of the seedlings and the highest number of leaves is found in the mangosteen accession of Labean 02, however the lowest vigor is found in the accession of Berdikari 11.

Keywords : *viability, vigor, accession of mangosteen*

ABSTRAK

Manggis merupakan buah eksotis Indonesia yang memiliki prospek cerah sebagai komoditi ekspor namun belum dibudidayakan secara modern sehingga belum memberi hasil yang optimal, salah satu faktor pembatas adalah belum tersedianya bahan tanam (benih) yang bermutu sehingga dibutuhkan upaya pencarian sumber plasma nutfah melalui berbagai kajian untuk memperoleh sumber benih bermutu. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji status viabilitas benih hasil penelitian karakterisasi morfologi, anatomi dan genetika pada aksesori-aksesori manggis sebelumnya, sehingga diperoleh empat aksesori manggis yang berbeda secara genetik. Dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juli 2018 dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) 1 faktor (aksesori manggis: Timbong 08, Berdikari 11, Pamona 03 dan Labean 02) untuk uji viabilitas di pesemaian dan rancangan acak kelompok (RAK) 1 faktor untuk uji vigor di pembibitan, masing-masing faktor diulang empat kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan daya berkecambah dan potensi tumbuh pada semua aksesori manggis namun aksesori manggis Pamona 03 memiliki kecepatan tumbuh yang lebih cepat dibandingkan ketiga aksesori manggis lainnya. Vigor bibit terbaik yaitu penambahan tinggi bibit dan jumlah daun terbanyak dijumpai pada aksesori manggis Labean 02, Namun vigor yang paling rendah dijumpai pada aksesori Berdikari 11.

Kata kunci : *viabilitas, vigor, aksesori manggis*

PENDAHULUAN

Tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan buah eksotis Indonesia yang memiliki prospek cerah sebagai komoditi ekspor namun belum dibudidayakan secara modern sehingga belum memberi hasil yang optimal, salah satu faktor pembatas adalah belum tersedianya bahan tanam (benih) yang bermutu sehingga dibutuhkan upaya pencarian sumber plasma nutfah melalui berbagai kajian untuk memperoleh sumber benih bermutu.

Data terakhir yang diperoleh dari Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementan melaporkan bahwa pada tahun 2015, Indonesia telah mengekspor sekitar 38 ribu Ton manggis ke 26 negara seperti : Malaysia, Thailand, Hongkong, Arab Emirates, Singapura, Saudi Arabia, Perancis, China, Netherlands, Qatar, Oman, Vietnam, Kuwait, Bahrain, Taiwan, Denmark, Itali, Spanyol, Switzerland, New Zealand, Myanmar, Belgia, Australia, East Timor, Jerman dan Christmas Island dengan nilai mencapai US \$17 juta, dengan kisaran harga US \$2 sampai US \$4 per kilogram.

Tuntutan dasar kualitas produk pertanian, khususnya pada buah-buahan adalah tersedianya varietas unggul baru yang tidak saja produktif tetapi juga tahan terhadap cekaman lingkungan seperti kekeringan dan serangan hama penyakit. Menanggapi tuntutan tersebut maka penelitian tanaman buah perlu diarahkan untuk mendukung pengembangan sistem dan pengusaha agribisnis tanaman buah yang efisien, modern, ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Gunamendukung tuntutan dan sasaran penelitian buah, maka ketersediaan sumber genetik (keragaman genetik dalam populasi) sangat diperlukan. Ketersediaan sumber genetik, baik yang diperoleh dari hasil eksplorasi maupun pada kebun koleksi dapat mendorong terciptanya calon varietas unggul baru (Purnomo, 2001).

Kabupaten Donggala, Kabupaten Poso, Kabupaten Morowali Utara dan Kabupaten Banggai Laut merupakan sentra-sentra utama produksi manggis di Sulawesi Tengah, di lokasi tersebut telah ditentukan secara purposive pohon-pohon manggis yang dijadikan sampel pengamatan yang diharapkan kelak akan menjadi calon pohon induk dengan ciri-ciri morfologi yang beragam dan benar (*true to type*).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan identifikasi karakter morfologi, anatomi tanaman manggis pada 320 aksesori manggis di sentra penghasil manggis dan telah diperoleh 22 kelompok aksesori manggis yang beragam morfologi dan anatominya yang diwakili oleh aksesori PA01, LB02, SK02, SK04, RM01, RM06, BM02, BM03, TM01, TM02, TM09, MN03, MN10, KA06, KA10, MY09, PM03, TB08, BG06, BG07, BI01 dan BI11, selanjutnya dilakukan isolasi DNA terhadap masing-masing aksesori tersebut dan diperoleh karakter genetik yang berbeda pada aksesori manggis TB08, BI11, PM03 dan LB02.

Berdasarkan perbedaan genetik manggis yang diperoleh, dipandang perlu mengkaji viabilitas benih masing-masing aksesori sehingga akan diperoleh alternatif benih manggis unggul yang berguna bagi penyiapan batang bawah manggis dalam upaya pengadaan benih bermutu, mengingat perbanyakan tanaman secara generatif pada tanaman manggis umumnya menghasilkan pertumbuhan yang sangat lambat, maka perbanyakan secara generatif-vegetatif dipandang menjadi pilihan terbaik untuk diupayakan sekaligus dikembangkan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian terdiri atas dua tahap percobaan yaitu tahap pertama uji viabilitas manggis unggulan Sulawesi Tengah di pesemaian, percobaan dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Fakultas Pertanian Untad pada bulan Februari 2018 sampai April 2018. Metode percobaan yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu aksesori manggis terpilih hasil percobaan sebelumnya yaitu aksesori manggis Timbong 08, Berdikari 11, Pamona 03 dan Labean 02. Pengujian viabilitas benih dengan cara benih disemaikan pada media pasir steril dengan tiga ulangan, jumlah yang ditanam setiap satuan percobaan 20 butir benih manggis, benih

diletakkan horizontal dan ditutup dengan media kecambah satu cm, bak pesemaian diletakkan di laboratorium dan penyiraman satu kali sehari. Pengamatan dilakukan terhadap parameter Viabilitas Total (V_T) dengan tolok ukur Potensi Tumbuh Maksimum (PTM), Viabilitas Potensial (V_P) dengan tolok ukur Daya Berkecambah dan Vigor Kekuatan Tumbuh (V_{KT}) dengan tolok ukur Kecepatan Tumbuh (K_{CT}). Pelaksanaan pengamatan dan pengukuran viabilitas :

Bobot Kering Kecambah (g), ditentukan berdasarkan bobot kecambah yang telah dikeringkan menggunakan metode oven di akhir pengamatan, semakin tinggi bobot kering kecambah mengindikasikan benih yang bervigor tinggi.

Potensi Tumbuh Maksimum (%), ditentukan berdasarkan jumlah benih yang tumbuh pada pengamatan terakhir (30 hari setelah semai) dibagi jumlah benih yang dikecambahkan dikalikan 100%. Kriteria benih yang tumbuh adalah yang menunjukkan pertumbuhan kecambah, baik memenuhi kriteria kecambah normal maupun abnormal.

Daya Berkecambah (%), ditentukan berdasarkan jumlah kecambah normal yang tumbuh sampai hari ke 30 dihitung menggunakan rumus :

$$DB = \frac{JBB}{JBDK} \times 100 \% \quad (1)$$

Keterangan :

DB = Daya Berkecambah
 JBB = Jumlah Benih Berkecambah
 $JBDK$ = Jumlah Benih Dikecambahkan

- Kecepatan Tumbuh (rata-rata hari), dihitung berdasarkan jumlah hari yang diperlukan untuk memunculkan plumula atau radikula yang diamati sampai 30 hari setelah benih disemaikan, rumus yang digunakan :

$$K_{CT} = \frac{n_1t_1 + n_2t_2 + n_3t_3 + \dots + n_x t_x}{\text{jumlah benih yang berkecambah normal}} \quad (2)$$

Keterangan :

K_{CT} = Kecepatan Tumbuh
 n_x = jumlah benih berkecambah normal pada satuan waktux
 t_x = waktu pengamatan kecambah hari ke x
 1,2,3,...x = hari ke 1,2,3.....x

Percobaan tahap kedua uji viabilitas manggis unggulan Sulawesi Tengah di pembibitan. Percobaan dilakukan di Kebun bibit Balai Benih Induk Hortikultura Sidera. Waktu yang diperlukan percobaan ini dari bulan April 2018 sampai Juni 2018. Metode Percobaan yang digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor yaitu aksesori manggis terpilih hasil percobaan sebelumnya. Dari rancangan tersebut diperoleh empat perlakuan, setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga terdapat 16 unit percobaan dan diamati 2 bulan setelah tanam. Tiap unit terdiri atas 10 bibit, sehingga total bibit yang ditanam 160 bibit, untuk pengukuran diambil lima sampel acak dari satuan percobaan. Penempatan petak perlakuan dilakukan secara acak sesuai rancangan yang dipergunakan (Gomez dan Gomez, 1995). Peubah amatan yang dilakukan meliputi (1) Tinggi Bibit (cm) (2) Jumlah Daun (helai) dan Diameter Batang (cm).

Semua data yang diperoleh pada percobaan tahap pertama dan kedua dianalisis secara statistik menggunakan analisis keragaman (ANOVA) dan jika diperoleh pengaruh yang nyata atau sangat nyata diuji lanjut menggunakan ujiBNJ pada taraf 5%. Pelaksanaan pengamatan :

- Tinggi Bibit (cm), ditentukan pada 2 BST (Bulan Setelah Tanam) pada lima sampel acak dari satuan percobaan, diukur dari leher akar sampai titik tumbuh, lalu nilainya dirata-ratakan.
- Jumlah Daun (helai), ditentukan pada bibit berumur 2 BST digunakan lima sampel acak dari satuan percobaan, dihitung pada daun yang telah membuka lalu nilainya dirata-ratakan.

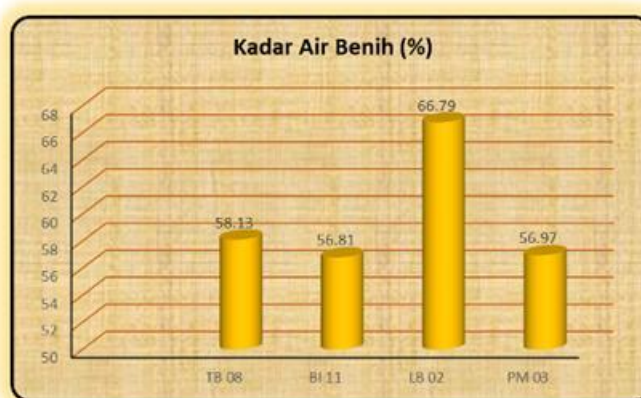
- Diameter Batang (cm), ditentukan pada bibit berumur 2 BST digunakan lima sampel acak dari satuan percobaan, dihitung pada bagian batang satu cm di atas leher akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Viabilitas benih manggis di Pesemaian

o Kadar Air Benih (%)

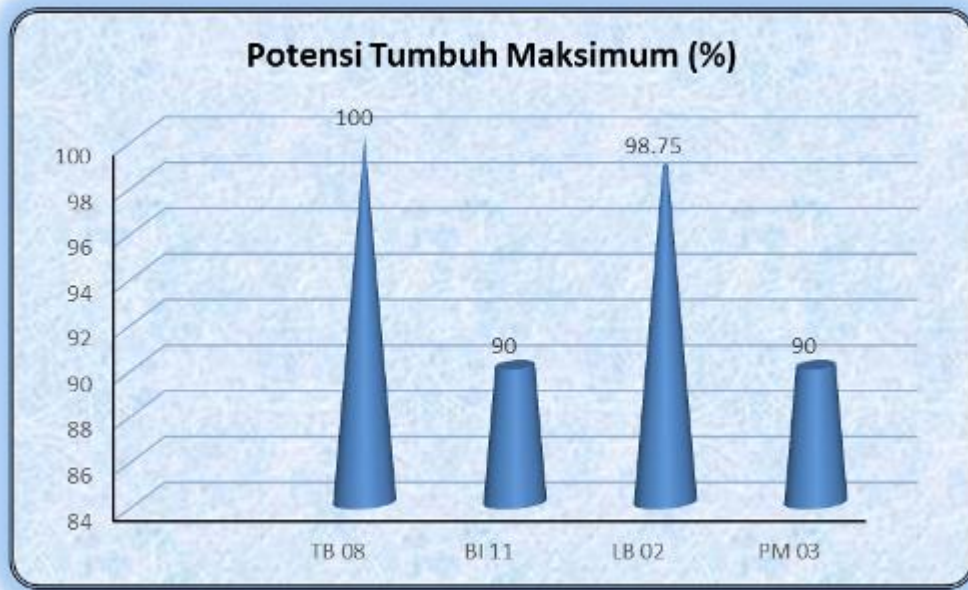
Analisis ragam menunjukkan bahwa, aksesori manggis yang berbeda tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap kadar air benih namun kadar air benih aksesori manggis Labean02 cenderung lebih tinggi dibandingkan aksesori lainnya, sedangkan aksesori Berdikari11 memiliki kadar air yang paling rendah. Lokasi pohon manggis Labean02 tumbuh pada ketinggian 17 mdpl dan dilintasi Sungai Makuni dan dekat kawasan Bendungan Sibantaya, demikian halnya pohon manggis Timbong08 tumbuh pada ketinggian 70 mdpl dan dilintasi tiga buah sungai, sedangkan pohon manggis Pamona 03 tumbuh pada ketinggian 555 mdpl dan pohon manggis Berdikari tumbuh pada ketinggian 638 mdpl, keduanya tidak dilintasi sungai (BPS Kecamatan dalam angka 2017, sesuai lokasi) Ketinggian tempat dan habitat yang dekat dengan air berkaitan erat dengan kadar air benih manggis, semakin rendah lokasi tanaman dari permukaan laut akan diikuti dengan semakin tingginya kadar air benih, meskipun prinsipnya benih manggis tergolong benih rekalsitran yang berkadar air tinggi, rata-rata kadar air benih manggis pada berbagai aksesori ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar air benih manggis pada berbagai aksesori

Potensi Tumbuh Maksimum (%)

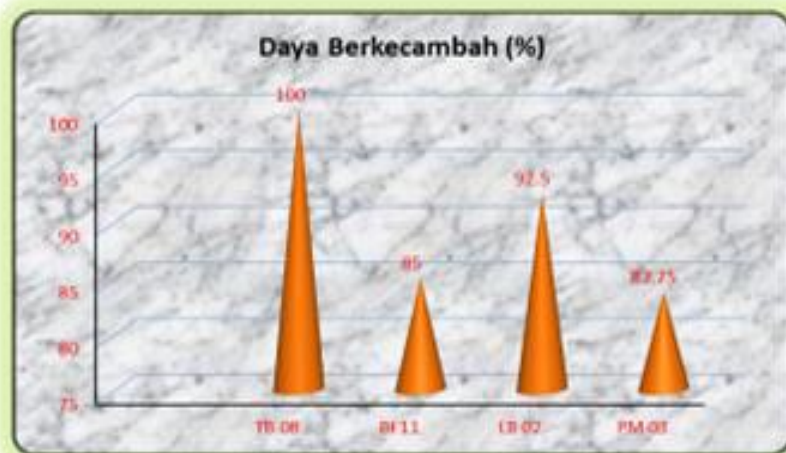
Analisis ragam menunjukkan bahwa, aksesori manggis yang berbeda tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap potensi tumbuh maksimum, tetapi aksesori manggis Timbong 08 cenderung memiliki potensi tumbuh maksimum yang lebih tinggi dibandingkan aksesori lainnya, sedangkan aksesori manggis Berdikari 11 dan Pamona 03 cenderung lebih rendah potensi tumbuh maksimumnya. Berdasarkan data produksi aksesori manggis Timbong dapat mencapai panen buah sebanyak 1800 buah per tahun, sangat berbeda dengan aksesori manggis lainnya yang produksinya berkisar 700 sampai 800 buah per tahun. Kemampuan berproduksi yang tinggi dapat diduga sangat berkaitan erat dengan potensi tumbuh maksimum aksesori manggis yang diuji viabilitasnya, dan potensi tumbuh maksimum yang tinggi merupakan karakter yang dikendalikan oleh sifat genetiknya, rata-rata potensi tumbuh maksimum pada berbagai aksesori manggis ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Potensi tumbuh maksimum pada berbagai aksesori benih manggis

Daya Berkecambah (%)

Analisis Ragam menunjukkan bahwa aksesori manggis yang berbeda tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap daya berkecambah benih, tetapi aksesori manggis Timbong 08 cenderung memiliki daya berkecambah yang lebih tinggi dibandingkan aksesori lainnya, sejalan dengan potensi tumbuh maksimum tertinggi yang dicapainya, sedangkan aksesori manggis Pamona 03 cenderung memiliki daya berkecambah yang paling rendah, meskipun demikian semua aksesori yang dicobakan menunjukkan viabilitas yang sangat tinggi (> 80%), rata-rata daya berkecambah benih pada berbagai aksesori manggis ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Daya berkecambah pada berbagai aksesori benih manggis

Kecepatan Tumbuh (rata-rata hari)

Analisis Ragam menunjukkan bahwa aksesori manggis yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata terhadap kecepatan berkecambah benih, aksesori

manggis Pamona 03 memiliki kecepatan berkecambah yang lebih cepat yaitu 13.22 hari dan berbeda nyata dengan aksesi-aksesi manggis lainnya, aksesi manggis Berdikari 11 memiliki kecepatan berkecambah yang paling lama yaitu 19.52 hari dan tidak berbeda dengan aksesi Timbong 08 dan Labean 02. Kecepatan tumbuh merupakan salah satu indikator vigor kekuatan tumbuh benih (Sadjad, 1995) yaitu semakin cepat benih berkecambah mengindikasikan benih lebih mampu mengatasi kondisi lapang yang sub-optimum. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa benih manggis aksesi Pamona03 nyata lebih tinggi vigornya dibandingkan aksesi lainnya meskipun ke empat aksesi manggis yang diuji memiliki potensi tumbuh maksimum dan daya berkecambah yang tidak berbeda.



Gambar 4. Rata-rata kecepatan tumbuh pada aksesi manggis yang berbeda.

Tabel 1. Viabilitas benih empat aksesi manggis pada berbagai peubah amatan

No	Aksesi	Peubah amatan			
		Kadar Air (%)	Potensi Tumbuh Maksimum (%)	Kecepatan Tumbuh (rata-rata hari)	Daya Berkecambah (%)
1	TB 08	58.13a	100	a	100.000
2	BI 11	56.81a	90	a	85.000
3	LB 02	66.79a	98.75	a	92.500
4	PM 03	56.97a	90	a	83.750

o **Pertambahan Tinggi Bibit (cm)**

Analisis Ragam menunjukkan bahwa aksesi manggis yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata terhadap pertambahan tinggi bibit, aksesi manggis Labean 02 menunjukkan pertambahan tinggi bibit yang lebih banyak yaitu 1.93 cm tetapi tidak berbeda nyata dengan aksesi manggis Pamona 03 dan Timbong 08, tetapi berbeda nyata dengan aksesi manggis Berdikari 11 yang menunjukkan pertambahan tinggi tanaman yang paling sedikit yaitu 0.18 cm. Rata-rata pertambahan tinggi bibit pada berbagai aksesi manggis ditampilkan pada Gambar 5. Pertambahan tinggi bibit juga merupakan salah satu indikator vigor kekuatan tumbuh (Sadjad, 1995) dan berdasarkan hasil penelitian ini tampak aksesi manggis Labean02, Pamona03 dan Timbong08 memiliki pertambahan tinggi bibit yang tidak berbeda, namun berbeda signifikan dengan

aksesi manggis Berdikari 11, artinya aksesori manggis Berdikari memiliki vigor bibit yang rendah.



Gambar 5. Pertambahan tinggi bibit manggis pada aksesori yang berbeda

o **Pertambahan Jumlah Daun (helai)**

Analisis Ragam menunjukkan bahwa aksesori manggis yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata terhadap pertambahan jumlah daun manggis, aksesori manggis Labean 02 menunjukkan pertambahan jumlah daun yang lebih banyak yaitu 1.03 helai dan tidak berbeda nyata dengan aksesori manggis Pamona 03 dan Timbong 08 tetapi berbeda nyata dengan aksesori manggis Berdikari 11 yang menunjukkan pertambahan jumlah daun yang paling sedikit yaitu 0.15 helai. Rata-rata pertambahan jumlah daun pada aksesori manggis yang berbeda ditampilkan pada Gambar 6.

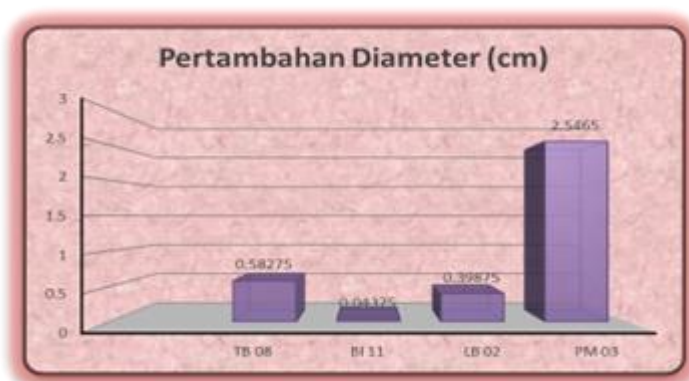


Gambar 6. Pertambahan jumlah daun pada aksesori manggis yang berbeda

Pertambahan jumlah daun juga merupakan indikator vigor kekuatan tumbuh (Sadjad 1995) karena dengan bertambahnya jumlah daun berarti bibit manggis memiliki kemampuan dalam memanfaatkan potensi yang dimilikinya dan yang tersedia di lingkungannya untuk mengoptimalkan pertumbuhannya, aksesori manggis Labean02, Pamona03 dan Timbong08 memiliki pertambahan jumlah daun yang tidak berbeda, namun berbeda signifikan dengan aksesori manggis Berdikari 11, artinya aksesori manggis Berdikari memiliki vigor bibit yang rendah.

Pertambahan Diameter Batang (cm)

Analisis Ragam menunjukkan bahwa aksesori manggis yang berbeda tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap pertambahan diameter batang, aksesori manggis Pamona 03 cenderung memiliki pertambahan diameter batang yang lebih besar yaitu 2.55 cm tetapi tidak berbeda nyata dengan aksesori-aksesori manggis lainnya, namun aksesori manggis Berdikari 11 cenderung memiliki pertambahan diameter batang yang paling kecil 0.04 cm. Rata-rata pertambahan diameter batang pada aksesori manggis yang berbeda ditampilkan pada Gambar 7. Pertambahan diameter batang empat aksesori manggis yang dicobakan relatif sama, hal ini dimungkinkan terjadi karena manggis adalah tanaman tahunan sehingga pertambahan diameter batang cenderung sedikit dan disisi lain tanaman manggis merupakan tanaman yang masa juvenilnya lama sebagai akibat perkembangbiakannya secara apomiksis



Gambar 7. Pertambahan diameter batang pada aksesori manggis yang berbeda

Tabel 2. Vigor bibit 4 aksesori manggis pada berbagai peubah amatan

No	Aksesori	Peubah amatan					
		Pertambahan Tinggi Bibit (cm)		Pertambahan Jumlah Daun (helai)		Pertambahan Diameter Batang (cm)	
1	TB 08	1,6225	b	0,525	b	0,58275	a
2	BI 11	0,1775	b	0,15	ab	0,04375	a
3	LB 02	1,9325	b	1,025	a	0,39875	a
4	PM 03	1,8825	a	0,825	a	2,5465	a

Berdasarkan hasil analisis viabilitas benih di pesemaian diketahui bahwa aksesori-aksesori manggis yang berbeda secara genetik menunjukkan perbedaan dalam kecepatan berkecambah namun tidak berbeda dalam daya berkecambah dan potensi tumbuh maksimum. Aksesori TB 08 menunjukkan viabilitas terbaik dalam pengujian di pesemaian dan aksesori manggis PM 03 menunjukkan vigor kecambah terbaik. Hasil analisis viabilitas di pembibitan diketahui bahwa terdapat perbedaan pertambahan tinggi bibit dan pertambahan jumlah daun pada aksesori-aksesori yang di uji, namun tidak berbeda dalam pertambahan diameter batang. Aksesori LB 02 menunjukkan vigor terbaik dalam pengujian di pembibitan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis viabilitas benih di pesemaian diketahui bahwa aksesori-aksesori manggis yang berbeda secara genetik menunjukkan perbedaan dalam kecepatan berkecambah namun tidak berbeda dalam daya berkecambah dan potensi tumbuh maksimum. Aksesori manggis Timbong 08 menunjukkan viabilitas terbaik dan tidak berbeda dengan aksesori manggis Labean 02 dan Pamona 03 dalam pengujian persemaian, sedangkan aksesori Pamona 03 menunjukkan vigor kecambah terbaik.

Hasil analisis viabilitas di pembibitan diketahui bahwa terdapat perbedaan pertambahan tinggi bibit dan pertambahan jumlah daun pada aksesi-aksesi yang di uji, namun tidak berbeda dalam pertambahan diameter batang. Aksesi manggis Labean02, Timbong08 dan Pamona03 menunjukkan vigor terbaik dalam pengujian di pembibitan.

REFERENSI

- Gomez, K.A. dan A.A. Gomez, 1995. Statistical Procedures for Agricultural Research (Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian, Ahli Bahasa E. Sjamsuddin dan J.S. Baharsjah). p.698. *In* UI-Press, Jakarta.
- Purnomo, S., 2001. Pemuliaan tanaman buah Indonesia: Tantangan dan kemajuannya. *Dalam* Makalah pada Seminar Nasional Buah-buahan Tropika Indonesia dan Festival Tanaman XXIII, Himagron IPB. Bogor, 19 Mei 2001.
- Sadjad, S., 1995. Strategi perkembangan penelitian budidaya buah-buahan. *Dalam* Proseding Seminar Nasional dalam Rangka Hari Pangan Sedunia XV. Jakarta.

**Bidang
Tanaman Perkebunan
(C)**

C-01

Karakterisasi Perkembangan Serat dan Anatomi Batang Lima Klon Tanaman Rami (*Boehmeria nivea* L. Gaud)

Characterization of Fibre and Stem Anatomy for Five Clones of Ramie Plants (*Boehmeria nivea* L. Gaud)

Reni Mayerni^{*}, Netti Herawati, Ella Permata Sari

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Andalas

*e-mail: renimayerni@agr.unand.ac.id

ABSTRACT

This study aims to determine the stem structure, fiber characterization, fiber quality class from five clones of ramie plants. The study was conducted in May to October 2016 at the Experimental Farm of Agriculture Faculty, Laboratory of Agricultural Technology, Plant Structure and Development Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Andalas University. This study uses an experimental method, the population of all ramie plants from the fifth harvest. Each clone has 48 clumps of plants so that a total of 240 clumps of ramie plants. The sample used 10 clumps from each clone was taken randomly. Observation data were analyzed descriptively. The results of this study indicate that in general all clone of rami plant, show the stem with same growth pattern, where at the age of one week to the fifth week the bast fiber layer increases because of the growth process and in the sixth to eighth week the amount and layer of bast fiber are the same because it does not occur a lot of growth processes at the end of the week. So harvesting ramie can be done in the sixth and seventh weeks. The grade of fiber quality in five clones of ramie is included in the quality class of fiber II with a nominal value ranging from 301-450, the fiber quality class of the five ramie plant clones has the same nominal value.

Keywords : *ramie plant, clone, characterization, fiber, stem structure*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur batang, karakterisasi serat, kelas mutu serat lima klon tanaman rami. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Oktober 2016 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Laboratorium Teknologi Pertanian, Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, Universitas Andalas. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, populasi semua tanaman rami dari panen kelima. Tiap klon ada 48 rumpun tanaman sehingga keseluruhan berjumlah 240 rumpun tanaman rami. Sampel yang digunakan 10 rumpun tanaman dari setiap klon diambil acak. Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada umumnya semua klon batang tanaman rami memperlihatkan pola pertumbuhan yang sama, dimana pada umur satu minggu sampai minggu kelima lapisan *bast fiber* bertambah karena dalam proses pertumbuhan dan pada minggu keenam sampai minggu kedelapan jumlah dan lapisan *bast fibernya* sama karena tidak terjadi banyak proses pertumbuhan diminggu akhir. Maka pemanenan tanaman rami bisa dilakukan minggu ke-enam dan minggu ke-tujuh. Kelas mutu serat pada lima klon tanaman rami termasuk kedalam kelas mutu serat II dengan nilai nominal berkisar antara 301-450, kelas mutu serat kelima klon tanaman rami jumlah nilai nominalnya sama.

Kata kunci : *tanaman rami, klon, karakterisasi, serat, struktur batang*

PENDAHULUAN

Tanaman rami menghasilkan serat dari kulit batangnya yang digunakan untuk bahan baku tekstil (Dahlan, 2011). Riset Lembaga Serat Rami Dunia dan Swizerland Ernest H. Fisher Sons Ltd. Dekade 1985-2000 menyebutkan kebutuhan serat rami dunia diperkirakan 400.000-500.000 ton per tahun. Namun, sejauh ini pasokan dari Cina, Brazil dan Filipina baru sebanyak 120.000-150.000 ton per tahun (Mayerni, 2006). Di Indonesia, produksi serat rami nasional sebesar 11 ton pada tahun 2007, hanya memenuhi 0,006% konsumsi serat nasional yang mencapai 500ton/hari (Tirtosuproboet al., 2007).

Berdasarkan kebutuhan rami dipasar dunia maupun domestik, peluang pengembangan rami untuk mensuplai serat sebagai bahan baku tekstil masih terbuka. Pada tahun 2000, serat rami yang diajukan oleh sebuah perusahaan tekstil besar di Indonesia ke Jepang telah diuji coba. Parameter yang diuji adalah tingkat kehalusan dan kekuatan. Tingkat kehalusan rami Indonesia mencapai 3,8. Standar internasional untuk pasar bebas dibawah 4. Sedangkan untuk skala kekuatan, rami Indonesia mencapai angka 6,7 padahal standar internasional diatas 6. Dengan spesifik tersebut pada dasarnya rami Indonesia sangat terjamin kualitasnya dan akan diterima oleh pasar global. Mutu serat rami tergantung pada mutu bahan serat mentahnya termasuk aspek dalam dan luar. Mutu dalam tidak dapat dilihat atau disentuh dan berhubungan dengan kehalusan, jumlah serat, kekuatan dan kadar pektin. Mutu luar terutama berhubungan dengan penampilan yang bisa dilihat dan disentuh. Varietas rami yang berbeda akan menghasilkan mutu serat yang berbeda pula. Secara umum kualitas serat rami masih dapat ditingkatkan melalui perbaikan dari segi agronominya maupun dengan penyempurnaan serta pengembangan proses processing dan penanganan pascapanen (Mayerni, 2006).

Tondl (1995) menyatakan bahwa serat tanaman rami mempunyai sifat yang baik, yaitu berwarna sangat putih, berkilau, tidak berubah warna dan tidak berkerut oleh sinar matahari, higrokopis dan mudah kering. Menurut Dirjenbun (2012), serat rami memiliki kualitas dan kuantitas yang lebih unggul dibandingkan dengan serat kapas, hal ini dapat dilihat dari beberapa parameter pengujian seperti panjang serat rami 120-150 mm, diameter serat 40-30 μ , kekuatan serat 95 g/denier dan daya serap serat rami 12 % lebih tinggi dibandingkan dengan kapas.

Sel serat merupakan sel meristematik yang telah mengalami diferensiasi. Pertumbuhan dan perkembangan serat merupakan hasil dari proses pertambahan jumlah dan ukuran sel. Pertambahan jumlah sel suatu organisme terjadi karena proses pembelahan, sedangkan proses penambahan ukuran sel terjadi karena proses pembentangan sel (Salisbury, 1995).

Posisi serat dibedakan atas dua, yaitu: serat xilaryd dan ekstraxilary. Serat xilary adalah serat yang terdapat di dalam xilem sedangkan serat ekstraxilary adalah serat yang terdapat diluar xilem. Serat xilary berkembang dari jaringan meristematik sel-sel xilem dan menjadi bagian integral xilem sedangkan serat ekstaxilary berhubungan dengan floem (Susetyoadi, et al., 1995).

Purwanti (2010) melaporkan bahwa di Balittas ada 21 klon rami yang diperkenalkan dari sejumlah negara-negara penghasil serat di dunia. Hasil uji klon rami, diperoleh beberapa klon unggul untuk datar unggul untuk dataran rendah yaitu pujan 10 (Ramindo1), klon unggul untuk dataran sedang yaitu florida, Lembang A, Bandung A dan klon unggul untuk dataran tinggi yaitu seikiseishin. Pada Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas dengan ketinggian 350 mdpl terdapat lima klon tanaman rami, yaitu: Ramindo 1, Bandung A, Indocina, Lembang A, dan Padang 3. Dalam penelitian yang akan dilakukan kelima klon tersebut akan dilakukan uji perkembangan serat.

Karakterisasi perkembangan serat lima klon tanaman rami bertujuan untuk melihat mutu serat dari kelima klon tanaman rami. Penelitian tentang uji perkembangan

serat pada tanaman rami belum ada diteliti. Untuk itu maka perlu menggali mengenai uji perkembangan serat tanaman rami yang terdapat di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Laboratorium Teknologi Pertanian, Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Limau Manis, Padang pada bulan Mei 2016 sampai Oktober 2016.

Bahan yang digunakan yaitu kayu, korek api, minyak tanah, tisu, larutan KOH 20%, aquades, asam nitrat 20%, asam kromat 20%, alkohol 15-100%, Safranin 1%, xilol murni, kanada balsam dan 5 bibit rami klon Indocina, Ramindo, Padang 3, Lembang A dan Bandung A yang tumbuh pada ketinggian 386 mdpl yang berasal dari kebun percobaan, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas.

Percobaan ini dilakukan dengan metode analisis deskriptif, dengan teknik pengambilan sampel secara sengaja (Purposive sampling) sebanyak 10 sampel per masing-masing klon tanaman rami.

Pelaksanaan Penelitian

1. Pemangkasan, Pembersihan lahan, Pemeliharaan
2. Pengukuran Komponen Hasil Rami

Pengukuran yang diamati diantaranya, umur panen, tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), jumlah anakan (buah).

3. Hasil Tanaman Rami

Bobot segar tanaman (kg), bobot Batang (kg), bobot Serat Kasar per petak (kg) dan hasil per hektar (ton).

4. Pengambilan Sampel untuk Perkembangan Serat

Sampel dikoleksi dari batang tanaman Rami yang segar dari beberapa klon rami. Bagian tanaman yang diambil adalah bagian batang, dengan cara memangkas batang tanaman rami sampai kepermukaan tanah. Bagian dinding kulit batang dipotong-potong sepanjang 1 cm. Dari potongan ini diambil bagian yang terdapat di tengah dari ketebalan dinding batang dengan ukuran $3 \times 1 \times 10 \text{ mm}^3$. Selanjutnya dibuat preparat maserasi dari sampel batang.

5. Pembuatan Preparat Segar

Batang rami segar disayat secara melintang (transversal) dan membujur (longitudinal), setelah itu diletakan di kaca objek ditambahkan air, lalu diamati dibawah mikroskop.

6. Pembuatan Preparat Maserasi

Preparat diamati di bawah mikroskop dan diukur dimensi serat serta difoto untuk dokumentasi.

7. Variabel Pengamatan

- a. Pengamatan preparat segar

Preparat sayatan melintang (transversal)

1. Jaringan penyusun batang dan bentuk serta ukuran sel
2. Jaringan xilem dan bentuk serta ukuransel.

Preparat sayatan membujur (longitudinal)

1. Jaringan penyusun batang dan bentukserta ukuran sel.
2. Jaringan xilem dan bentuk serta ukuran selpada tingkat umur berbeda

8. Penentuan Kelas Mutu Serat Rami

Penentuan kelas mutu serat rami mengacu pada standar TAPPI (*Technical Association For Pulp and Paper Industry*). Pengukuran dimensi serat yaitu panjang serat, diameter lumen, diameter serat dan tebal dinding serat. Dari hasil pengukuran dimensi serat dihitung nilai turunan dimensi serat yaitu *runkel ratio*, *felting power*, *flexibility ratio*, *coefficient of rigidity* dan *muhlsteph ratio* untuk mengetahui kualitas serat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, pemanenan tanaman rami dipanen dalam selang waktu yang berbeda-beda seperti pemanenan tanaman rami klon Lembang A dipanen pertama karena pertumbuhan seratnya sangat cepat dan selanjutnya pemanenan klon Indocina diikuti klon Padang 3, Bandung A dan selanjutnya Ramindo.

Pertumbuhan tinggi tanaman yang terlihat pada Tabel 1 menunjukkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada klon Ramindo yaitu 75,894 cm dan terendah terdapat pada klon Lembang A yaitu 61,702 cm. Rata-rata diameter batang tertinggi pada tanaman rami adalah terdapat pada klon padang 3 yaitu 0,51 cm yang terdapat pada klon lembang A yaitu 0,48 cm. Rata-rata anakan per rumpun yang tertinggi terdapat pada klon Ramindo yaitu 23,5 batang, sedangkan jumlah anakan yang terendah terdapat pada klon Bandung A yaitu 16,3 batang. Pengamatan rata-rata pada bobot segar batang, bobot segar tanaman, bobot serat kasar, dan bobot serat kasar perbedengan, menunjukkan klon Ramindo memberikan hasil yang terbaik (Tabel 2).

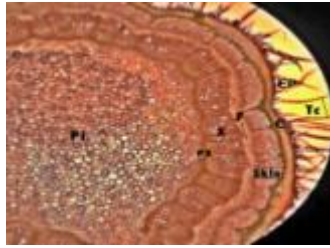
Tabel 1 . Rata-rata umur panen, tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah anakan, setiap klon tanaman rami.

Klon	Umur panen (minggu)	Tinggi tanaman (cm)	Diameter batang (cm)	Jumlah Anakan (batang)
Lembang A	7	51,271	0,48	18,2
Indocina	8	69,632	0,50	21,4
Ramindo	8	75,894	0,49	23,5
Padang 3	8	69,685	0,51	16,8
Bandung A	8	61,702	0,51	16,3

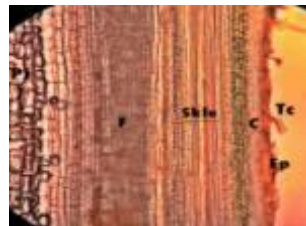
Tabel 2. Hasil tanaman lima klon tanaman rami

Klon	Bobot segar batang (gr)	Bobot segar tanaman (gr)	Bobot Serat Kasar(gr)	Bobot serat kasar perbedengan (kg)	Berat serat kasar (ton)
Lembang A	131,222	159,613	13,769	0,660	0,264
Indocina	192,267	234,525	15,481	0,743	0,297
Ramindo	225,886	325,575	20,516	0,984	0,393
Padang 3	178,600	219,865	14,162	0,679	0,271
Bandung A	202,337	253,588	11,505	0,552	0,220

Pada batang juga terdapat serat yaitu serat di luar xilem (*Ekstraxiliary*): Serat ekstraxiliary ada yang berlignin dan ada pula yang tidak. Serat ini dapat digunakan untuk membuat tali, karung goni, dan bahan dasar tekstil untuk pakaian, biasanya terletak di floem dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Anatomi batang melintang tanaman rami klon ramindo pada sayatan melintang (Tranversal), minggu ke 1.
Ket: (Tc: Trichoma. Ep: Epidermis. C: Cortek. Skle: Sklerenkim, F: Floem, X: Xilem. Px: Proto xilem. Pi: Pith(empulur).



Gambar 2 Anatomi batang membujur tanaman rami klon ramindo pada sayatan membujur (Longitudinal) minggu ke 1.
Ket : Tc: Trichoma, Ep: Epidermis. C: Cortex. Skle: Sklerenkimr.
F = floem. Pi = Pith (empulur).

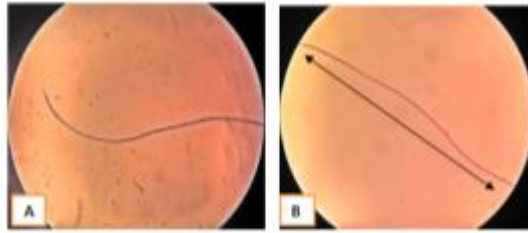
Kualitas serat merupakan salah satu dasar penelitian untuk mengetahui kemungkinan penggunaan suatu jenis kayu sebagai bahan baku pulp dan kertas. Penetapan kualitas serat ini diantaranya berdasarkan pada nilai dimensi serat serta nilai-nilai turunannya (Pandit, 2002).

Menurut Anonimus (1973), penilaian untuk bahan baku tekstil adalah : (1) panjang serat, semakin panjang ukuran serat berarti semakin baik, (2) diameter, semakin kecil ukuran diameter serat berarti semakin baik, (3) tebal dinding sel, semakin tipis dinding sel serat berarti semakin baik, dan (4) lumen, semakin kecil lumen berarti semakin kaku dan baik. Hasil pengukuran dimensi serat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Panjang serat rata-rata perminggu lima klon tanaman rami

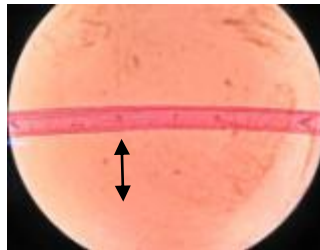
Umur (Minggu ke-)	Panjang serat (mm)				
	Lembang A	Indocina	Ramindo	Padang 3	Bandung A
1	26,111	25,295	29,988	18,521	4,66
2	14,823	26,505	29,656	32,883	15,062
3	47,996	39,402	41,378	22,489	36,303
4	13,587	39,377	41,265	47,09	35,14
5	36,222	39,523	30,204	47,159	31,086
6	38,547	54,04	51,146	45,033	40,841
7	28,887	32,408	51,146	42,043	119,947
8	27,207	36,693	49,921	32,694	74,926

Pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa panjang serat masing-masing klon tanaman rami setiap minggu mengalami perbedaan. Serat yang panjang dianggap akan memberikan kertas dengan sifat kekuatan sobek yang tinggi. Kekuatan sobek adalah sifat yang paling berpengaruh dan berhubungan langsung dengan panjang serat (semakin panjang serat semakin tinggi kekuatan sobeknya) sampai 3-5 mm (Heygren dan Bowyer, 1989).



Gambar 4. a. Ujung serat tunggal rami yang meruncing (serat tunggal berbentuk elips). b. Serat tunggal tanaman rami yang dilihat dibawah mikroskop dengan perbesaran 4 x 10 kali dan Panjang serat tunggal rami.

Menurut Tamolang dan Wangaard (1961) dalam Pasaribu dan Tampubolon (2007), bahwa semakin panjang serat kayu maka pulp yang dihasilkan memiliki kekuatan yang tinggi. Hal ini disebabkan serat panjang memberikan bidang persentuhan yang lebih luas dan anyaman lebih baik antara satu serat dengan lainnya, yang memungkinkan lebih banyak terjadi ikatan hidrogen antar serat-serat tersebut. Balai Besar Tekstil, (2006) hasil uji rami lokal panjang serat yang didapatkan 120-50 mm, dan pada serat kapas 20-30 mm. Pengukuran diameter serat dibawah mikroskop dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 5. Diameter serat tunggal tanaman rami yang dilihat dibawah mikroskop Olympus dengan perbesaran 40 x 10.

Rata-rata diameter serat dapat dilihat pada Tabel 5. Diameter serat tertinggi berada pada tanaman rami dengan klon Padang 3 yaitu 26,70 μm , diikuti klon Ramindo yaitu 25,57 μm , selanjutnya dikuti Klon Bandung A yaitu 24,50 μm , dan Klon Lembang A yaitu 24,41 μm , dan diameter serat terendah terdapat pada klon Indocina yaitu 23,52 μm .

Nilai turunan dimensi serat (bilangan *Runkel*, perbandingan *Muhlsteph*, perbandingan fleksibilitas, daya tenun, koefisien kekakuan) dan nilai kelas serat Untuk 7 jenis kayu alternatif penghasil pulp. Dimensi serat dan turunannya merupakan salah satu sifat penting kayu yang dapat digunakan untuk menduga sifat-sifat pulp yang dihasilkan. turunan dimensi serat (Nisbah *Runkel*, Nisbah *Muhlsteph*, Daya Tenun, Feksibilitas, Koefisien kekakuan.

Dari Tabel 4. Dapat dilihat kelima klon (Lembang A, Indocina, Ramindo I, Padang 3, Bandung A) didapatkan kelas mutu seratnya kelas II dengan sifatnya: serat kayu sedang sampai panjang, mempunyai dinding tipis dan lumen agak lebar, serat akan mudah menggepeng waktu digiling dan ikatan seratnya baik. Serat jenis ini diduga akan menghasilkan lembaran dengan kekuatan sobek retak dan tarik yang cukup tinggi.

Tabel 4. Parameter Dimensi, Turunan Dimensi, dan Kelas Serat

Uraian	Lembang A		Indocina		Ramindo		Padang 3		Bandung A	
	Rerata pengukuran	Nilai nominal	Rerata pengukuran	Nilai nominal	Rerata pengukuran	Nilai nominal	Rerata pengukuran	Nilai nominal	Rerata pengukuran	Nilai nominal
Panjang serat (mm) (L)	29,173	100	36,655	100	39,689	100	35,989	100	44,746	100
Tebal dinding serat (µm) (W)	6,94	–	7,89	–	7,90	–	8,24	–	7,33	–
Diameter serat (µm) (d)	24,41	–	23,52	–	25,57	–	26,70	–	24,50	–
Diameter lumen (µm) (l)	8,58	–	8,76	–	9,45	–	9,01	–	8,94	–
Runkel Ratio (RR)	1,62	25	1,80	25	1,67	25	1,83	25	1,64	25
Felting Power (FP)	1,20	100	1,56	100	1,55	100	1,35	100	1,83	100
Muhlsteph Ratio (MR)	0,88	50	0,86	50	0,86	50	0,89	50	0,87	50
Flexibility Ratio (FR)	0,35	50	0,37	50	0,37	50	0,34	50	0,36	50
Coefficient of Rigidity (CR)	0,28	25	0,34	25	0,31	25	0,31	25	0,30	25
Jumlah nilai		350		350		350		350		350
Kelas mutu serat	II		II		II		II		II	

Nilai rata-rata Runkel ratio adalah perbandingan antara dua kali tebal dinding serat dengan diameter lumen tertinggi terdapat pada klon Padang 3 yaitu 1,83 diikuti klon Indocina yaitu 1,80 selanjutnya pada klon Ramindo 1,67 dan pada klon Bandung a yaitu 1,64 yang terendah terdapat pada klon Lembang A yaitu 1,62. Atas dasar runkel rasionya, maka ada lima klasifikasi tingkat kebaikan sifat serat (Tabel 5). Dari Tabel 5, kualitas seratnya adalah kurang baik.

Rata-rata Felting Power (daya tenun) adalah perbandingan antar panjang serat dengan diameter serat, tertinggi terdapat pada tanaman rami dengan klon Bandung A yaitu 1,83 diikuti oleh klon Indocina yaitu 1,56, selanjutnya klon Ramindo yaitu 1,55, dan klon Padang 3 yaitu 1,35, yang terendah terdapat pada klon Lembang A 1,20. Nilai daya tenun yang semakin besar umumnya makin baik hasil kain yang dihasilkan. Daya tenun berkaitan dengan tingkat kelicinan kain, yaitu semakin besar berarti semakin licin kain yang dihasilkan (Kasmudjo, 1994).

Nilai rata-rata muhlsteph ratio adalah perbandingan antar luas penampang tebal dinding serat dengan luas penampang lintang serat. Nilai tertinggi terdapat pada tanaman rami dengan klon Padang 3 yaitu 0,89 diikuti oleh klon Lembang A yaitu 0,88, selanjutnya klon Bandung A yaitu 0,87, dan yang terendah terdapat pada klon Indocina dan Ramindo dengan nilai yaitu 0,86. Dan dikelompokkan dalam kelas III serat yang mempunyai nilai nisbah muhlsteph (60-80%) untuk pulp, seratnya bersifat plastis dan memberikan lembaran yang lebih halus dibandingkan kelas I. Menurut Kasmudjo, (1994) Semakin besar nilai perbandingan muhlstephnya, maka kain yang dihasilkan plastis artinya ketika diremas atau dilipat tidak robek dan Semakin kecil nilai bilangan Muhlsteph maka akan semakin baik, karena berkaitan dengan plastisitas serat serta tingkat kehalusan kerataan kertas yang dihasilkan.

Rata-rata Flexibility Ratio adalah perbandingan antara diameter lumen dengan diameter serat, tertinggi terdapat pada klon Indo cina dan klon ramindo yaitu 0,37, dan diikuti oleh klon Bandung A 0,36 dan klon Lembang A 0,35 dan yang terendah klon Padang 3 0,34, dan termasuk kelas III. Semakin tinggi nilai flesibility maka semakin baik kain yang dihasilkan artinya serat dalam komposisi kainnya (Kasmudjo, 1994).

Rata-rata Cooficient Of Rigidity adalah perbandingan antar tebal dinding serat dengan diameter serat. tertinggi terdapat pada tanaman rami klon Indocina yaitu 0,34 dan ikuti klon Ramindo dan Padang 3 yaitu 0,31 dan klon Bandung A yaitu 0,30 dan yang terendah pada klon Lembang A yaitu 0,28. Nilai koefisien kekakuan berbanding terbalik dengan daya tenun maupun nilai fleksibilitasnya, sehingga nilai yang semakin rendah berarti semakin baik. Nilai rata-rata koefisien kekakuan adalah 0,28-34. Semakin rendah koefisien kekakuan maka akan semakin baik, hal ini berkaitan dengan kekuatan kertas

yang dihasilkan, semakin rendah nilainya maka kertas makin tidak mudah putus apabila terkena tekanan atau beban tarikan sehingga kertas tidak mudah sobek.

Tabel 5. Klasifikasi tingkat kebaikan serat berdasarkan runkel ratio (Bilangan Runkel)

Kelas	Runkel Ratio	Dinding sel	Kualitas serat
I	< 0,25	Tipis sekali	Sangat baik
II	0,25-0,5	Tipis	Baik
III	0,5-1,0	Sedang	Cukup baik
IV	1,0-2,0	Tebal	Kurang baik
V	> 2,0	Sangat tebal	Tidak baik

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan panjang serat rata-rata lima klon tanaman rami adalah 29,173-44,746, tebal dinding sel adalah 6,94-7,33, diameter serat adalah 24,41-24,50, diameter lumen adalah 8,588,94, bilangan runkel(*runkel ratio*) adalah 1,62-1,64, daya tenun(*felting power*) adalah 1,201,83, perbandingan muhlsteph(*muhlsteph ratio*) adalah 0,88-0,87, perbandingan fleksibilitas(*flexibility ratio*) adalah 0,35-0,36, dan koefisien kekakuan(*coefficient of rigidity*) adalah 0,28-0,30. Kelas mutu serat pada lima klon tanaman rami termasuk kedalam kelas mutu serat II dengan nilai nominal berkisar antara 301-450, kelas mutu serat kelima klon tanaman rami jumlah nilai nominalnya sama.

REFERENSI

- Church, D.C. and W.G. Pond. 1988. Basic Animal Nutrition and Feeding. 2nd edition. John Wiley and Sons. NewYork.
- Dahlan, D. 2011. Buku Ajar Mata Kuliah Budidaya Tanaman Industri. Jurusan Budidaya Pertanian. Universitas Hasanudin.
- Ditjen Perkebunan. 2012. Statistik Perkebunan Indonesia 2011-2013 Kapas. Jakarta.
- Haygreen, J.G., J.L. Bowyer. 1989. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu Suatu Pengantar, Terjemahan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Issirep, S dan A. Pudjoarinto. 1993. Struktur dan Perkembangan Tumbuhan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Kasmudjo, 1994. Cara-cara Penentuan Proporsi Tipe Sel dan Dimensi Sel Kayu. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Mayerni, R. 2006 *Prospek dan Peluang Rami di Indonesia*. Andalas University Press. Padang.
- Mohanty, A.K., M. Misra, L.T. Dzal, S.E. Selke, B.R. Harte, and Hinrichsen 2005. "Natural Fibers, Biopolymers And Biocomposite: An intrduction". Chapter 1 in Natural Fibers, Biopolymers, And Biocomposite, edited by Mohanty, A.K., Misra, M., Dzal, L. T., CRC Press, Taylor And Francis Group, 6000 Broken Sound Parkway NW, USA.
- Pandit, I.K.N, H. Ramdhan. 2002. Anatomi Kayu: Pengantar Sifat Kayu Sebagai Bahan Baku: Bogor: Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Roewitawati, Dyah. 2008. *Biologi Umum Pertanian*. Malang: Rajawali.
- Salisbury, F. B dan Ross, C. W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*, edisi ke-4 Alih bahasa: Diah R Lukman. ITB. Bandung.
- Susetyoadi, S., E. Kartini., M. Saptasari dan Sulisetijono. 1995. *Anatomi Tumbuhan* (Common Textbook edisi revisi). Universitas Negeri Malang, Malang.

- Tirtosuprobo, S.,U. Setyo-Budi, dan B.Santoso. 2007. Usaha Tani Rami disela-sela Pohon Kelapa. Prosiding Loka Karya Model Pengembangan Agribisnis Rami. Garut 24 November 2005. Puslitbang Perkebunan, Bogor.
- Tondl, R. 1995. *Ramie*. <http://www.ianr.unl.edu/pubs/textile.pdf>.
- Wangaard F.F. 1981. Wood: Its Structure and Properties. University Park, PA; The Pennsylvania State University.

C-02

Potensi Kolang Kaling dari Aren (*Arenga pinnata*) sebagai Sumber Pangan Masyarakat Tapanuli Bagian Selatan

The Potency of Kolang Kaling from The Sugar Palm (*Arenga pinnata*) as Source of Food for Southern Tapanuli Community

Syafiruddin Harahap, M. Nizar Hanafiah Nasution*, Dini Puspita Nasution

Program Studi Agroteknologi Universitas Graha Nusantara

*e-mail : Nizarhanafiah.12@gmail.com

ABSTRACT

Sugar palm has many potential to develop because almost all part of a plant can be used, one of that is kolang kaling. The aim of the study was to determine nutritional value of aren for different maturity state of fruit. Results from the study regarding the use of kolang kaling could be socialized to the community for diversification product. Kinds of maturity was hard, medium and soft. Kaling kolang with a soft maturity have high fiber (14.03 %) while kolang kaling with hard maturity level contain high vitamins C (162.04 mg/100g). The nutritional values of kolang kaling indicate that kolang kaling have potential as a healthy foods and beverages.

Keywords : *potency, sugar palm, maturity level, nutritional values*

ABSTRAK

Tanaman Aren memiliki banyak potensi untuk dikembangkan karena hampir seluruh bagian dari tanaman bisa dimanfaatkan salah satunya adalah kolang kaling. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi produk kolang kaling pada beberapa tingkat kematangan. Hasil penelitian tentang manfaat kolang kaling ini dapat disosialisasikan kepada masyarakat Tapanuli Bagian Selatan selain dapat dilakukan diversifikasi kolang kaling menjadi minuman dan makanan. Sampel yang diteliti adalah buah kolang kaling dari beberapa tingkat kematangan. Tingkat kematangan tersebut adalah keras, sedang (agak keras) dan lunak. Kolang kaling dengan tingkat kematangan yang lunak memiliki kadar serat yang tinggi yaitu 14.03 %. Kolang kaling dengan tingkat kematangan keras mengandung vitamin C yang tinggi yaitu 162.04 Mg/100g. Kandungan nilai gizi yang tinggi pada kolang kaling menunjukkan bahwa kolang kaling berpotensi dikembangkan menjadi makanan dan minuman kesehatan.

Kata Kunci : *potensi, tanaman aren, tingkat kematangan, nilai nutrisi*

PENDAHULUAN

Tapanuli Selatan adalah salah satu kabupaten di Sumatera Utara yang dahulunya kabupaten induk dan sudah dimekarkan menjadi 4 Kabupaten dan 1 Kotamadya. Hasil pemekaran tersebut adalah Kabupaten Mandailing Natal, Kota Padangsidimpuan, Padang Lawas, Padang Lawas Utara. Badan Pusat Statistik 2010 menyatakan 264.108 jiwa penduduknya mayoritas masih menggantungkan hidupnya dari kegiatan pertanian.

RPMJ 2011-2015 Kabupaten Tapanuli Selatan dalam rangka mewujudkan Masyarakat Pembangunan mengandung visi "Tapsel Yang Maju, Sejahtera, Sehat, Cerdas, Beriman, dan Mandiri Berbasis Sumberdaya Manusia Pembangunan Serta Sumber Daya Alam Yang Produktif dan Lestari". Dalam rangka mewujudkan visi tersebut maka ditetapkanlah misi pembangunan yang salah satu dari misi tersebut pada point ke dua "Mengoptimalkan pembangunan ekonomi yang berbasis pertanian sesuai potensi daerah serta penguatan kelembagaan dengan semangat kerakyatan". Mengacu dari visi dan misi tersebut maka salah satu tujuan yang hendak dicapai atau dihasilkan dalam kurun waktu 5 tahun adalah mewujudkan pertumbuhan ekonomi yang optimal dengan titik berat sektor pertanian, melalui penguatan kelembagaan ekonomi dan melalui pola pemberdayaan masyarakat.

Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Tapanuli Selatan 2010 menyatakan bahwa luas lahan pertanian di Kabupaten Tapanuli Selatan mencapai 53.231 ha. Lahan ini masih sangat subur sehingga banyak komoditi pertanian yang tumbuh dengan baik. Salah satu komoditi pertanian yang memiliki potensi untuk dikelola dan dikembangkan dengan baik adalah Aren. Tanaman aren lebih banyak tumbuh liar dan hampir menyebar diseluruh tanah rakyat yang ada di Tapanuli Selatan. Luas tanaman aren dari seluruh kecamatan yang ada di Kabupaten Tapanuli Selatan mencapai 390,50 ha dengan produksi 626,20 (Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kab.Tapsel, 2010).

Tanaman Aren ini memiliki banyak potensi untuk dikembangkan karena hampir seluruh bagian dari tanaman bisa dimanfaatkan. Bagian aren yang paling berpotensi untuk dikembangkan adalah bagian buah yaitu kolang kaling. Buah kolang kaling selama ini belum dimanfaatkan secara optimal, dan hanya ditemukan pada waktu tertentu saja, misalnya menjelang Ramadan dan hari raya. Olahan kolang kaling hingga saat ini belum banyak ditemukan hanya sebatas bahan campuran minuman padahal kolang kaling memiliki nilai gizi yang sangat tinggi. Tingginya kandungan gizi yang dimiliki kolang kaling memberi peluang yang sangat besar untuk pengembangan kolang kaling menjadi olahan minuman maupun makanan. Laporan mengenai kolang kaling dapat dijadikan sebagai makanan dan minuman kesehatan belum ada sampai saat ini sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai diversifikasi produk yang berbahan baku kolang kaling. Penelitian ini bertujuan untuk mensosialisasikan manfaat kolang kaling kepada masyarakat Tabagsel dan diversifikasi buah kolang kaling menjadi minuman dan makanan dari beberapa tingkat kematangan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dengan survei langsung ke daerah yang dijadikan sebagai lokasi pengambilan sampel. Daerah yang dijadikan sebagai lokasi pengambilan sampel adalah desa Sijungking kecamatan Angkola Timur Kabupaten Tapanuli Selatan. Hal yang pertama dilakukan adalah menjalin kerja sama dengan pemerintah desa dan kelompok tani aren desa Sijungking dilanjutkan dengan pengenalan dengan petani aren agar termotivasi untuk mengembangkan tanaman aren tersebut.

Sampel yang dijadikan sebagai bahan penelitian adalah buah kolang kaling dari beberapa tingkat kematangan, minimal 3 tingkat kematangan. Tingkat kematangan tersebut adalah keras, sedang (agak keras) dan lunak. Analisis kandungan gizi dilaksanakan di Laboratorium dengan mengelompokkan 3 tingkat kematangan kolang kaling. Minuman atau makanan dari buah kolang kaling diolah berdasarkan tingkat kematangan kolang kaling. Kolang kaling yang bertekstur lunak dan sedang

dijadikan minuman karena lebih mudah untuk dihancurkan. Kolang kaling yang bertekstur keras diolah menjadi makanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi tanaman aren di Kabupaten Tapanuli selatan dapat dilihat berdasarkan perkembangan luas areal dan produksi tanaman aren. Tabel 1 menunjukkan luas areal tanaman aren dari tahun 2007 hingga 2009 mengalami penurunan. Penurunan luas areal tanaman aren ini dipengaruhi oleh ketersediaan lahan yang semakin berkurang akibat alih fungsi menjadi areal tanaman lain (Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kab.Tapsel, 2010). Alih fungsi tanaman aren juga disebabkan karena masyarakat belum mengetahui secara jelas teknik budidaya dan potensi dari tanaman aren.

Tabel.1 Luas dan produksi tanaman aren kabupaten Tapanuli Selatan

No	Tahun	Luas area (ha)	Produksi
1	2007	575.50	505.53
2	2008	422.00	874.50
3	2009	390.50	626.20

Sumber : Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kab.Tapsel, 2010

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa produksi tanaman aren di Tapanuli Selatan menunjukkan perkembangan yang fluktuatif. Produksi aren pada tahun 2008 menunjukkan peningkatan, tetapi pada tahun 2009 produksi aren mengalami penurunan. Fluktuasi produksi tanaman aren dipengaruhi oleh tanaman aren belum dibudidayakan dengan baik dan pemanfaatan tanaman aren yang belum maksimal. Menurut Mariati (2013) penyebab penurunan produksi aren juga dipengaruhi oleh kemampuan SDM yang terbatas karena hasil-hasil diseminasi inovasi teknologi dari lembaga yang berkompeten tidak sampai kepada petani dan kebijakan pemerintah dalam pengembangan tanaman aren belum maksimal.

Bagian aren yang sering diolah masyarakat Tapanuli Selatan adalah nira, padahal selain nira ada bagian aren yang sangat berpotensi untuk dikembangkan yaitu kolang kaling. Kolang kaling memiliki nilai gizi sehingga bisa dijadikan sebagai minuman dan makanan kesehatan. Hasil penelitian Santoso (2006) menunjukkan bahwa selain makanan atau minuman, kolang kaling juga ternyata dapat diolah menjadi *edible film* pada produk pangan. Diversifikasi buah kolang kaling tidak hanya meningkatkan nilai produk tetapi dapat membuka peluang berdirinya industri rumah tangga. Industri rumah tangga memerlukan beberapa tenaga kerja, sehingga menjadi salah satu solusi dalam mengatasi masalah pengangguran.

Analisis kandungan gizi kolang kaling setiap tingkat kematangan

Sampel yang diteliti adalah buah kolang kaling dari beberapa tingkat kematangan, minimal 3 tingkat kematangan. Tingkat kematangan tersebut adalah keras, sedang (agak keras) dan lunak. Masyarakat Tapanuli Selatan biasanya menyebutkan tingkat kematangan yang lunak dengan istilah kolang kaling anggur, kolang kaling sedang diistilahkan barang medan sedangkan yang keras disebut barang Jakarta. Apabila buah yang panen terlalu tua, maka kolang kaling yang dihasilkan akan keras dan sebaliknya jika buah yang dipanen terlalu muda maka kolang kalin yang dihasilkan lebih lunak (Widyawati, 2010). Tingkat kematangan yang keras lebih disukai masyarakat, permintaan di pasaran juga didominasi oleh kolang kaling yang keras untuk dijadikan campuran minuman dan manisan. Kolang kaling dengan tingkat kematangan lunak tidak banyak dimanfaatkan, bahkan dibuang karena nilai jualnya sangat rendah.

Tabel 2. Hasil analisa buah kolong kaling

No	Analisa	A	B	C	Satuan
1	Kadar Vit. C	89.91	117.49	162.04	Mg/100g
2	Kadar Pati	74.58	61.36	53.01	%
3	Serat Kasar	14.03	11.06	9.74	%
4	Kadar Ca	0.24	0.45	0.59	%
5	Kadar Fe	0.84	1.88	1.58	ppm

Ket: A : Lunak, B : Sedang (agak lunak) dan C : Keras

Tabel 2 menunjukkan bahwa kolong kaling dengan tingkat kematangan yang lunak memiliki kadar serat yang tinggi yaitu 14.03 %. Hasil analisa tersebut membuktikan bahwa tingkat kematangan kolong kaling yang lunak memiliki potensi yang besar untuk dijadikan sebagai olahan minuman dan makanan. Serat makanan berfungsi memperlancar proses pencernaan dalam tubuh. Serat kolong kaling yang masuk ke dalam tubuh menyebabkan proses pembuangan air besar lancar sehingga bisa mencegah kegemukan, kanker usus dan penurunan kolestrol darah (Lutony, 1993, simanungkalit *et al.* 2015). Kolong kaling yang lunak juga mengandung kadar pati yang tinggi yaitu 74.58 %. Kandungan pati pada kolong kaling dapat memberikan rasa kenyang dan menghentikan nafsu makan, sehingga cocok dikonsumsi sebagai makanan diet.

Kolong kaling dengan tingkat kematangan keras mengandung vitamin C yang lebih tinggi yaitu 162.04 Mg/100g. Pracaya, 2008 melaporkan bahwa tingkat kematangan buah dapat mempengaruhi kadar vitamin C, semakin matang buah maka kadar vitamin C semakin tinggi. Vitamin C bermanfaat untuk meningkatkan daya tahan tubuh dan berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa kimia yang dapat menangkap radikal bebas yang dapat merusak sel dan jaringan. Selain vitamin C kolong kaling juga mengandung kalsium dan Fe cukup tinggi. Tingginya kalsium pada buah kolong kaling ini dapat digunakan sebagai sumber kalsium alternatif selain susu (Julianto, 2014).

KESIMPULAN

Kandungan nilai gizi yang tinggi pada kolong kaling menunjukkan bahwa kolong kaling berpotensi dikembangkan menjadi makanan dan minuman kesehatan.

REFERENSI

- Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Tapanuli Selatan 2010
 Julianto. 2014. Khasiat Tersembunyi Kolong Kaling. Jakarta: Sinar Tani
 Laporan RPJMD Pemerintah Kabupaten Tapanuli Selatan 2011 - 2015
 Lutony, T.L. 1993. Tanaman Sumber Pemanis. Jakarta : PT Penebar Swadaya
 Mariati, R. 2013. Potensi Produksi dan Prospek Pengembangan Tanaman Aren (*Arenga pinnata* Merr.) di Kalimantan Timur. J. Agrifor. 12(2): 196-205
 Pracaya.2008. Bertanam Mangga. Jakarta: PT Penebar Swadaya
 Santoso, B. 2006. Karakteristik Komposit Edible Film Buah Kolong Kaling (*Arenga pinnata*) dan Lilin Lebah. J. Teknol dan Industri Pangan. 17(2):1125-135
 Simanungkalit T.M., M. Rahminiwati, I.Y. Wiendarlina. 2015. Efektifitas Buah Aren (*Arenga pinnata* (Wurmb). Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Tikus Putih Jantan Galur *Sprague-Dawley*. FMIPA. Universitas Pakuan. Bogor
 Widyawati, N. 2011. Sukses Investasi Masa Depan dengan Bertanam Pohon Aren. Yogyakarta. Lily Publisher. 106 hal.

C-03

Induksi Kalus Embriogenik Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Secara *In Vitro*

Embryogenic Callus Induction of Arabica Coffee (*Coffea arabica* L.) In Vitro

Rahmad Zulfitra*, Gustian, Benni Satria

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Andalas

*e-mail: rahmadzulfitra1995@gmail.com

ABSTRACT

Embryogenic callus induction using plant growth regulators of arabica coffee (*Coffea arabica* L.) in vitro was conducted from May 2018 until July 2018 at the Tissue Culture Laboratory of the Agriculture Faculty, Andalas University, Padang. The objective of the research was determine the interaction between BAP and Kinetin, and to obtain the best BAP and Kinetin concentration in embryogenic callus formation of arabica coffee. The media used was MS added 2,4-D of plant growth regulator 5 mg/l media. The explant used was the shoots of arabica coffee. The experiment used Completely Randomized Design in a factorial which consist two factors with nine treatments and three replications. The first factor consists of three levels of BAP *i.e.* 0 mg/l, 3 mg/l dan 5 mg/l, while the second factor consists of three level of Kinetin *i.e.* 0 mg/l, 0.1 mg/l and 0,5 mg/l. Results showed that there is interaction between BAP and Kinetin for embryogenic callus induction. Concentration of BAP 3 mg/l and kinetin 0.1 mg/l is the best treatment on embryogenic callus induction of arabica coffee.

Keywords : BAP, kinetin, embryogenic callus, arabica coffee

ABSTRAK

Penelitian tentang induksi kalus embriogenik tanaman kopi arabika (*coffea arabica* L.) secara in vitro telah dilakukan pada bulan Mei 2018 sampai Juli 2018 di laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat interaksi antara BAP dan Kinetin, serta mendapatkan konsentrasi BAP dan Kinetin terbaik dalam menginduksi kalus embriogenik kopi arabika. Media yang digunakan adalah MS yang ditambah dengan zat pengatur tumbuh 2,4D 5 mg/L media, dan eksplan yang digunakan yaitu pucuk daun kopi arabika. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 9 perlakuan dan 3 kali ulangan. Faktor pertama terdiri dari 3 taraf yaitu BAP dengan dosis 0 mg/l, 3 mg/l dan 5 mg/l. Faktor kedua terdiri dari 3 taraf yaitu Kinetin dengan dosis 0 mg/l, 1.0 mg/l, 0,5 mg/l. Dari hasil penelitian, terdapat interaksi antara zat pengatur tumbuh BAP dan Kinetin dalam menginduksi kalus embriogenik kopi arabika. BAP dengan konsentrasi 3 mg/l dan kinetin 1.0 mg/l merupakan dosis terbaik dalam menginduksi kalus embriogenik kopi arabika.

Kata kunci : BAP, kinetin, kalus embriogenik, kopi arabika

PENDAHULUAN

Tanaman kopi (*Coffea sp.*) merupakan spesies tanaman berbentuk pohon yang tergolong ke dalam famili Rubiaceae dan genus *Coffea*. Kopi merupakan minuman pembangkit stamina yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh karena mengandung kafein dan antioksidan (Muhibatul, 2014). Permasalahan yang dihadapi agribisnis kopi Indonesia cukup kompleks, disisi on farm, tingkat produktivitas kopi Indonesia lebih rendah dibandingkan dengan negara produsen utama kopi dunia lainnya seperti Brazil (3 juta ton/ha/thn), dan Vietnam (1,32 juta ton/ha/thn). Sebagai negara penghasil kopi terbesar ketiga di dunia setelah Brazil dan Vietnam, Indonesia mampu memproduksi sedikitnya (0,6 juta ton/ha/thn) dari produksi kopi dunia pada tahun 2014, dari jumlah tersebut, produksi kopi robusta mencapai lebih dari 601 ribu ton (80,4%) dan produksi kopi arabika mencapai lebih dari 147 ton (19,6%). Luas lahan perkebunan kopi di Indonesia mencapai 1,3 juta ha dengan luas lahan perkebunan kopi robusta mencapai 1 juta ha dan luas lahan kopi arabika 0,30 juta ha. Produktivitas tanaman kopi di Indonesia baru mencapai 700 kg biji kopi/ha untuk robusta dan 800 kg biji kopi/ha untuk arabika masing-masing pertahunnya (BPS, 2015).

Seiring dengan perkembangan teknologi dan industri serta tingginya kebutuhan konsumsi kopi sehingga mendorong dalam peningkatan produksi dari hasil tanaman kopi tersebut. Rendahnya produktivitas kopi Indonesia disebabkan karena 95% kopi Indonesia merupakan perkebunan rakyat yang umumnya belum menggunakan bibit kopi unggul, teknik budidaya yang masih sederhana serta lambat melakukan peremajaan tanaman, minimnya sarana dan prasarana pendukung mengakibatkan rendahnya mutu kopi Indonesia (Direktorat Jendral Perkebunan, 2014). Permintaan kopi harus dipenuhi melalui peningkatan produksi. Peningkatan produksi yakni dengan cara meningkatkan kualitas dan kuantitas bibit yang ada. Perbanyak kopi dapat dilakukan dengan cara generatif melalui biji namun memiliki kelemahan seperti sifat morfologi anakan yang berbeda dengan induknya serta keterbatasan jumlah bahan tanam yang dihasilkan. Perbanyak kopi juga dapat dilakukan dengan cara vegetatif melalui stek, okulasi, dan sambung pucuk, cara tersebut masih terdapat beberapa kelemahan, antara lain perbanyak hasil stek butuh waktu lama untuk diproduksi dan butuh ketersediaan lahan yang memadai untuk menyimpan bibit stek, sehingga sangat membatasi produksi bibit kopi untuk skala besar. Kultur jaringan merupakan teknik perbanyak tanaman yang dapat digunakan untuk memproduksi bahan tanam dalam jumlah yang banyak dengan waktu yang relatif singkat. Selain itu melalui kultur jaringan sangat diperlukan dalam program pemuliaan tanaman untuk mendapatkan bibit unggul, bebas hama penyakit, dan produktivitas yang tinggi (Zulkarnain, 2009).

Pengembangbiakan dalam kultur jaringan dapat dilakukan melalui jalur organogenesis dan embriogenesis somatik. Perbanyak kopi melalui embriogenesis somatik dari berbagai jenis sumber eksplan telah dilakukan dengan menggunakan kultur anther, akar, biji, daun, epikotil, dan kultur meristem. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa penggunaan eksplan daun kopi paling responsif dalam menghasilkan embrio somatik paling banyak dibandingkan bagian tanaman yang lain (Oktavia et al., 2003). Usaha perbanyak tanaman kopi melalui kultur jaringan telah lama dilakukan akan tetapi belum diperoleh hasil yang memuaskan, sampai saat ini masih menghadapi berbagai kendala. Hal ini dikarenakan kemampuan regenerasi spesies kopi dengan teknik embriogenesis somatik sangat bervariasi dan tergantung pada media, spesies yang dikulturkan dan lingkungannya serta hormon pertumbuhan tanaman yang digunakan (Priyono, 2010).

Senyawa yang biasanya digunakan untuk menginduksi embrio somatik adalah zat pengatur tumbuh dari golongan auksin seperti 2,4-D, NAA, IAA, Picloram dan IBA, pada umumnya auksin digunakan untuk memacu pemanjangan dan pembelahan sel, pembentukan kalus embriogenik dan struktur embrio somatik. Sedangkan zat pengatur tumbuh golongan sitokinin seperti BAP, Thidiazuron, BA, zeatin dan kinetin berperan penting dalam memacu proses pembelahan sel, khususnya di dalam proses regenerasi tunas, menstimulasi pertumbuhan tunas lateral dan menghasilkan tunas ganda serta pembentukan embrio somatik (Lestari, 2011).

Teknik-teknik seperti kultur jaringan diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan produksi bahan tanam kopi dan mempercepat pelepasan varietas dengan sifat-sifat baru. Perbaikan kualitas dan teknik pembibitan kopi yang dimungkinkan lebih cepat dan efisien adalah melalui teknik kultur in vitro. Tujuan dari induksi embrio somatik antara lain untuk memperbanyak tanaman melalui pembentukan organ dan embrio, regenerasi keragaman genetik, mendapatkan tanaman bebas virus, sebagai sumber untuk produksi protoplasma, sebagai bahan awal untuk kriopreservasi, produksi metabolit sekunder, dan biotransformasi. Kalus yang didapatkan dapat dijadikan sebagai bahan pelestarian plasma nutfah kopi untuk keperluan pemuliaan tanaman seperti mutasi, rekayasa genetika, dan hibridisasi somatik (Zulkarnain, 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat interaksi antara BAP dan Kinetin, serta mendapatkan konsentrasi BAP dan Kinetin terbaik dalam menginduksi kalus embriogenik kopi arabika.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Bahan yang digunakan adalah pucuk daun kopi arabika yang masih berwarna merah dari tanaman asal biji yang ditumbuhkan di rumah kaca. Media yang digunakan adalah media MS + 2,4-D 5 mg/l yang diperkaya oleh Sukrosa dan bacto agar.

Tahap pelaksanaan, pucuk daun kopi diambil dari tanaman yang dipelihara di rumah kaca, dicuci bersih dengan air mengalir dan dibilas menggunakan aquades steril, lalu direndam dalam larutan fungisida dan bakterisida 2 mg/l yang ditambahkan dengan empat tetes larutan tween 20% selama 30 menit sambil diaduk, dibilas menggunakan aquades sebanyak dua kali. Sebelum dikulturkan eksplan direndam dengan klorox 20% selama 5 menit dan dibilas dengan aquadest, lalu dipotong berbentuk segi empat dengan ukuran 1 cm x 1 cm, direndam selama 2 menit dengan alkohol 70%. Kemudian eksplan dicelupkan ke dalam antibiotik dan ditanam dalam botol kultur yang telah berisi media dengan masing-masing perlakuan dan ditanam pada posisi abaxial dengan menanam 2 potong daun disetiap botol. Kemudian botol ditutup dengan menggunakan selotip dan dibalut dengan plastik wrap. Botol-botol diberi label dan disusun pada rak kultur sesuai dengan denah penempatan perlakuan. Pelaksanaan penelitian meliputi pengamatan terhadap persentase eksplan hidup, waktu mulai berkalus persentase eksplan hidup berkalus, warna dan tekstur kalus. Pemeliharaan dilakukan dengan menjaga suhu dan kelembaban ruangan inkubasi dan untuk pemeliharaan botol kultur dengan menyemprot botol menggunakan alkohol 70% setiap kali pengamatan, sedangkan eksplan serta media yang terkontaminasi segera dikeluarkan dari ruang inkubasi.

Penelitian ini didesain dengan rancangan acak lengkap (RAL). Data dianalisis menggunakan uji F taraf 5%, bila berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf 5%. Perlakuan yang digunakan adalah media dengan kombinasi konsentrasi BAP dan kinetin yaitu:

P₁ = 0 mg/l BAP + 0 mg/l Kinetin

P₂ = 0 mg/l BAP + 0,1 mg/l Kinetin

P₃ = 0 mg/l BAP + 0,5 mg/l Kinetin

P₄ = 3 mg/l BAP + 0 mg/l Kinetin

P₅ = 3 mg/l BAP + 0,1 mg/l Kinetin

P₆ = 3 mg/l BAP + 0,5 mg/l Kinetin

P₇ = 5 mg/l BAP + 0 mg/l Kinetin

P₈ = 5 mg/l BAP + 0,1 mg/l Kinetin

P₉ = 5 mg/l BAP + 0,5 mg/l Kinetin

HASIL DAN PEMBAHASAN

Eksplan yang diinduksi pada media kultur merupakan jaringan daun yang bersifat meristematis yang memiliki kemampuan untuk membelah sel, eksplan dinyatakan hidup apabila eksplan mampu hidup pada media induksi sejak penanaman sampai selesai. Rata-rata pada umur 2 minggu setelah kultur beberapa eksplan mengalami kontaminasi. Kontaminasi ini terjadi disebabkan karena sumber eksplan diperoleh dari pohon induk di lapangan, sehingga memungkinkan bahwa sumber eksplan terserang oleh jamur dan bakteri, untuk mengatasi beberapa eksplan yang mati maka perlu disiapkan sisipan pada media yang sama.

Berdasarkan data persentase eksplan hidup (Tabel 1), perlakuan 5 mg/l BAP yang dikombinasikan dengan beberapa dosis kinetin menghasilkan eksplan hidup paling tinggi, dengan persentase eksplan hidup mencapai 100%. Sedangkan perlakuan 0 mg/l BAP yang dikombinasikan dengan beberapa dosis kinetin adalah media induksi paling rendah dalam menghasilkan eksplan hidup. Sedangkan, BAP 3 mg/L adalah perlakuan terbaik dalam persentase hidup. Persentase eksplan hidup bertambah seiring dengan penambahan dosis BAP, ini disebabkan dengan bertambahnya konsentrasi BAP maka terjadi keseimbangan antara sitokinin dengan auksin pada media kultur. Pada media BAP 0 mg/L yang dikombinasikan dengan kinetin terjadi penambahan persentase eksplan hidup, tetapi berbanding terbalik dengan penambahan dosis kinetin pada BAP 3 mg/l, dimana terjadi penurunan persentase eksplan hidup, ini diduga bahwa tidak seimbang perbandingan dosis BAP dan kinetin dengan ZPT auksin pada media induksi sehingga terjadinya penurunan persentase eksplan hidup.

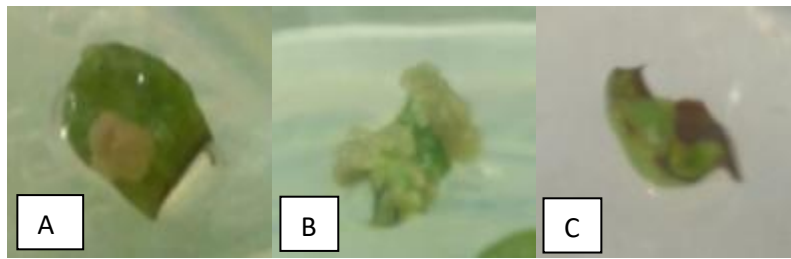
Tabel 1. Jumlah eksplan hidup setelah 2 bulan dikulturkan.

BAP	Kinetin			Rataan
	0 mg/l	0,1 mg/l	0,5 mg/l	
0 mg/l	61,11	72,22	100	77,77B
3 mg/	100	100	88,88	96,29AB
5 mg/	100	100	100	100A
Rataan	87,03	90,74	96,74	

Analisis statistik menunjukkan bahwa adanya interaksi antara BAP dan Kinetin terhadap persentase eksplan hidup, dimana respons yang dihasilkan antara kedua jenis sitokinin ini berlawanan arah. Penambahan dosis BAP dapat meningkatkan persentase eksplan hidup, sedangkan Kinetin menurunkan persentase eksplan hidup. Penambahan dosis BAP memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase eksplan hidup, sedangkan untuk penambahan dosis kinetin tidak memberikan pengaruh yang nyata. Namun, hal ini belum tentu terjadi pada genotipe kopi Arabika lainnya. Oktavia *et al.* (2003) menyatakan setiap genotipe dan jaringan tanaman memiliki kandungan zat pengatur tumbuh endogen yang berbeda sehingga kemampuan jaringan dalam penyerapan nutrisi pada media dan respons yang ditimbulkan juga berbeda.

Kalus terinduksi akibat adanya interaksi antara jaringan tanaman dengan media induksinya. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menginduksi kalus pada setiap eksplan berbeda-beda tergantung pada genotipe, usia jaringan dan jenis/kandungan media yang digunakan. Waktu munculnya kalus dari berbagai kombinasi perlakuan cukup seragam pada media yang mengandung BAP, dimana media yang mengandung BAP mampu menginduksi kalus pada umur 5 minggu setelah pengkulturkan. Namun berbeda pada media tanpa BAP yang membutuhkan 7 minggu untuk menginduksi kalus, ini terjadi karena media induksi yang digunakan memiliki kandungan sitokinin yang rendah dan rasio auksin dan sitokinin juga rendah sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menginduksi kalus. Hal ini juga dipaparkan oleh Dewi (2008) untuk mendapatkan hasil kultur jaringan yang optimal diperlukan kombinasi komposisi ZPT berupa hormon auksin dan sitokinin yang tepat. Proses munculnya kalus ini diawali dengan pembengkakan jaringan eksplan yang diikuti dengan munculnya kalus pada bagian

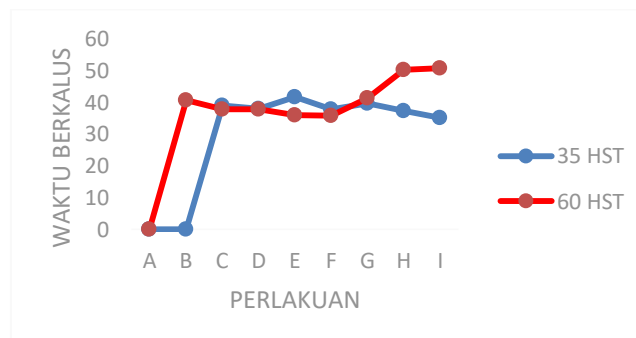
permukaan daun (Gambar 1A) dan bagian sayatan (Gambar 1B), kemudian menyebar keseluruhan bagian eksplan. Bagian eksplan yang pertama kali berkalus adalah bagian eksplan yang mengalami kontak langsung dengan media induksi.



Gambar 1. Kondisi eksplan pada umur 5 minggu setelah tanam, (A) eksplan berkalus pada bagian permukaan, (B) eksplan berkalus pada bagian sayatan dan (C) eksplan tidak berkalus

Jaringan dan jenis media yang digunakan mempengaruhi waktu dan bagian sisi munculnya kalus, pada jaringan yang muda umumnya muncul pada bagian sayatan sedangkan jaringan yang mulai menua muncul pada permukaan daun. Pada penelitian ini, eksplan yang digunakan adalah jaringan muda yang berasal dari pucuk daun kopi yang diinduksikan pada media perlakuan. Pada media kultur yang mengandung BAP (Gambar 1A) dan (Gambar 1B) mampu menginduksi kalus pada 5 minggu setelah tanam. Sedangkan media tanpa BAP (Gambar 1C) belum mampu untuk menginduksi kalus, pada gambar terlihat bahwa jaringan eksplan mulai menua seiring waktu pengkulturan. Maka gambar diatas membuktikan bahwa jenis media memang benar mempengaruhi waktu dan sisi munculnya kalus.

Proses pembentukan kalus tidak hanya dipengaruhi oleh konsentrasi dari kombinasi sitokinin yang diberikan, namun karena tingginya konsentrasi auksin yang diberikan pada media kultur sehingga dengan penambahan sitokinin sedikit saja media mampu menginduksi kalus, ini sesuai dengan pernyataan (Priyono 2010), kalus akan terbentuk apabila diinduksi dalam media yang berisi auksin dan sitokinin yang seimbang dan memiliki rasio yang tinggi, dalam menginduksi kalus lingkungan yang optimum akan mempercepat proses induksi. Faktor lingkungan yang berpengaruh tersebut adalah suhu, kelembaban dan cahaya. Pada suhu yang optimum sel akan aktif membelah sehingga dapat membentuk gumpalan sel. Interaksi antara zat pengatur tumbuh yang ada pada media dan hormon yang diproduksi sendiri oleh jaringan eksplan secara endogen menentukan arah perkembangan suatu kultur. Rata-rata waktu pembentukan kalus pada umur 45 dan 60 hari setelah pengkulturan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata waktu pembentukan kalus pada umur 45 dan 60 hari setelah pengkulturan.) 0 mg/l BAP + 0 mg/l kinetin, (B) 0 mg/l BAP + 0,1 mg/l kinetin, (C) 0 mg/l BAP + 0,5 mg/l kinetin, (D) 3 mg/l BAP + 0 mg/l kinetin, (E) 3 mg/l BAP + 0,1 mg/l kinetin, (F) 3 mg/l BAP + 0,5 mg/l kinetin, (G) 5 mg/l BAP + 0

mg/l kinetin, (H) 5 mg/l BAP + 0,1 mg/l kinetin, dan (I) 5 mg/l BAP + 0,5 mg/l kinetin

Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh data bahwa perlakuan (I) 5 mg/l BAP + 0,5 mg/l kinetin adalah media induksi paling cepat dalam pembentukan kalus pada 45 HST, media ini mampu menginduksi kalus dengan rata-rata waktu berkalus 35 hari (tabel 2). Sedangkan perlakuan (A) 0 mg/l BAP + 0 mg/l kinetin, dan (B) 0 mg/l BAP + 0,1 mg/l kinetin pada 45 HST media ini belum juga mampu menginduksi kalus. Media ini belum bisa menginduksi kalus dikarenakan hanya mengandung 2,4 D dan kinetin dalam dosis yang rendah, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menginduksi kalus. Kemudian pada 60 HST, rata-rata dari seluruh waktu eksplan berkalus diperoleh bahwa data perlakuan (F) 3 mg/l BAP + 0,5 mg/l kinetin merupakan media induksi paling cepat dalam waktu pembentukan kalus dimana media membutuhkan 35,72 hari untuk menginduksi kalus sebanyak 74,99% dari rata-rata seluruh eksplan hidup berkalus. Sedangkan perlakuan (A) 0 mg/l BAP + 0 mg/l kinetin adalah media paling lama dalam menginduksi kalus.

Media (A) 0 mg/l BAP + 0 mg/l kinetin tidak mampu menginduksi kalus sampai akhir pengamatan (Gambar 3), diduga hormon endogen dari eksplan belum mencukupi untuk menginduksi pembentukan kalus sedangkan 2,4-D dengan dosis 5 mg/l yang ditambahkan belum mampu untuk merangsang pertumbuhan kalus kopi. Karena media yang hanya mengandung auksin tidak mampu dalam pembentukan kalus maka perlu tambahan hormon pertumbuhan jenis sitokinin untuk merangsang pertumbuhan sel, Ini sesuai dengan Oktavia *et al.*, (2003) bahwa tanaman kopi memerlukan sitokinin dan auksin dengan konsentrasi yang cukup tinggi (10µM dan 5µM) untuk menginduksi kalus sedangkan untuk pembentukan kalus embriogenik memerlukan sitokinin dengan konsentrasi yang cukup rendah (5µM) dan auksin dengan konsentrasi tinggi (5µM).

Hasil uji statistik yang diperoleh dengan penambahan konsentrasi BAP dan Kinetin terlihat adanya pengaruh yang nyata terhadap waktu pembentukan kalus. Hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya interaksi antara perlakuan BAP dan Kinetin, terlihat dengan adanya perubahan respons eksplan disetiap kombinasi perlakuan terhadap waktu mulai berkalus.

Pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa pemberian kombinasi BAP dan Kinetin yang berbeda memang memberikan respon yang berbeda pula terhadap hari pembentukan kalus pada setiap perlakuan, pertumbuhan kalus cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi perlakuan yang diberikan. Hasil ini juga menunjukkan bahwa BAP 5 mg/l dan kinetin 0,1 mg/l adalah dosis terbaik dalam menginduksi kalus kopi arabika. Induksi kalus pada berbagai genotipe dengan konsentrasi media yang berbeda akan menghasilkan respon yang berbeda pula. Hal ini dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal dari eksplan yang digunakan. Faktor internal eksplan mencakup bagian tanaman yang digunakan, usia jaringan dan kandungan hormon endogen. Faktor internal tersebut akan berinteraksi dengan faktor eksternal yaitu kondisi kultur seperti konsentrasi zat pengatur tumbuh yang diberikan, tekanan osmotik, pH media, kandungan asam amino dan konsentrasi hara makro dan mikro. Kombinasi yang seimbangan antara auksin dan sitokinin dapat mengatur pertumbuhan kalus pada kultur *in vitro*. Oleh karena itu untuk mendapatkan hasil kultur jaringan yang optimal diperlukan kombinasi komposisi ZPT berupa hormon auksin dan sitokinin yang tepat (Ali, 2007).

Tabel 2. Waktu pembentukan kalus

BAP	Kinetin			Rataan
	0 mg/l	0,1 mg/l	0,5 mg/l	
0 mg/l	0	40,69	37,72	26,13C
3 mg/	37,81	35,88	35,72	36,47B
5 mg/	41,34	50,16	50,66	47,38A
Rataan	26,38B	42,24A	41,36AB	

Eksplan dikatakan berkalus jika terdapat massa sel yang belum terdiferensiasi pada salah satu bagian eksplan atau pada seluruh bagian eksplan, massa sel ini berupa bintil bintil yang muncul pada permukaan eksplan maupun bekas sayatan. Terbentuknya kalus pada eksplan dipengaruhi oleh genotipe, usia jaringan dan jenis/kandungan media yang digunakan. Jaringan muda merupakan bagian yang aktif membelah atau meristematik sehingga dengan pemberian zat pengatur tumbuh pada media kultur akan dapat merangsang terbentuknya kalus.

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa pemberian kombinasi BAP dan Kinetin memberikan respon yang nyata terhadap persentase eksplan berkalus, penambahan persentase eksplan berkalus meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi perlakuan yang diberikan. Hasil ini juga menunjukkan bahwa kombinasi BAP 5 mg/l dan kinetin 0,1 mg/l adalah media terbaik dalam menginduksi kalus, dan untuk perlakuan BAP 5 mg/l dan kinetin 0,1 mg/l adalah dosis terbaik dalam menginduksi kalus kopi arabika.

Tabel 3. Jumlah eksplan hidup berkalus

BAP	Kinetin			
	0 mg/l	0,1 mg/l	0,5 mg/l	Rataan
0 mg/l	0	69,44	72,21	47,21B
3 mg/	72,21	72,21	74,99	73,13AB
5 mg/	83,33	83,33	100	88,88A
Rataan	51,84B	74,99AB	82,40A	

Persentase eksplan hidup membentuk kalus paling tinggi terdapat pada media perlakuan (I) 5 mg/l BAP + 0,5 mg/l kinetin, dimana dari total 100 % eksplan yang hidup, seluruhnya mampu membentuk kalus. Sedangkan media perlakuan (A) 0 mg/l BAP + 0 mg/l kinetin tidak mampu dalam menghasilkan kalus (gambar 1). Meskipun perlakuan (I) 5 mg/l BAP + 0,5 mg/l kinetin memiliki hasil yang paling tinggi diantara perlakuan lainnya, namun berdasarkan uji statistik pengaruh yang diberikan berbeda tidak nyata dengan pengaruh yang diberikan oleh (E) 3 mg/l BAP + 0,1 mg/l kinetin dengan persentase eksplan membentuk kalus mencapai 72,21%. Sehingga media perlakuan yang terbaik adalah (E) 3 mg/l BAP + 0,1 mg/l kinetin.

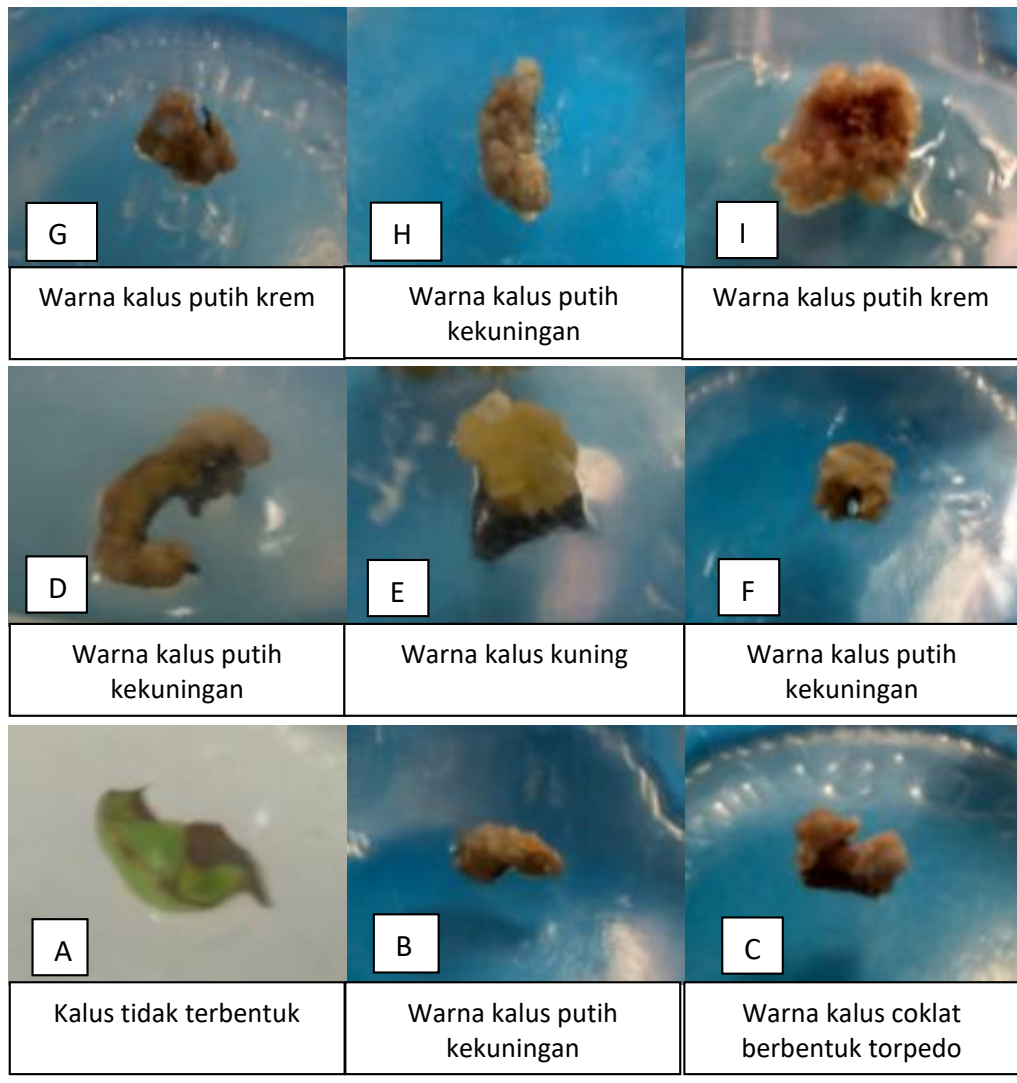
Kalus merupakan kumpulan sel-sel yang belum terdiferensiasi yang memiliki kemampuan membelah diri secara terus menerus. Kalus terbentuk akibat adanya interaksi antara eksplan pada media dengan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang ditambahkan. Husni (2015), menyatakan bahwa kalus terdiri dari dua jenis yaitu embriogenik dan organogenik. Kalus embriogenik adalah kalus yang memiliki tekstur yang remah dan memiliki warna putih kekuningan, kuning, dan kuning kecoklatan. Sedangkan kalus yang bertekstur kompak dan berwarna putih menandakan bahwa kalus tersebut bersifat organogenik.

Auksin merupakan zat pengatur tumbuh yang berperan dalam menginduksi kalus, dalam perkembangannya, dibutuhkan sitokinin dalam konsentrasi yang rendah untuk mempercepat proses perkembangan kalus sehingga diperoleh kalus yang friabel. Tekstur kalus merupakan salah satu penanda yang digunakan untuk menilai pertumbuhan suatu kalus. Tekstur kalus dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu kalus berstruktur remah yang memiliki ruang antar sel yang besar dan ikatan antar sel yang renggang, sehingga kalus mudah pecah bila dipisahkan, dan yang kedua adalah kalus berstruktur kompak (non-friabel) yang memiliki ikatan antar sel yang padat serta partikel-partikel kalus tidak mudah dipisahkan. Tekstur kalus menggambarkan daya regenerasinya dalam membentuk tunas dan akar. Kalus yang berbentuk globular (friabel), berwarna bening dan putih kekuningan mempunyai kemampuan lebih tinggi untuk membentuk tunas dari pada kalus yang bersifat kompak dan berwarna coklat kehitaman.

Secara morfologi hampir seluruh perlakuan membentuk kalus. Kalus yang terbentuk memiliki warna putih saat pertama kali, dan secara berangsur-angsur kalus berubah warna menjadi putih kekuningan, krem bahkan coklat. Warna kalus pada setiap

eksplan menunjukkan tingkat perkembangan eksplan, perbedaan tersebut dapat terjadi sebagai bentuk interaksi antara eksplan dan lingkungan seperti ZPT yang diberikan, suhu ruangan inkubasi dan eksplan tanaman. Perubahan warna ini juga terjadi karena kalus mulai menua dan nutrisi hara pada media induksi mulai habis.

Tipe kalus dapat diduga dengan melihat ciri-ciri dari suatu kalus yang terbentuk. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, kalus yang diperoleh ini dapat digolongkan kedalam kalus embriogenik. Kalus embriogenik adalah kalus yang dapat berkembang menjadi embrio somatik. Rataan persentasi pembentukan kalus sangatlah tinggi, dari seluruh eksplan yang membentuk kalus semuanya menghasilkan kalus yang remah dan mudah dipisahkan. Kalus ini dapat diarahkan menjadi embrio somatik. Gambar 3, menunjukkan diferensiasi warna kalus pada setiap eksplan yang merupakan hasil interaksi antara faktor lingkungan, komposisi media yang digunakan (ZPT) dan eksplan tanaman.



Gambar 3. Penampilan eksplan dengan berbagai warna kalus setelah 60 hari setelah tanam.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu terdapat interaksi antara zat pengatur tumbuh BAP dan Kinetin dalam menginduksi kalus, dan BAP 3 mg/l dan kinetin 1.0 mg/l merupakan dosis terbaik dalam menginduksi kalus embriogenik kopi arabika.

REFERENSI

- Ali, G. 2007. Callus Induction and in vitro Complete Plant Regeneration of Different Cultivars of Tobacco (*Nicotiana tabaccum* L.) on media of Different Hormonal Concentration. *Biotechnology*. 6 : 561-566.
- Badan Pusat statistik, 2015. *Daya saing dan Pemetaan Peremajaan Komoditi Perkebunan*. Desember. Jakarta.
- Dewi, I.R. 2008. Peranan dan Fungsi Fitohormon bagi Pertumbuhan Tanaman. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Direktorat Jendral Perkebunan, 2014. *Statistik Perkebunan Indonesia 2013-2015*. Desember. Jakarta.
- Husni, K. 2015. Respon Tiga Genotipe Jeruk Manis Lokal (*Citrus* sp.) dalam Induksi Kalus dengan Pemberian Beberapa Konsentrasi 2,4-D secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Muhibatul, 2014. Analisis Kandungan Kafein pada Kopi. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. IAIN. Semarang.
- Oktaviana, F, Siswanto, A. Budiani dan Sudarsono (2003). Embriogenesis Somatik Langsung dan Regenerasi Planlet Kopi Arabika (*Coffea arabica*L.) dari berbagai Eksplan. *Jurnal Menara Perkebunan* 71(2): 44-55.
- Priyono, 2010. Evaluasi Kemampuan Embriogenesis Somatik pada Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre). *Jurnal Pelita Perkebunan* 26 (2): 77-89.
- Zulkarnain. 2009. Kultur Jaringan Tanaman. Jakarta: Bumi Aksara. hal 249.

C-04

Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Karet (*Hevea brasiliensis*) Klon PB 260

The Effect of Storage Temperature and Storage Duration on the Viability and Vigor of Rubber Seeds (*Hevea Brasiliensis*) Clone PB 260

Nur Azizah^{1*}, Aswaldi Anwar² dan Ade Noferta²

¹Prodi Agroekoteknologi Jurusan Budidaya Perkebunan Fakultas Pertanian Kampus III Dharmasraya Universitas Andalas

²Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas
Kampus Unand Limau Manih Padang

*e-mail : andalasazizah@gmail.com

ABSTRACT

Rubber seeds are categorized as recalcitrant seeds which have some problems such as: high water content, short storability, sensitive to desiccation, sensitive to low temperature and pathogen contamination. The short storage period of recalcitrant seeds needs some physiological observation. Physiological maturity seed contains high water content, ranging from 30% -51%. In this condition, depletion of food reserves happen through respiration, metabolism and germination. Physiological deterioration and the rate of deterioration of seeds are hard to control, and the seeds experience premature aging. Consequently the seeds are easy to get into the decreasing of viability and vigor. This research aimed to determine the effect of storage temperature and storage duration on the viability and vigor of rubber seeds Clone PB 260. The research was conducted in November 2017 until January 2018 in the laboratory of Andalas University Campus 3 Dharmasraya. This research used factorial completely randomized design, the first factor is storage temperature (10⁰C, 20⁰C, room temperature) and the second factor is storage duration (21 day, 28 day, 35 day, 42 day). Results showed that there is no interaction between temperature and storage duration in the viability and vigor of rubber seeds clone PB 260, but each factor has a single effect to the viability and vigor. The best temperature storage is 10⁰C and storage duration is 21 day.

Keywords : *Recalcitrant, seed storage, viability and vigor of seed*

ABSTRAK

Benih karet tergolong benih rekalsitran yang memiliki beberapa kendala antara lain kadar air tinggi, periode hidup yang relatif singkat, tidak tahan desikasi dan suhu rendah, dan mudah terkontaminasi patogen. Periode simpan yang singkat pada benih-benih rekalsitran perlu diamati dari pola pengamatan sifat fisiologi benih tersebut. Saat matang fisiologi kadar air benih relatif tinggi berkisar antara 30%-70%. Pada kondisi tersebut, pengurusan cadangan makanan melalui respirasi benih cukup tinggi, metabolisme tetap aktif dan proses menuju perkecambahan tetap berlangsung. Penurunan mutu fisiologis dan laju deteriorasi benih sulit dikendalikan dan benih mengalami penuaan dini. Akibatnya benih mudah mengalami penurunan viabilitas dan vigor benih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap viabilitas dan vigor benih karet Klon PB 260. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2017 sampai Januari 2018 di Laboratorium Kampus III Universitas Andalas Dharmasraya. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial, faktor pertama adalah suhu penyimpanan (10⁰ C, 20⁰C, suhu ruang) dan faktor kedua lama penyimpanan (21, 28, 35, 42 hari). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara suhu dan lama penyimpanan terhadap viabilitas dan vigor benih karet klon PB 260, tetapi masing-masingnya berpengaruh secara tunggal. Suhu yang terbaik adalah 10⁰C dan lama penyimpanan terbaik adalah 21 hari.

Kata Kunci : *Rekalsitran, penyimpanan benih, viabilitas dan vigor benih*

PENDAHULUAN

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang banyak di tanam masyarakat Indonesia. Luas perkebunan karet di Indonesia tercatat tahun 2013 yaitu 3.555.946 ha, terdiri dari 85.10% perkebunan rakyat, 7.95% perkebunan besar swasta, sedangkan 6.95% merupakan perkebunan besar negara dan di Sumatera Barat tanaman karet hanya diusahakan dalam bentuk perkebunan rakyat dan luas nya pada tahun 2014 yaitu 130.359 Ha (BPS Indonesia,2013).

Tanaman karet merupakan tanaman tahunan yang termasuk kelompok MPTS (Multi Purpose Tree Species) yaitu mampu memberikan manfaat dalam pelestarian lingkungan, terutama dalam hal penyerapan CO₂ dan penghasil O₂ karena tanaman karet memiliki bentuk kanopi daun yang luas dan lebat. Bahkan dimasa yang akan datang, tanaman karet merupakan sumber kayu yang potensial yang dapat mensubstitusi kebutuhan kayu hutan alam yang dari tahun ke tahun ketersediaannya semakin menurun (Charloq, 2015).

Sehubungan dengan peningkatan kebutuhan karet maka diperlukan teknologi dalam pengusahaan karet. Hal utama dalam pengusahaan karet yang sangat penting yaitu bahan tanam. Bahan tanam karet yang umumnya dipakai yaitu klon yang diperbanyak dari okulasi. Dalam teknik okulasi tanaman karet dikenal istilah batang bawah dan batang atas (entres). Batang bawah untuk okulasi tanaman karet diharapkan memiliki perakaran yang kuat yang mampu menyokong pertumbuhan tanaman, sedangkan entres dari klon unggul yang sifat dan cirinya sudah diketahui dan diharapkan mampu menghasilkan produktivitas yang tinggi (Tim Penulis PS , 2012)

Batang bawah biasanya diperbanyak dengan menggunakan biji oleh karena itu komponen teknologi terpenting dalam pengusahaan karet adalah benih karena kualitas maupun kuantitas benih secara langsung akan mempengaruhi produktivitas perkebunan karet. Karena itu tersedianya benih karet berkualitas baik dalam jumlah yang cukup merupakan faktor yang menentukan dalam keberhasilan perusahaan (Charloq, 2004).

Pammenter dan Berjak (2008) menyatakan bahwa benih karet merupakan benih rekalsitran yang tidak tahan terhadap desikasi, penurunan kadar air pada benih tipe ini akan berakibat penurunan viabilitas benih hingga kematian dan tidak tahan disimpan pada suhu dan kelembaban rendah dalam waktu yang cukup lama karena akan mengalami penurunan viabilitas. Bila benih tersebut dikeringkan (desikasi) menurut Tweddle et al., (2003) dapat berakibat perubahan sub seluler, jika disimpan pada suhu di bawah 0°C sel akan membeku sehingga mengakibatkan viabilitas dan kualitas benih cepat menurun. Benih karet memerlukan perlakuan selama masa penyimpanannya agar viabilitas dan vigor benih tetap dapat dipertahankan. Hal tersebutlah yang menjadi latar belakang peneliti untuk melakukan penelitian mengenai "Pengaruh Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Viabilitas Dan Vigor Benih Karet (*Hevea brasiliensis*) Klon PB 260" .Penelitian ini bertujuan untukMelihat interaksi antara suhu dan lama penyimpanan terhadap viabilitas dan vigor benih karet klon PB 260, mendapatkan suhu yang tepat untuk menyimpan benih karet klon PB 260 serta mendapatkan lama penyimpanan yang tepat untuk benih karet klon PB 260

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2017 hingga Januari 2018 di laboratorium UNAND Kampus III Dharmasraya. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah benih karet klon PB 260 , serbuk gergaji, pasir, tanah, dan air. Sedangkan alat yang digunakan ialah plastik ukuran 12 x25 cm,autoklaf, oven, lemari pendingin, termometer, kertas label, bak kecambah, sprayer, kamera, dan alat tulis.

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial 3 x 4 dalam rancangan acak lengkap (RAL). Faktor pertama yaitu suhu penyimpanan (10oC, 20oC dan suhu ruang) dan faktor kedua yaitu lama penyimpanan (21 hari, 28 hari, 35 hari dan 42 hari). Masing masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Dari 2 faktor tersebut didapat 12 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan sehingga diperoleh 36 satuan percobaan dan

masing-masing satuan percobaan terdapat 5 benih sehingga total benih yang digunakan 180 benih. Data pengamatan dianalisis dengan sidik ragam, dan bila hasil F hitung perlakuan > F tabel 5% dilanjutkan uji lanjut dengan Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5%.

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah :

- Kadar Air Benih

$$\% \text{ KA} = \frac{\text{berat basah} - \text{berat kering}}{\text{berat kering}} \times 100\%$$

- Uji Perkecambahan Benih (%)

- Nilai Index Vigor

$$\text{NIV} = \frac{\sum \text{benih berkecambah normal}}{\sum \text{hari berkecambah}}$$

- Potensi Tumbuh Maksimum (PTM)

$$\% \text{PTM} = \frac{\sum \text{Benih tumbuh (Normal + Abnormal)}}{\text{jumlah benih dikecambahkan}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Kadar air sebelum penyimpanan dilakukan dengan metode oven, yaitu dengan melakukan pengovenan pada benih pada suhu 105⁰C selama 24 jam. Dari pengukuran tersebut didapatkan rata-rata kadar air benih sebelum penyimpanan 37,23 %. Biji tidak dapat dikeringkan karena akan mengalami kerusakan, sehingga tidak dapat disimpan pada kondisi lingkungan kering, viabilitas atau daya tumbuh biji cepat menurun walaupun dipertahankan dalam kondisi lembab, dan daya simpannya umumnya singkat, dalam proses konservasi, biji dipertahankan dalam keadaan lembab yaitu pada kadar air 32-35% (Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2009). Pada pengukuran kadar air yang telah dilakukan pada penelitian ini didapatkan kadar air rata-rata nya yaitu 37,23% , hal ini menunjukkan bahwa benih yang digunakan layak untuk disimpan.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air benih setelah masa penyimpanan namun lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar air benih setelah masa penyimpanan. Tidak terdapat interaksi antara suhu dan lama penyimpanan terhadap kadar air benih setelah masa penyimpanan benih.

Tabel 1. Kadar Air Benih Karet Setelah Disimpan Pada Suhu dan Lama Penyimpanan Yang Berbeda (%)

Suhu (°C)	Lama Penyimpanan (hari)				Rataan
	21	28	35	42	
10	25,02	24,19	20,14	19,91	22,32
20	23,92	21,26	19,14	18,71	20,76
suhu ruang	22,93	21,58	18,91	18,58	20,50
Rataan	23,96A	22,34AB	19,40B	19,07B	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar dan huruf kecil yang tidak sama pada kolom/baris antar perlakuan, menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DNMRT) pada taraf 5

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada perlakuan lama penyimpanan 21 hari tidak berbeda nyata dengan penyimpanan 28 hari namun berbeda nyata dengan penyimpanan 35 hari dan 42 hari. Pada Tabel 1 juga menunjukkan kadar air benih karet setelah penyimpanan tertinggi pada perlakuan lama penyimpanan yaitu pada penyimpanan selama 21 hari sebesar 23,96 % sedangkan kadar air terendah pada penyimpanan 42 hari sebesar 19,07 %.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa benih mengalami penurunan kadar air selama masa penyimpanan berlangsung, kadar air benih awal 37,23% dan terjadi penurunan yang sangat drastis hingga 19,07% setelah dilakukan penyimpanan selama 42 hari. Justice dan Bass (2002) menyatakan kadar air benih selama penyimpanan merupakan faktor yang paling mempengaruhi masa hidupnya. Benih karet merupakan benih rekalsitran yang rentan akan kehilangan kadar air.

Menurut Kozeko dan Troyan, (2007) Benih rekalsitran tidak mampu menahan dehidrasi atau pengeringan berlebih (desikasi) dan akan segera kehilangan viabilitasnya pada kadar air 12-30%, dan akan mati bila kadar air hingga mencapai angka di bawah nilai titik kritis yaitu 12% dan tidak toleran pada suhu rendah. Bila disimpan pada suhu di bawah 0°C akan menyebabkan terbentuknya kristal es yang dapat merusak membran sel. Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa kadar air setelah penyimpanan berada dibawah 30% yang artinya benih masih bisa digunakan namun telah terjadi penurunan viabilitas pada benih tersebut.

Kuswanto (2003) menyatakan bahwa benih merupakan suatu benda hidup yang kadar airnya selalu berkeseimbangan dengan kondisi lingkungan di sekitarnya. Penurunan kadar air benih disebabkan oleh sifat benih yang higroskopis yaitu pada setiap keadaan, kadar air benih akan selalu mengadakan keseimbangan dengan udara di sekitarnya, benih rekalsitran memiliki kandungan air yang tinggi sehingga pada keadaan tertentu senantiasa melepaskan air ke udara untuk mengadakan keseimbangan dengan udara sekelilingnya. Banyaknya air yang hilang setiap satuan waktu tertentu dipengaruhi oleh faktor internal yaitu kadar air awal benih, ukuran benih dan faktor eksternal yaitu suhu dan kelembaban.

Pada penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan bahwa semakin lama benih disimpan mengakibatkan kadar air setelah penyimpanannya akan semakin rendah. Sesuai dengan pernyataan Sulaiman *et al.*, (2010) yaitu semakin lama benih disimpan semakin turun kadar air benih karet karena tingginya laju respirasi yang diduga diikuti oleh adanya penguapan yang tinggi dari dalam benih. Benih yang disimpan masih melakukan proses respirasi yang menghasilkan panas, air dan CO₂. Panas dan kelembaban yang tinggi mengakibatkan benih semakin aktif bermetabolisme. Semakin lama benih disimpan maka laju respirasi yang terjadi pada benih akan mengakibatkan kemunduran pada mutu benih salah satunya yaitu kadar air.

Hasil sidik ragam setelah ditransformasi arcsin menunjukkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kecambah normal benih karet dan lama penyimpanan juga berpengaruh nyata terhadap kecambah normal benih karet. Tidak terdapat interaksi antara suhu dan lama penyimpanan terhadap kecambah normal benih karet.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa penyimpanan pada suhu 20 0C berbeda nyata dengan penyimpanan suhu 10 0C namun tidak berbeda nyata dengan penyimpanan pada suhu ruang. Pada Tabel diatas menunjukkan kecambah normal tertinggi pada perlakuan suhu penyimpanan yaitu pada suhu 10 0C sebesar 44,45 % sedangkan terendah pada penyimpanan suhu ruang sebesar 11,11 %. Pada Tabel 2 juga dapat dilihat bahwa perlakuan penyimpanan 28 hari berbeda nyata dengan penyimpanan 21 hari namun tidak berbeda nyata dengan penyimpanan 35 hari dan 42 hari. Pada perlakuan lama penyimpanan, persentase benih normal tertinggi yaitu pada penyimpanan selama 21 hari sebesar 55,56 % sedangkan terendah pada penyimpanan 42 hari sebesar 3,70 %.

Tabel 2. Kecambah Normal Benih Karet Setelah Disimpan Pada Suhu dan Lama Penyimpanan Yang Berbeda (%)

Suhu (°C)	Lama Penyimpanan (hari)				Rataan
	21	28	35	42	
10	77,78	55,56	33,33	11,11	44,45 a
20	44,45	11,11	0,00	0,00	13,89 b
Suhu Ruang	44,44	0,00	0,00	0,00	11,11 b
Rataan	55,56 A	22,22 B	11,11 B	3,70B	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar dan huruf kecil yang tidak sama pada kolom/baris antar perlakuan, menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DNMRT) pada taraf 5 %.

Daya kecambah benih dapat dilihat dari jumlah kecambah normalnya. kecambah normal merupakan benih yang mampu melakukan metabolisme benih untuk perkecambahan sampai membentuk fase perkecambahan tertentu yang mampu tumbuh normal dan optimum di lapangan. Indraty (2012) menyatakan benih karet yang memiliki struktur kulit benih keras dan kriteria kecambah normal pada kecambah stadium pancing. Stadium kecambah pancing dapat dicapai dengan penyemaian selama 15 – 20 hari. Kecambah dengan stadium pancing mempunyai ciri apokol yang baru muncul, belum tumbuh lurus dan masih bengkok.

Hal yang mempengaruhi daya kecambah benih diantaranya adalah kadar air benih dan cadangan makanan didalam benih tersebut. Menurut Kozeko dan Troyan, (2007) Benih rekalsitran tidak mampu menahan dehidrasi atau pengeringan berlebihan (desikasi) dan akan segera kehilangan viabilitasnya pada kadar air 12-30%, dan akan mati bila kadar air hingga mencapai angka di bawah nilai titik kritis yaitu 12% . Pada penelitian ini didapatkan bahwa kadar air benih setelah penyimpanan (Tabel 1) berada dibawah 30% yang artinya telah terjadi penurunan viabilitas dari benih tersebut selama penyimpanan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2 pada perlakuan lama penyimpanan hanya mampu menghasilkan kecambah normal tertinggi sebesar 55,56% dan pada perlakuan suhu penyimpanan kecambah normal tertinggi hanya sebesar 44,45%.

Menurut Kartasapoetra (2013) benih sebagai organisme hidup tetap melakukan respirasi selama penyimpanan, proses respirasi ini menggunakan cadangan makanan didalam benih sebagai substrat nya, sehingga semakin lama benih disimpan mengakibatkan cadangan makanan didalam benih akan habis dan hal ini dapat menurunkan daya kecambah dari benih tersebut. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 bahwa semakin lama waktu penyimpanan benih semakin rendah daya kecambah benih tersebut.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap benih mati dan lama penyimpanan juga berpengaruh nyata terhadap benih mati. Tidak terdapat interaksi antara suhu dan lama penyimpanan terhadap benih mati karet.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa penyimpanan pada suhu 200C berbeda nyata dengan penyimpanan suhu 10 0C namun tidak berbeda nyata dengan penyimpanan pada suhu ruang. Tabel diatas menunjukkan benih mati tertinggi pada perlakuan suhu penyimpanan yaitu pada Suhu ruang sebesar 88,75 % sedangkan terendah pada suhu 100C sebesar 55,25%. Dari Tabel 3 tersebut juga dapat dilihat bahwa penyimpanan selama 28 hari berbeda nyata dengan penyimpanan 21 hari namun tidak berbeda nyata dengan penyimpanan 35 hari dan 42 hari. Pada perlakuan lama penyimpanan, persentase benih mati tertinggi yaitu pada penyimpanan selama 42 hari sebesar 96,22 % sedangkan terendah pada penyimpanan selama 21 hari sebesar 44,11 %.

Tabel 3. Benih Mati Karet Setelah Disimpan Pada Suhu dan Lama Penyimpanan Yang Berbeda (%)

Suhu (°C)	Lama Penyimpanan (hari)				Rataan
	21	28	35	42	
10	22,00	44,00	66,33	88,67	55,25 b
20	55,33	88,67	100,00	100,00	86,00 a
Suhu Ruang	55,00	100,00	100,00	100,00	88,75 a
Rataan	44,11 B	77,56 A	88,78 A	96,22 A	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar dan huruf kecil yang tidak sama pada kolom/baris antar perlakuan, menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DNMRT) pada taraf 5 %

Suhu selama penyimpanan mempengaruhi persentase benih mati (Tabel 3). Suhu penyimpanan 10°C adalah yang paling baik dalam menekan jumlah benih mati sedangkan pada suhu ruang tingkat benih mati sangat tinggi mencapai 88,75%. Pada suhu penyimpanan yang rendah aktivitas enzim didalam benih menjadi non aktif sehingga respirasi yang terjadi sedikit, hal tersebut juga yang mengakibatkan perombakan cadangan makanan sedikit sehingga cadangan makanan yang tersisa didalam benih masih utuh maka hal inilah yang menyebabkan viabilitas benih dapat dipertahanan lebih lama.

Pada perlakuan lama penyimpanan, 21 hari penyimpanan merupakan yang terbaik dalam menekan benih mati, semakin lama masa penyimpanan mengakibatkan meningkatnya jumlah benih mati. Hasil penelitian Samjaya et al., (2010) menyatakan bahwa penurunan mutu benih berkorelasi positif dengan lamanya benih karet disimpan karena adanya proses respirasi yang mengakibatkan hampir semua cadangan makanan termasuk protein, lemak, dan karbohidrat berkurang selama benih disimpan. Respirasi yang tinggi maka proses metabolisme pada benih juga meningkat, sehingga cadangan makanan terkuras dan pada akhirnya terjadi kemunduran (deterioration) pada benih.

Proses perkecambahan benih merupakan rangkaian kompleks dari perubahan perubahan morfologi, fisiologi dan biokimia. Protein, pati dan lipid setelah dirombak oleh enzim-enzim digunakan sebagai bahan penyusun pertumbuhan didaerah-daerah titik-titik tumbuh dan sebagai bahan bakar respirasi (Sutopo, 2002).

Menurut Justice dan Bass (2002), respirasi merupakan proses oksidasi maka harus ada substrat, dalam hal ini benih nya sendiri yang dapat bergabung dengan oksigen. Respirasi dapat terjadi apabila terdapat enzim enzim, baik yang memiliki sangat khusus maupun yang bersifat umum. Semakin lama proses respirasi berlangsung, semakin banyak juga cadangan makanan benih yang digunakan. Hal inilah yang menyebabkan semakin lama benih disimpan maka jumlah kecambah normal nya akan semakin menurun dan jumlah benih matinya mengalami peningkatan.

Hasil sidik ragam setelah ditransformasi akar menunjukkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap nilai index vigor benih karet dan lama penyimpanan juga berpengaruh nyata terhadap nilai index vigor benih karet. Tidak terdapat interaksi antara suhu dan lama penyimpanan terhadap nilai index vigor benih karet.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa penyimpanan pada suhu 20°C berbeda nyata dengan suhu 10°C namun tidak berbeda nyata dengan penyimpanan pada suhu ruang. Pada Tabel diatas menunjukkan nilai index vigor tertinggi pada perlakuan suhu penyimpanan yaitu pada suhu 10°C sebesar 0,13 sedangkan terendah pada penyimpanan suhu ruang sebesar 0,03. Dari tabel 4 tersebut juga dapat dilihat bahwa penyimpanan selama 28 hari berbeda nyata dengan penyimpanan 21 hari namun tidak

berbeda nyata dengan penyimpanan selama 35 hari dan 42 hari. Pada perlakuan lama penyimpanan nilai index vigor tertinggi yaitu pada penyimpanan selama 21 hari sebesar 0,15 sedangkan terendah pada penyimpanan 42 hari sebesar 0,01.

Tabel 4. Nilai Index Vigor Benih Karet Setelah Disimpan Pada Suhu dan Lama Penyimpanan Yang Berbeda

Suhu (°C)	Lama Penyimpanan (hari)				Rataan
	21	28	35	42	
10	0,22	0,18	0,08	0,03	0,13 a
20	0,12	0,03	0,00	0,00	0,04 b
Suhu Ruang	0,12	0,00	0,00	0,00	0,03 b
Rataan	0,15 A	0,07 B	0,03 B	0,01 B	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar dan huruf kecil yang tidak sama pada kolom/baris antar perlakuan, menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DNMRT) pada taraf 5 %.

Nilai indeks vigor adalah nilai yang dapat mewakili kecepatan perkecambahan benih yang mengindikasikan benih tersebut vigor (Copeland dan McDonald, 2001). Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai index vigor benih karet pada suhu penyimpanan 100C adalah sebesar 0,13 dan semakin menurun seiring meningkatnya suhu penyimpanan yang digunakan. Pada tabel juga dapat dilihat bahwa pada penyimpanan benih selama 21, 28, 35, 42 hari didapatkan nilai index vigor nya masing-masing sebesar 0,15 , 0,07, 0,03 dan 0,01 yang artinya bahwa semakin lama benih disimpan maka akan nilai index vigor nya juga akan semakin rendah. Hal ini disebabkan karena selama penyimpanan terjadi proses respirasi pada benih tersebut, yang mana respirasi ini menggunakan cadangan makanan didalam benih sehingga menyebabkan cadangan makanan didalam benih berkurang bahkan habis sehingga juga berdampak terhadap perkecambahan benih nya.

Penurunan vigor dan viabilitas ini ditunjukkan dengan penurunan daya berkecambah, penurunan keseragaman tumbuh benih juga penurunan kecepatan berkecambah. Penurunan tersebut erat kaitannya dengan penurunan kadar air yang mengakibatkan benih menjadi rusak. Pada Tabel 1 disajikan kadar air benih setelah penyimpanan dan dapat dilihat bahwa kadar air benih setelah penyimpanan tergolong rendah untuk benih rekalsitran. Benih yang telah mengalami penurunan kadar air membutuhkan waktu yang lebih lama untuk berkecambah dan setelah berkecambah maka pertumbuhan kecambahnya menjadi lambat (Suzanna, 1999).

Benih yang vigor mampu tumbuh pada berbagai macam kondisi di lapangan (Sadjad, 1993). Apabila benih berada dalam periode simpan, kemunduran benih dipengaruhi oleh faktor internal atau faktor genetik dan faktor eksternal atau faktor lingkungan simpan. Sehingga juga memengaruhi tingkat vigor daya simpan benih. Tujuan utama penyimpanan benih adalah untuk mempertahankan viabilitas yang maksimum selama mungkin sehingga dalam hal penyimpanan diperlukan suatu teknik penyimpanan dengan mengkombinasikan beberapa faktor perlakuan selama proses tersebut berlangsung (Sutopo, 1993).

Vigor benih dicerminkan oleh dua informasi tentang viabilitas, masing-masing yaitu kekuatan tumbuh dan daya simpan benih. Kedua nilai fisiologis ini menempatkan benih pada kemungkinan untuk tumbuh normal atau sesudah benih malampai suatu periode simpan yang lama (Maemunah et al., 2009). Viabilitas benih adalah daya hidup benih yang ditunjukkan oleh gejala fenomena metabolismenya atau fenomena pertumbuhan benih, mencakup viabilitas total diantaranya vigor daya simpan, viabilitas potensial, vigor kekuatan tumbuh (Camila, 2010). Menurut Sutopo (2002), benih yang memiliki vigor rendah akan berakibat terjadinya kemunduran benih yang sangat cepat selama penyimpanan, semakin sempitnya keadaan lingkungan, tempat benih dapat tumbuh, kecepatan perkecambahan benih yang menurun, serangan hama dan penyakit meningkat dan rendahnya produksi tanaman.

Hasil sidik ragam setelah ditransformasi arcsin menunjukkan bahwa perlakuan suhu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap potensi tumbuh maksimum benih karet dan lama penyimpanan juga berpengaruh nyata terhadap potensi tumbuh maksimum benih karet. Tidak terdapat interaksi antara suhu dan lama penyimpanan terhadap potensi tumbuh maksimum benih karet.

Tabel 5 menunjukkan potensi tumbuh maksimum tertinggi pada perlakuan suhu penyimpanan yaitu pada suhu 10 °C sebesar 44,45 % sedangkan terendah pada penyimpanan suhu ruang sebesar 11,11 %. Pada tabel di atas juga dapat dilihat bahwa penyimpanan pada suhu 20°C berbeda nyata dengan penyimpanan suhu 10 °C namun tidak berbeda nyata dengan penyimpanan pada suhu ruang. Pada perlakuan lama penyimpanan, persentase potensi tumbuh maksimum tertinggi yaitu pada penyimpanan selama 21 hari sebesar 55,56 % sedangkan terendah pada penyimpanan 42 hari sebesar 3,70 %. Pada tabel 5 juga dapat dilihat bahwa perlakuan penyimpanan 28 hari berbeda nyata dengan penyimpanan 21 hari namun tidak berbeda nyata dengan penyimpanan 35 hari dan 42 hari.

Tabel 5. Potensi Tumbuh Maksimum Benih Karet Setelah Disimpan Pada Suhu dan Lama Penyimpanan Yang Berbeda (%)

Suhu (°C)	Lama Penyimpanan (hari)				Rataan
	21	28	35	42	
10	77,78	55,56	33,33	11,11	44,45 a
20	44,45	11,11	0,00	0,00	13,89 b
Suhu Ruang	44,44	0,00	0,00	0,00	11,11 b
Rataan	55,56 A	22,22 B	11,11 B	3,70 B	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar dan huruf kecil yang tidak sama pada kolom/baris antar perlakuan, menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DNMRT) pada taraf 5%.

Balai Penelitian Sungai Putih sudah menetapkan benih yang memiliki kesegaran 70% saat tiba di lokasi penerima sebagai standar kualitas benih yang terbaik. Pada penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh pada perlakuan penyimpanan selama 21 hari dengan suhu 10°C memiliki potensi tumbuh maksimum sebesar 77,78 %, dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa penyimpanan yang masih mampu mempertahankan daya kecambah benihnya adalah selama 21 hari dengan suhunya 10°C, sedangkan untuk perlakuan lainnya memiliki potensi tumbuh maksimum berada dibawah 70%.

Benih karet merupakan benih rekalsitran yang rentan akan terjadinya kemunduran benih selama masa penyimpanannya. Menurut Sadjad dalam Misrun (2010) menyatakan bahwa pada saat disimpan benih akan mengalami kemunduran baik morfologi maupun fisiologi dengan tetap berlangsungnya proses respirasi pada benih yang menghasilkan panas, air dan karbondioksida akan terjadi pengurangan zat makanan di dalam benih yang akhirnya akan menurunkan daya berkecambah dan kecepatan berkecambah benih. Faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kemunduran benih selama penyimpanan salah satunya adalah suhu, suhu yang terlalu tinggi pada saat penyimpanan dapat membahayakan dan mengakibatkan kerusakan pada benih, karena akan memperbesar terjadinya penguapan zat cair dari dalam benih, hingga benih akan kehilangan daya imbibisi dan kemampuan untuk berkecambah benih

Menurut Kartasapoetra, (2003) benih sebagai organisme hidup, penyimpanannya sangat ditentukan oleh kadar air benih, jenis benih, tingkat kematangannya serta temperatur penyimpanan. Jadi dalam penyimpanannya (sebagai organisme hidup yang melakukan respirasi), dimana respirasi ini menghasilkan panas dan air dalam benih maka makin tinggi kadar airnya respirasi dapat berlangsung dengan cepat.

Laporan Balai Penelitian Sembawa (2009) menyatakan bahwa pada pengiriman benih karet dengan mencampur serbuk gergaji lembab, selama penyimpanan 0, 3, 7, 10,

dan 14 hari masing-masing memiliki daya kecambah 85%, 63%, 35%, 30% dan 0%. Pada penelitian ini pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa suhu dan lama penyimpanan mempengaruhi potensi tumbuh maksimum dari benih karet. Suhu yang terbaik dalam mempertahankan viabilitas benih karet yaitu pada suhu 10°C dan lama penyimpanan yang terbaik yaitu pada 21 hari.

Delouche (1977), mengemukakan bahwa masalah utama dalam penyediaan benih bermutu di daerah tropika adalah mempertahankan viabilitas dan vigor benih. Di daerah tropika untuk dapat mempertahankan viabilitas benih dan vigor benih hampir tidak mungkin tanpa menggunakan fasilitas penyimpanan yang terkendali untuk penyimpanan benih dalam jangka waktu lama. Ardian (2008) menyebutkan semakin cepat pertumbuhan kecambah maka semakin tinggi vigor kecambah. Tinggi rendahnya vigor benih akan menggambarkan kekuatan tumbuh dan pertumbuhan kecambah. Semakin tinggi vigor maka kekuatan perkecambahan menjadi lebih baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh kesimpulan sebagai berikut : Tidak terdapat interaksi antara suhu dan lama penyimpanan terhadap viabilitas dan vigor benih karet klon PB 260. Perlakuan suhu penyimpanan terbaik diantara semua perlakuan adalah suhu 10 °C sedangkan lama penyimpanan terbaik diantara semua perlakuan adalah penyimpanan selama 21 hari.

REFERENSI

- Ardian. 2008. Pengaruh Perlakuan Suhu dan Waktu Pemanasan Benih terhadap Perkecambahan Kopi Arabika (*Coffea Arabica*). *Akta Agrosia* 11(1): 25-33.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2013. Statistik karet Indonesia 2014. BPS- Statistik Indonesia. Hal 1-58
- Balai Penelitian Sembawa, 2009. Pengelolaan Biji Karet untuk Bibit. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol. 31, No.5. Jalan Raya Palembang-Pangkalan. Balai. Kotak Pos 1127 Palembang 30001.
- Camila Ribeiro de Souza, Osvaldo de Castro Ohlson, Melícia Ingredi Araújo Gavazza, Maristela Panobianco, 2010. Tetrazolium test for evaluating triticale seed viability. *Rev. bras. sementes* vol.32 no.3 Londrina.
- Charloq. 2004. Upaya Peningkatan Ketahanan Simpan Dua Variasi Benih Karet (*Hevea brasiliensis*, Muell-Arg.) Dikupas Melalui Pemberian Polyethylene Glycol. Tesis. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Charloq. 2015. Fisiologi Benih Pada Pemberian Peg 6000 Untuk Menginduksi Dormansi Sekunder Sebagai Upaya Mempertahankan Viabilitas Benih Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell.Arg.) Tanpa Cangkang Dan Pengaruhnya Di Pembibitan. Disertasi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Copeland L.O. and M.B. McDonald. 2001. *Seed Science and Technology* 4th edition. Kluwer Academic Publisher. London.
- Delouche. J.K, 1977. Soybean Seed Storage beyond one year. Proc. 7th. Soybean Res. Conf. Asta. Seed. Tech. Lab Agronomy Department. M. S. U.
- Indraty IS. 2012. *Mengenal Teknologi Baru untuk Pengembangan Hutan Karet*. Salatiga (ID): Balit Getas
- Justice, O. L. dan Bass. L. N., 2002. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. (terjemahan). Cetakan ke-3. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 446 hal.
- Kartasapoetra, AG. 2003. *Teknologi Benih*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kozeko, L.E. and Troyan, V.M., 2007. The relationship between the mitotic activity and moisture content of recalcitrant seeds of *Acer saccharinum* (L.) during maturation, post-maturation drying and germination. *Seed Science Research / Volume 10 / Issue 03 / pp 225-232*.
- Kuswanto, H. 2003. *Teknologi Pemrosesan Pengemasan dan Penyimpanan*. Kanisius . Yogyakarta.

- Maemunah, E. Adelina dan I. Y. Daniel. 2009. Vigor Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) Pada Berbagai Lama Penyimpanan dan Invigorasi. *J. Agroland* 16(3):206-212.
- Misrun, S. 2010. Daya Simpan Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) Dengan Pemberian Polyethylene Glycol (PEG) Pada Berbagai Wadah Simpan. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Pammenter, N.W. and Berjak, P., 2008. From *Avicennia* to *Zizania*: Seed Recalcitrance in Perspective. *Ann Bot.* 101(2): 213–228.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia: Jakarta.
- Samjaya, Z.R., Z.R. Djafar, Z.P. Negara, M. Hasmeda, dan H. Suryaningtiyas. 2010. Respirasi dan penurunan mutu benih karet selama penyimpanan. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Bidang Pertanian “Pertanian Terintegrasi untuk Mencapai Millenium Development Goals (MDGs)”. Volume I Bidang Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang. Hal 421 – 434.
- Sulaiman, F., M. U. Harun, dan A. Kurniawan. 2010. Perkecambah Benih Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg) yang Disimpan Pada Suhu Dan Periode yang Berbeda. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Sutopo, L. 2002. Teknologi Benih. Rajawali. Jakarta.
- Suzanna, E. 1999. Pengaruh Penurunan Kadar Air dan Penyimpanan Terhadap Perubahan Fisiologi dan Biokimiawi Benih Karet (*Hevea brasiliensis*). Tesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Tumpal H.S. Siregar dan Suhendry, I., 2013. Budi daya dan teknologi karet. Cetakan 1. Penebar Swadaya. Jakarta. ISBN (10) 979-002-592-0. ISBN (13) 978-979-002-592-9.
- Tweddle, J.C., Dickie, J.B., Baskin, C.C, and Baskin, J.M., 2003. Ecological Aspects of Seed Desiccation Sensitivity. *Journal of Ecology* 91: 294304.
- Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2009. Pengoahan Biji Karet untuk Bibit. Balai Penelitian Sembawa. Palembang.

C-05

Induksi Kalus Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Beberapa Konsentrasi Picloram Secara In-Vitro

Calus Induction on Cocoa Plant (*Theobroma cacao* L.) on Some Concentration of Picloram In-Vitro

Ranja Sari Surya, Gustian, Aprizal Zainal

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Andalas
*e-mail: ranjasarisun@gmail.com

ABSTRACT

Cocoa (*Theobroma cacao* L.) is one of the prominent commodities whose role is quite important for the national economy. However, Cocoa seed needs are still not met in the global market, and the quality of small holder plantation productivity and product quality is still low. In order to overcome this problem, it is necessary to research the development of cocoa clone BL50 (Balubuih 50 Kota). The objective of this study was to determine the effective dose of picloram to induce cacao plant calli on MS culture media in vitro. This study used a completely randomized design method (CRD) with 5 levels of picloram concentration, namely: (A) + picloram 0.0 mg/l + BAP 0.1 mg/l; (B) picloram 1,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l ; (C) picloram 1,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l ; (D) picloram 2,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l ; (E) picloram 2,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l. Observation data were analyzed by F test and continued with Duncan New Multiple Range (DMRT). It could be concluded from the research that the best calli which is potentially embryogenic obtained on picloram 1.0 mg/l + BAP 0.1 mg/l concentration, indicating by the emergence of calli (19.28 days after planted), high percentage of callus formation (100%), yellow, transparent and crumb pf calli structure. The highest calli weight was obtained on picloram at concentration 2.5 mg/l + BAP 0.1 mg /l.

Keywords : *BL50 clones, picloram, callus induction, in-vitro*

ABSTRAK

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas andalan perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional. Namun, Kebutuhan bibit kakao masih belum terpenuhi di pasaran global, dan kualitas produktivitas kebun serta mutu produk masih rendah. Guna mengatasi masalah tersebut, perlu dilakukan penelitian pengembangan kakao klon BL50 (Balubuih 50 Kota). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis picloram yang efektif untuk menginduksi kalus tanaman kakao pada media kultur MS secara in-vitro. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 taraf konsentrasi picloram, yaitu : (A) +picloram 0,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l ; (B) picloram 1,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l ; (C) picloram 1,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l ; (D) picloram 2,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l ; (E) picloram 2,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l. Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji F dan dilanjutkan dengan uji lanjutan Duncan New Multiple Range (DMRT). Kesimpulan dari penelitian ini adalah kalus terbaik yang berpotensi embriogenik diperoleh pada perlakuan picloram 1,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l ditandai dengan waktu muncul kalus yang terbaik dengan rata-rata sebesar 19,280 HST, persentase eksplan membentuk kalus sebesar 100%, warna kalus bening kekuningan dan tipe/struktur kalus remah. Bobot kalus yang tertinggi diperoleh pada konsentrasi picloram 2,5mg/l + BAP 0,1 mg/l.

Kata kunci: *klon BL50, picloram, induksi kalus, in-vitro*

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) berasal dari hutan-hutan tropis di Amerika Tengah dan di Amerika Selatan bagian Utara. Kakao merupakan salah satu komoditas andalan perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa negara. Kakao Indonesia tidak kalah dengan kakao dunia dimana bila dilakukan fermentasi dengan baik dapat mencapai cita rasa setara dengan kakao yang berasal dari Ghana. Sejalan dengan keunggulan tersebut, peluang pasar kakao Indonesia cukup terbuka baik ekspor maupun kebutuhan dalam negeri.

Meskipun demikian, kakao Indonesia masih menghadapi berbagai masalah kompleks dilihat dari segi kuantitas, kekurangan bibit kakao untuk program revitalisasi perkebunan kakao membutuhkan bibit sekitar 80 juta butir di tahun 2010 (Rahardjo, 2010). Kekurangan bibit tersebut tidak dapat lagi dipenuhi oleh lembaga penyedia bibit kakao yang memanfaatkan metode perbanyakan bibit konvensional (benih, setek, sambungan dan okulasi/entres). Selain kuantitas, dilihat dari segi kualitas produktivitas kebun masih rendah akibat serangan hama penggerek buah kakao (PBK), mutu produk masih rendah serta masih belum optimalnya pengembangan produk hilir kakao. Hal ini menjadi suatu tantangan sekaligus peluang bagi para pemulia untuk mengembangkan varietas-varietas unggul kakao.

Berdasarkan fakta di lapangan maka perlu diadakannya penelitian dan kajian lebih lanjut mengenai perakitan varietas unggul tanaman kakao dengan berbagai metode, salah satunya yaitu rekayasa genetika. Pada rekayasa genetika, transfer gen yang dilakukan akan lebih mudah melalui fase kalus. Hal ini disebabkan karena kalus yang merupakan kumpulan dari sel-sel yang belum terdiferensiasi ke dalam bentuk organ akan lebih mudah ditembus oleh plasmid rekombinan. Kalus yang diperoleh melalui kultur jaringan menjadi penunjang dari teknik rekayasa genetika dan metode-metode pemuliaan tanaman lainnya.

Dalam susunan taksonomi, tanaman kakao termasuk divisi: Spermatophyta, Subdivisi: Angiospermae, Kelas: Dicotyledoneae, Subkelas: Dialypetalae, Ordo: Malvales, Familia: Sterculiaceae, Genus: *Theobroma*, dan Spesies: *Theobroma cacao* L. (Tjitrosoepomo, 1988). Dari 22 jenis genus *Theobroma* familia Sterculiaceae, hanya *T. cacao* dan *T. grandiflorum* yang diusahakan secara komersial.

Dari beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan, jenis eksplan kakao yang terbaik berasal dari organ vegetatif (bunga) melalui teknik kultur jaringan dengan proses somatik embriogenesis. Terjadinya pencoklatan medium diakibatkan karena adanya senyawa fenol yang dikeluarkan oleh eksplan dari spesies tertentu, terutama tanaman bergetah.

Varietas kakao yang digunakan dalam penelitian ini yaitu BL50 (Balubuih 50 kota), yaitu varietas yang dihasilkan dari klon unggul tanaman kakao yang dikembangkan secara sambung pucuk dan sambung entres. Varietas ini memiliki keunggulan, Potensi produksi mencapai 3,69 ton/ha/th. Menurut Dinas Pertanian Kota Padang varietas ini belum pernah dikultur jaringan hingga Desember 2017.

Hasil penelitian Wati (2012) menunjukkan media MS dengan picloram 1.1mg/l merupakan media terbaik yang dipilih. Media tersebut menghasilkan persentase kalus yang berpotensi embriogenik terbesar secara keseluruhan, yaitu sebesar 20.41% pada bagian petal. Hasil penelitian Zuyasna (2013) juga menunjukkan bahwa penambahan picloram dengan konsentrasi 3 mg/l cukup baik untuk menginduksi pembentukan ES sekunder dari eksplan kakao. Hasil penelitian Wilma (2013) menunjukkan pertumbuhan kalus eksplan kakao yang terbaik pada konsentrasi 2,4D 2 mg/l + BAP 0,1 mg/l karena massa kalus yang dihasilkan pada perlakuan ini relatif lebih besar dan menghasilkan kalus yang bertipe remah dan intermediet, seragam dan aktif membelah. Peneliti ini bertujuan untuk mengetahui dosis

picloram yang efektif untuk menginduksi kalus tanaman kakao pada media kultur MS secara in vitro.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Agustus 2018, di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Sumber eksplan yang digunakan yaitu petal bunga tanaman kakao varietas BL50, yang berasal dari Air Dingin, Kelurahan Balai Gadang, Kecamatan Koto Tengah, Kota Padang.

Alat yang diperlukan pada penelitian ini seperti: autoklaf, oven, laminar air flow, hot plate, magnetic stirrer, timbangan, labu takar berbagai ukuran, pipet pasteur, erlenmeyer, gelas piala, pengaduk gelas, botol kultur, tabung reaksi, petridish, spatula, pisau, scapel, pinset, cutter, bunsen, hand spayer, pH meter, kertas label, muncle colour chart for tissue culture, plastik hitam, kamera dan alat tulis.

Eksplan yang digunakan pada penelitian ini yaitu petal (mahkota) bunga kakao klon BL50 yang masih kuncup, dengan bahan media sesuai konsentrasi media MS, sukrosa, myoinositol, bacto agar, alkohol 70%, alkohol 96% larutan tween 80, aquades steril, klorox, zat pengatur tumbuh picloram, BAP.

Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 taraf konsentrasi picloram, yaitu : (A) picloram 0,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l ; (B) picloram 1,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l ; (C) picloram 1,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l ; (D) picloram 2,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l ; (E) picloram 2,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l. masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga diperoleh 25 satuan percobaan. Masing-masing satuan percobaan terdapat 5 botol kultur. sehingga jumlah botol kultur yang digunakan ada 125 botol. Pada masing-masing botol kultur ditanam 1 eksplan dan semua populasi diamati.

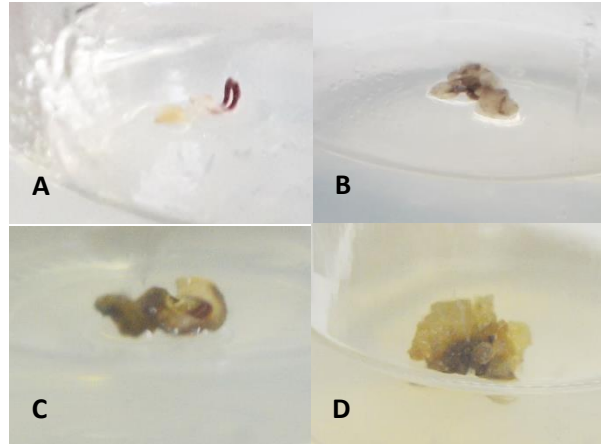
Proses persiapan eksplan dilakukan menurut prosedur Wati(2012), kuncup bunga dengan ukuran antara 3 - 6 mm diambil (usahakan pengambilan sampel jangan disaat hujan) dan dikumpulkan dalam wadah yang berisi air dingin (4°C). kuncup bunga kakao dicuci dengan air mengalir. Setelah dicuci dengan air mengalir, bunga dicuci dengan aquades ditambah tween 80 1 tetes, kemudian dibilas hingga bersih. Setelah itu kuncup bunga dibawa ke laminar air flow. Sterilisasi dilakukan dengan cara bunga direndam dengan larutan klorox 5% + tween 80 1 tetes selama 5 menit (sesekali diguncang) bunga dibilas dengan aquades steril (3x). Kemudian bunga direndam dengan larutan glukosa steril (4,2g/L). Kegiatan penanaman eksplan dilakukan dalam laminar air flow. Petal dari bunga diisolasi kemudian ditanam ke botol kultur 1 eksplan petal tiap botol.

Eksplan diinkubasi pada ruang gelap. Setiap kalus yang terbentuk disubkultur ke media MS dengan konsentrasi yang sama sesuai perlakuan dengan interval subkultur 3 minggu. Subkultur pertama dilakukan dengan memindahkan eksplan berkalus ke media baru tanpa dipisahkan, subkultur kedua dilakukan dengan memisahkan kalus menjadi 4 bagian dan dipisahkan dari bagian yang browning ke media baru. Parameter pengamatan meliputi waktu muncul kalus yang diamati se tiap hari hingga 28 HST (hari setelah tanam), persentase muncul kalus diamati hingga 4 MST (minggu setelah tanam), bobot kalus diamati 10 MST, warna kalus diamati 8 SMT, dan tipe/struktur 8 MST.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan kalus di mulai dari pembengkakan eksplan, perubahan warna eksplan dan munculnya kalus pada bagian pangkal eksplan, sel menumpuk pada bagian tersebut kemudian menyebar ke seluruh permukaan hingga menutupi dan menebal sehingga eksplan berubah menjadi kalus utuh. Terbentuknya kalus ini dipengaruhi oleh penambahan zat pengatur tumbuh picloram dengan berbagai konsentrasi dan BAP yang di tambahkan ke dalam media kultur.

Eksplan yang membentuk kalus ditandai dengan bertambahnya masa eksplan, dan perubahan warna pada eksplan. Kalus muncul dari bagian eksplan petal yang luka kemudian menyebar ke bagian tengah dan menutupi seluruh bagian eksplan. Eksplan kakao yang membentuk kalus dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Eksplan petal kakao yang mulai berkalus pada pengamatan minggu ke-1 sampai minggu ke-4 setelah tanam. (A) eksplan petal segar, (B) eksplan mulai membengkak (inisiasi), (C) eksplan semakin membesar dan berubah warna menjadi kuning kecoklatan, (D) eksplan telah di tutupi kalus secara keseluruhan.

Pada pengamatan waktu muncul kalus (Tabel 1), hasil analisis uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan (A) +picloram 0,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l dan (E) picloram 2,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan (B) picloram 1,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l ; (C) picloram 1,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l ; dan (D) picloram 2,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l tidak berbeda satu sama lain.

Tabel 1. Rata-rata nilai waktu muncul kalus pada eksplan petal kakao

Perlakuan	Konsentrasi Picloram + BAP	Waktu mulai berkalus (HST)
A	0,0 mg/l + 0,1 mg/l	00,00 _c
B	1,0 mg/l + 0,1 mg/l	19,28 _b
C	1,5 mg/l + 0,1 mg/l	19,64 _b
D	2,0 mg/l + 0,1 mg/l	19,76 _b
E	2,5 mg/l + 0,1 mg/l	21,84 _a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Waktu muncul kalus yang paling cepat diperoleh pada konsentrasi picloram 1,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l yaitu dengan nilai rata-rata 19,28 HST, dan waktu muncul kalus paling lama diperoleh pada konsentrasi picloram 2,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l yaitu dengan nilai rata-rata 21,84 HST, sedangkan pada konsentrasi picloram 0,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l eksplan tidak menunjukkan pertumbuhan kalus sampai akhir pengamatan. Hal ini diduga bahwa untuk merangsang pertumbuhan kalus pada eksplan dibutuhkan hormon seperti zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin, maka dari itu eksplan belum mampu untuk menginduksi pembentukan kalus pada perlakuan tanpa picloram. Zat pengatur tumbuh pada media tanam akan berdifusi kedalam jaringan tanaman melalui pangkal eksplan yang terluka akibat irisan, ZPT yang telah diserap kemudian akan menstimulasi terjadinya pembelahan sel, terutama sel-sel yang berada pada pangkal sekitar perlukaan eksplan (Arianto et al, 2013).

Pada konsentrasi picloram 1,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l waktu muncul kalus dimulai pada hari ke-14 setelah tanam hingga waktu muncul kalus yang paling lama pada konsentrasi ini

diperoleh pada hari ke-24 setelah tanam, sedangkan muncul kalus terbanyak diperoleh pada hari ke-19 setelah tanam. Pada konsentrasi picloram 2,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l yang memiliki nilai rata-rata waktu muncul kalus tertinggi, dimulai pada hari ke-19 setelah tanam hingga hari ke-26 setelah tanam. Dapat diketahui bahwa perbedaan konsentrasi picloram mampu mempengaruhi waktu mulai muncul kalus dengan interval yang berbeda-beda.

Berdasarkan (Tabel 2) dapat diketahui bahwa Konsentrasi picloram 0,0 mg/l picloram + BAP 0,1 mg/l berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Eksplan dengan perlakuan tanpa pemberian picloram memiliki nilai 0% yang artinya eksplan petal kakao tidak mampu menginduksi kalus hingga 4 MST. Adapun eksplan yang merespon terinduksinya kalus pada minggu ke-9 tidak dimasukkan kedalam data pengamatan persentase muncul kalus. Waktu muncul kalus pertama yang efektif pada eksplan petal kakao yaitu interval 1 – 4 MST (Wati, 2012).

Tabel 2. Persentase eksplan kakao yang membentuk kalus (4 MST)

Perlakuan	Konsentrasi Picloram + BAP	Persentase eksplan membentuk kalus (%)
A	0,0 mg/l + 0,1 mg/l	0 _c
B	1,0 mg/l + 0,1 mg/l	100 _a
C	1,5 mg/l + 0,1 mg/l	100 _a
D	2,0 mg/l + 0,1 mg/l	100 _a
E	2,5 mg/l + 0,1 mg/l	92 _b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Respon eksplan pada konsentrasi picloram 1,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l ; picloram 1,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l ; dan picloram 2,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l tidak berbeda nyata masing-masingnya dengan nilai persentase 100%. Eksplan yang merespon pembentukan kalus sangat baik pada konsentrasi tersebut, sedangkan pada konsentrasi picloram 2,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l dengan nilai persentase 92% berbeda nyata dengan konsentrasi yang lainnya. Konsentrasi picloram yang lebih tinggi dapat menghambat eksplan untuk menginduksi kalus dibandingkan konsentrasi yang lainnya.

Hasil uji DMRT, perlakuan E dengan konsentrasi picloram 2,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 3). Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap bobot kalus eksplan petal kakao pada pengamatan ini. Sedangkan picloram 0,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l; picloram 0,1 mg/l + BAP 0,1 mg/l; dan picloram 2,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l tidak berbeda nyata antara satu dan yang lainnya.

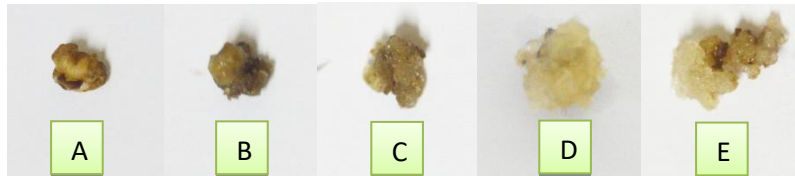
Tabel 3. Nilai rata-rata bobot kalus (10 MST)

Perlakuan	Konsentrasi Picloram + BAP	Bobot kalus (mg)
A	0,0 mg/l + 0,1 mg/l	18,300 _c
B	1,0 mg/l + 0,1 mg/l	24,220 _c
C	1,5 mg/l + 0,1 mg/l	36,640 _c
D	2,0 mg/l + 0,1 mg/l	61,600 _b
E	2,5 mg/l + 0,1 mg/l	108,440 _a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Bobot kalus diamati pada 2 minggu setelah subkultur (MSS) kedua (Gambar 2). Subkultur kedua dilakukan pada 8 MST dengan cara memisahkan kalus menjadi 4 bagian dan dipisahkan dari bagian yang browning kemudian dipindahkan ke media baru dengan konsentrasi yang sama. Hal ini dilakukan guna mengurangi eksplan yang browning karena tingginya fenol pada tanaman kakao.

Nilai bobot kalus tertinggi diperoleh pada konsentrasi picloram 2,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l dengan nilai rata-rata bobot kalus sebesar 108,44mg. Sedangkan pada perlakuan picloram 1,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l tak jauh berbeda dengan konsentrasi picloram 0,0 mg/l + BAP 0,1 tanpa perlakuan BAP. Hal ini diduga bahwa eksplan petal pada konsentrasi tinggi yang sebelumnya lambat merespon terbentuknya kalus dapat menginduksi kalus semakin cepat pada 8-10 MST.



Gambar 2. Bobot kalus pada 10 minggu setelah tanam (MST) / 2 minggu setelah subkultur (MSS). (A) bobot 16,3 mg pada konsentrasi picloram 0,0 mg/l, (B) kalus 23 mg pada picloram 1,0 mg/l, (C) bobot 35,2 mg pada picloram 1,5 mg/l, (D) bobot 60,6 mg pada picloram 2,0 mg/l, (E) bobot 102,7 mg pada picloram 2,5 mg/l.

Gardner *et al* (1991) menyatakan bahwa setiap tanaman membutuhkan zat pengatur tumbuh dalam jumlah tertentu sesuai kebutuhannya. Konsentrasi zat pengatur tumbuh yang terlalu tinggi tidak dapat mempercepat, melainkan akan menghambat pertumbuhan tanaman tersebut. Namun dalam penelitian ini diketahui bahwa eksplan petal kakao dengan konsentrasi tinggi dapat merespon kalus semakin cepat pada minggu 8-10 MST, diduga karena setiap sel mempunyai kemampuan untuk bertahan dari zat racun yang menyebabkan sel tersebut semakin cepat dan merespon lebih baik pada konsentrasi tinggi.

Perlakuan dengan konsentrasi picloram 0,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l (tampa picloram) tidak membentuk kalus (Tabel 4). Pada konsentrasi picloram 1,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l dan picloram 1,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l warna kalus yang terbentuk yaitu bening kekuningan, sedangkan selebihnya kalus yang terbentuk berwarna kuning kecoklatan, dugaan bahwa seluruh kalus yang terbentuk dapat berpotensi embriogenik ditandai dengan munculnya warna kalus kuning kecoklatan yang nantinya akan membentuk nodul-nodul bakal embrio. Roostika *et al* (2009) menyatakan kalus tersebut diharapkan dapat berkembang membentuk nodul-nodul yang merupakan tahap awal pembentukan embrio.

Tabel 4. Warna kalus eksplan petal kakao pada 8 MST

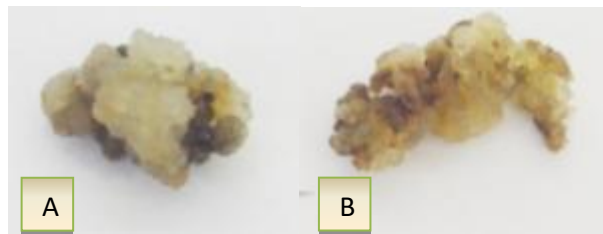
Perlakuan	Konsentrasi Picloram + BAP	Warna Kalus
A	0,0 mg/l + 0,1 mg/l	tidak membentuk kalus
B	1,0 mg/l + 0,1 mg/l	bening kekuningan
C	1,5 mg/l + 0,1 mg/l	bening kekuningan
D	2,0 mg/l + 0,1 mg/l	kuning kecoklatan
E	2,5 mg/l + 0,1 mg/l	kuning kecoklatan

Hasil pengamatan secara visual terhadap warna kalus diamati mulai dari 1-8 MST (Gambar 3). Kalus yang berwarna kuning keputihan atau kuning kecoklatan menandakan kalus berpotensi embriogenik, sedangkan kalus berwarna kuning kehijauan menandakan kalus tersebut berpotensi organogenik. Pengamatan dari 1-8 MST menunjukkan bahwa secara umum perubahan warna pada kalus setiap minggunya diawali dengan kalus yang berwarna bening, kemudian bening kekuningan, dilanjutkan dengan kuning kecoklatan.

Perbedaan warna kalus bening kekuningan dan kalus kuning kecoklatan dapat dilihat pada Gambar 3. Warna kalus setiap perlakuan tidak mutlak, pada konsentrasi picloram 1,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l yang rata-rata memiliki warna kalus bening kekuningan, namun sebagian kecil juga terdapat kalus yang berwarna kuning kecoklatan. Begitupula pada konsentrasi yang lainnya kecuali perlakuan tanpa picloram, kalus yang rata-rata

terbentuk berwarna kuning kecoklatan, namun juga terdapat kalus yang berwarna bening kekuningan. Hal ini dipengaruhi oleh zat endogen masing-masing eksplan yang berkolaborasi dengan zat pengatur tumbuh picloram+BAP berbeda-beda.

Konsentrasi terbaik pada analisis ini diperoleh pada konsentrasi picloram 1,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l dengan munculnya kalus berwarna bening kekuningan. Peningkatan konsentrasi picloram dapat merespon kalus berpotensi embriogenik yang ditandai dengan warna kalus kuning kecoklatan, namun konsentrasi yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan warna kalus mencoklat (*browning*). Handayani (2008) juga memaparkan tingginya konsentrasi 2,4-D (90.05 μ M) pada kedelai menyebabkan terjadinya perubahan kalus menjadi coklat. *browning* dapat dicegah dengan meningkatkan intensitas subkultur baik pada media yang sama atau media pada konsentrasi auksin yang lebih rendah. Tingginya persentase *browning* menunjukkan bahwa waktu subkultur sebaiknya dilakukan lebih sering yaitu dari 4 minggu sekali menjadi 2 minggu sekali.



Gambar 3. Warna kalus eksplan petala kakao pada 8 MST , (A) kalus berwarna bening kekuningan, dan (B) kalus berwarna kuning kecoklatan

Tipe/struktur kalus merupakan suatu penanda yang digunakan untuk menentukan kualitas kalus yang dihasilkan oleh eksplan petal kakao. Pada analisis struktur kalus dapat diketahui bahwa seluruh perlakuan dengan pemberian beberapa konsentrasi picloram merespon kalus berstruktur intermediet, kecuali pada konsentrasi picloram 1,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l yang merespon kalus berstruktur remah (Tabel 5). Struktur kalus remah mengarah kepada embriogenik sedangkan struktur kalus kompak mengarah kepada organogenik. Kalus embriogenik ditandai dengan adanya struktur kalus yang berwarna kekuningan dan remah (mudah dipisahkan) (Roostika *et al.*, 2009).

Tabel 5. Tipe / struktur kalus eksplan petal kakao pada 8 MST

Perlakuan	Kosentrasi Picloram + BAP	struktur Kalus
A	0,0 mg/l + 0,1 mg/l	tidak membentuk kalus
B	1,0 mg/l + 0,1 mg/l	remah
C	1,5 mg/l + 0,1 mg/l	intermediet
D	2,0 mg/l + 0,1 mg/l	intermediet
E	2,5 mg/l + 0,1 mg/l	intermediet

Kalus dapat dibedakan menjadi tiga tipe kalus, yaitu kompak, intermediet, dan remah. Kalus yang baik memiliki tekstur yang remah karena mudah memisahkan diri menjadi sel-sel tunggal. Menurut Widiarso (2010), terbantuknya kalus bertipe remah dipacu oleh adanya hormon auksin endogen yang diproduksi secara internal oleh eksplan yang dikulturkan. Kalus yang bertipe remah mudah dipisahkan dan jika diambil dengan pinset, kalus akan mudah pecah dan sebagian selnya akan menempel pada pinset. Sebaliknya kalus bertipe kompak mempunyai tekstur yang sulit dipisahkan, terlihat padat. Kalus tipe intermediet merupakan massa kalus yang terdiri dari kelompok sel-sel yang sebagian kompak dan sebagian lainnya remah.

Perbedaan tipe/struktur kalus eksplan petal kakao dapat kita lihat pada Gambar 4. Kalus yang berstruktur remah terlihat bahwa bagian-bagian kalus yang sedikit memisah dari eksplannya membentuk kumpulan kalus baru, apabila diangkat dengan pinset ada bagian

kalus yang tertinggal di media atau menempel pada pinset sehingga kalus terpisah-pisah (remah), sedangkan pada kalus yang berstruktur intermediet terlihat bagian kalus yang membentuk kumpulan baru antara remah dan kompak, ditandai dengan kalus yang sebagian terpisah dan sebagiannya lagi tidak ketika diangkat dengan pinset.



Gambar 4. Tipe / struktur kalus eksplan petala kakao pada 8 MST , (A) kalus berstruktur remah, dan (B) kalus bersruktur intermediet

KESIMPULAN

Dari hasil percobaan induksi kalus eksplan petal kakao yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh beberapa konsentrasi picloram + BAP 0,1 mg/l terhadap respon eksplan membentuk kalus. Kalus terbaik yang berpotensi embriogenik diperoleh pada perlakuan picloram 1,0 mg/l + BAP 0,1 mg/l, ditandai dengan waktu muncul kalus yang cepat dengan rata-rata sebesar 19,280 HST, persentase eksplan membentuk kalus sebesar 100%, warna kalus bening kekuningan dan tipe/struktur kalus remah. Untuk bobot kalus terbaik diperoleh pada konsentrasi picloram 2,5 mg/l + BAP 0,1 mg/l. Konsentrasi picloram 0,0 mg/l (tanpa picloram), eksplan tidak mampu menginduksi kalus.

REFERENSI

- Arianto, Basri Z, Bustamil MU. 2013. Induksi Kalus Dua Klon Kakao (*Theobroma cacao*L.) Unggul Sulawesi pada Berbagai Konsentrasi 2,4 Dichlorophenoxy Acetic Acid secara In Vitro. *Agrotekbis* 1 (3) : 211-220.
- Gardner, F.,P., Pearce, B., dan Mitchell, R.,L., 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Susilo, H dan Subiyanto. UI Press, Jakarta.
- Rahardjo, P., & Wahyudi, T. 2010. Dukungan Pusat Percobaan Kopi dan Kakao dalam Penyediaan Benih Kakao. Pertemuan Teknis Perbenihan Perkebunan, Direktorat Jendral Perkebunan 27-29 Agustus 2010, Denpasar, Bali.
- Roostika, I., V.N. Arief, dan N. Sunarlim. 2009. Regenerasi Kultur Lengkeng Dataran Rendah CV. Diamond River melalui Embriogenesis Somatik. *J. Hort.* 19(1):14-22.
- Tjitrosoepomo, G. 1988. Taksonomi Tumbuhan (Spermathophyta). Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Wati, R.P.D.L., 2012. Embryogenesis Somatic Induction of Flower Organ Cocoa (*Theobroma cacao* L.) by In Vitro. Institut Pertanian Bogor.
- Widiarso, M. 2010. Kajian Penggunaan BAP dan IBA untuk Merangsang Pembentukan Tunas Lengkeng (*Dimocarpus longan* Lour) Varietas Pingpong Secara In Vitro. Skripsi tidak diterbitkan. Surakarta : Fakultas Pertanian UNS.
- Wilma. 2013. Induksi Kalus Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Klon Sulawesi 1 (S1) pada Medium MS dengan Kombinasi Hormon 2,4-D, BAP dan Air Kelapa. Universitas Tadulako Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu. *Biocelebes*, 8(1):
- Zuyasna, S.H., 2013. Induksi Embrio Somatik dari Tanaman Kakao Adaptive Aceh Menggunakan Eksplan Bunga serta Zat Pengatur Tumbuh Picloram .*J. Floratek* 8: 1-9.

**Bidang
Pernakan
(D)**

D-01

Penggunaan Ko-Kultur Sel Tuba Fallopii dan Folikel Untuk Meningkatkan Mutu Genetis Terhadap Maturasi Oosit Sapi Lokal Secara *In Vitro*

The Use of Fallopian Tube and Follicle Cultures to Improve the Genetic Quality of Local Cattle on Oosit Maturation in Vitro

Ferry Lismanto Syaiful

Fakultas Peternakan Universitas Andalas
*e-mail : ferrylismanto5@gmail.com

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the use of Fallopian tubular cell co-culture and follicular cells on local cattle oocyte maturation in vitro in TCM-199 medium. The material used in the study was oocytes from cow ovaries that had been cut from slaughterhouses (RPH). Physiological NaCl 0.9%, PBS, TCM-199, 10% beef serum, gentamicin 50 µg / ml, FSH, trypsin, mineral oil, streptomycin-penicillin, aceto orcein, aquabides, 70% alcohol, and aquades. Cell co-culture materials used are Fallopian tube cells, isthmus cells, ampulla cells and follicular cells. While the tools used are pasteur pipettes, millipore 0.22 µm filters, petri dishes Φ35 and Φ60 mm, Nikon brand microscopes, CO₂ incubators, refrigerators, analytic scales, ovens, laminar flow, ovarian collections, CO₂ gas tubes, bunsen and centrifuges. Analysis of the level of progesterone hormone was carried out using the ELISA method. The results of the study showed that the use of cell co-culture in TCM-199 medium for bovine oocyte maturation in vitro were: P0, P1, P2, P3 and P4 (62.33; 69.00; 68.00; 67.67; 66, 00). It can be concluded from the study that the use of Fallopian and follicular tubular cell co-culture in TCM-199 medium does not increase the percentage of local bovine oocyte maturation in vitro.

Keywords: *fallopian tube cells, follicles, progesterone, oocyte maturation, and in vitro*

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mengetahui penggunaan ko-kultur sel tuba Fallopii dan sel folikel terhadap maturasi oosit sapi lokal *in vitro* dalam medium TCM-199. Bahan yang digunakan pada penelitian adalah oosit dari ovarium sapi yang telah dipotong dari Rumah Potong Hewan (RPH). NaCl Fisiologis 0,9%, PBS, TCM-199, serum sapi 10%, gentamisin 50 µg/ml, FSH, tripsin, mineral oil, streptomycin-penicillin, aceto orcein, aquabides, alkohol 70%, dan aquades. Bahan ko-kultur sel yang digunakan adalah sel tuba Fallopii, sel isthmus, sel ampula dan sel folikel. Sedangkan alat yang digunakan adalah pipet pasteur, filter millipore 0,22 µm, cawan petri Φ35 dan Φ60 mm, mikroskop merk Nikon, inkubator CO₂, refrigerator, timbangan analitik, oven, laminar flow, koleksi ovarium, tabung gas CO₂, bunsen dan sentrifuse. Analisa kadar hormon progesteron dilakukan menggunakan metode ELISA. Hasil penelitian diperoleh menunjukkan penggunaan ko-kultur sel dalam medium TCM-199 terhadap maturasi oosit sapi *in vitro* yaitu: P0, P1, P2, P3 dan P4 (62,33;69,00;68,00;67,67; 66,00). Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan ko-kultur sel tuba Fallopii dan folikel dalam medium TCM-199 tidak meningkatkan persentase maturasi oosit sapi lokal *in vitro*.

Kata kunci : *sel tuba fallopi, folikel, maturasi oosit, dan in vitro*

PENDAHULUAN

Prospek pengembangan sistem ko-kultur sel *in vitro* sangat besar. Teknik ini sangat berpotensi dalam mengatasi permasalahan fertilitas pada manusia dan hewan yang menghadapi masalah infertilitas. Selama ini beberapa teknologi yang digunakan seperti maturasi *in vitro* oosit, fertilisasi *in vitro* dan embrio transfer yang berbasis pada sistem kultur sel *in vitro*, telah banyak dikembangkan dan berhasil diaplikasikan dengan hasil yang cukup memuaskan. Berbagai sistem kultur telah dikembangkan pada beberapa spesies seperti mencit (Bishonga *et al.*, 2001) dan hewan domestik (Miyano, 2005). Gordon (2003) mengemukakan bahwa ko-kultur embrio yang di suplementasi beberapa sel monolayer seperti sel tuba Fallopii, kumulus dan lain-lain dapat memberikan zat atau faktor tumbuh yang diperlukan bagi perkembangan embrio.

Program peningkatan produktivitas sapi akan berjalan lambat bila proses reproduksi dilakukan secara alamiah. Pemanfaatan bioteknologi di bidang peternakan merupakan suatu terobosan untuk memacu pengembangan usaha peternakan, diantaranya adalah aplikasi bioteknologi reproduksi.

Aplikasi bioteknologi reproduksi di bidang peternakan merupakan suatu terobosan untuk memacu pengembangan usaha peternakan. Proses perkembangan embrio *in vitro* dengan menggunakan medium yang sesuai sangat mempengaruhi kualitas embrio yang akan dihasilkan. Medium TCM-199 merupakan medium yang telah umum digunakan untuk produksi embrio sapi dan domba secara *in vitro* (Gordon, 2003). Palazs *et al.* (2000) mengemukakan bahwa TCM-199 merupakan salah satu media umum yang digunakan pada tahapan pertama produksi embrio yaitu pematangan oosit dengan hasil yang memuaskan.

Sel tuba Fallopii berperan penting dalam reproduksi mamalia dan dapat menyediakan lingkungan yang optimal untuk pematangan oosit, kapasitasi sperma, fertilisasi dan transportasi gamet dan embrio (Leese *et al.*, 2001) dan (Hunter, 2003). Menurut Gordon (2003) bahwa ko-kultur embrio dengan beberapa sel monolayer dapat memberikan zat atau faktor tumbuh yang diperlukan bagi perkembangan embrio seperti sel tuba Fallopii dan sel kumulus. Trilaksana dan Bagus (2008) melaporkan bahwa sel kumulus dan sel tuba Fallopii menghasilkan faktor pertumbuhan dan hormon steroid (estrogen dan progesteron). Selanjutnya Hunter (2003) mengemukakan bahwa suplementasi sel tuba Fallopii dapat meningkatkan perkembangan embrio yang dikultur.

Sel folikel dari ovarium dan kultur *in vitro* mampu meningkatkan perkembangan pada tahap pertumbuhan oosit, pematangan, ovulasi dan embrio. Kultur sel folikel memiliki implikasi penting pada potensi bioteknologi untuk menghasilkan sejumlah besar oosit untuk perkembangan embrio dan transfer (Gutierrez *et al.*, 2000). Atas dasar tersebut maka pada penelitian kultur sel tuba Fallopii dan folikel yang digunakan ingin mengetahui kemampuan pada bagian-bagian tuba Fallopii seperti sel ampula dan isthmus yang berperan sebagai maturasi oosit menggunakan kultur berbasah dasar TCM 199. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan ko-kultur sel tuba Fallopii dan sel folikel terhadap maturasi oosit sapi lokal *in vitro* dalam medium TCM-199.

MATERI DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah oosit yang diperoleh dari ovarium sapi yang telah dipotong dari Rumah Potong Hewan (RPH) Kota Padang dan Payakumbuh, Sumatera Barat. NaCl Fisiologis 0,9%, *Phosphat Buffer Saline* (PBS), Tissue Culture Medium-199 (TCM-199; Sigma, M-5017), serum sapi 10%, gentamisin 50 µg/ml, FSH (Ovagen, Sigma), tripsin, mineral oil (M-8410, Sigma), streptomycin-penicillin (P-3539, Sigma), *aceto orcein* (Sigma, 0-7380), aquabides, alkohol 70%, dan aquabides. Bahan ko-kultur sel yang digunakan adalah sel tuba Fallopii, sel isthmus, sel ampula dan sel folikel.

Alat yang digunakan adalah pipet pasteur (fisher), filter millipore 0,22 μm (Sigma), cawan petri $\Phi 35$ dan $\Phi 60$ mm, mikroskop merk Nikon, inkubator CO_2 , refrigerator, timbangan analitik merk Sartorius CP 2245, oven, laminar flow, silet, termos koleksi ovarium, tabung gas CO_2 , bunsen, sentrifuse, objek glass dan cover glass.

Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Ovarium dari RPH

Ovarium yang diambil dari RPH adalah ovarium sapi. Setelah ternak sapi dipotong lalu ovarium dibersihkan dari jaringan yang menutupi permukaannya, kemudian dicuci dengan medium PBS. Selanjutnya, ovarium dimasukkan dalam tempat yang telah diisi dengan medium NaCl Fisiologis 0,9%. Untuk menghindari kontaminasi dengan mikroorganisme pada medium NaCl Fisiologis 0,9% ditambahkan streptomycine 0,1 mg/ml dan penisillin 100 IU/ml lalu disimpan di dalam termos koleksi lalu ovarium dibawa ke laboratorium pada suhu 30-35 $^{\circ}\text{C}$.

2. Koleksi Oosit

Koleksi oosit dilakukan dengan teknik penyayatan/ *slicing* yaitu pengambilan oosit dari ovarium dengan cara menyayat folikel pada permukaan ovarium dalam medium koleksi pada cawan petri. Oosit yang diperoleh dari hasil koleksi lalu dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi media koleksi. Media koleksi terdiri dari *Phosphate Buffer Saline* (PBS) yang telah disuplementasi dengan serumsapi 10% dan gentamisin 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ (Sigma, G-1397) yang telah disaring menggunakan filter millipore 0,22 μm .

3. Pembuatan Sel Mono-layer untuk Kultur Sel

Sel tuba Fallopii yang diperoleh dari tuba Fallopii sapi yang telah dipotong. Senger (1999) melaporkan bahwa bagian tuba Fallopii dimulai dari ujung tuba Fallopii yang berlekatan dengan cornua sampai dengan ujung yang berlekatan dengan corong (infundibulum). Isolasi sel tuba Fallopii dilakukan dengan memasukkan medium PBS yang mengandung tripsin 0,25% ke dalam tuba Fallopii sapi agar sel-sel tuba Fallopii rontok. Hasil isolasi sel tuba Fallopii dimasukkan ke dalam cawan petri lalu disentrifugasi dengan kecepatan 1800 rpm selama 10 menit. Sentrifugasi hasil isolasi dilakukan sebanyak 2 kali untuk menghilangkan pengaruh tripsin yang dapat mengurai sel. Selanjutnya endapan yang diperoleh setelah disentrifugasi lalu diencerkan dengan medium TCM-199 sampai konsentrasi 1×10^6 sel/ml. Selanjutnya sel tuba Fallopii dikultur dalam cawan petri pada media TCM-199 yang disuplementasi dengan FSH 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ dan gentamisin 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ lalu dilapisi mineral oil. Selanjutnya diinkubasi dalam inkubator CO_2 5% pada suhu 38,5 $^{\circ}\text{C}$ sampai pada dasar cawan petri terbentuk selapis sel line (*monolayer*).

Untuk perlakuan sel ampula dan sel isthmus, sel diperoleh dengan cara memotong tuba Fallopii sapi pada batasan sel ampula dan isthmus. Senger (1999) mengemukakan bahwa bagian isthmus dimulai dari ujung tuba Fallopii yang berlekatan cornua sampai dengan bagian tuba Fallopii yang mulai membesar (ampula). Sedangkan ampula dimulai dari awal pembesaran sampai dengan ujung yang berlekatan dengan corong (infundibulum). Selanjutnya dilakukan isolasi kultur sel, seperti teknik isolasi sel tuba Fallopii di atas. Hasil isolasi sel perlakuan (sel ampulla dan sel isthmus) juga dikultur dalam cawan petri sampai terbentuk selapis sel line (*monolayer*).

Isolasi sel folikel yang digunakan untuk sel line (*monolayer*) diperoleh dari serpihan sewaktu melakukan *slicing* ovarium pada koleksi oosit. Hasil isolasi sel folikel dimasukkan ke dalam cawan petri lalu disentrifugasi sebanyak 2 kali masing-masing dengan kecepatan 1800 rpm selama 10 menit. Endapan yang diperoleh dari hasil sentrifugasi diencerkan dengan medium TCM-199 sampai konsentrasi 1×10^6 sel/ml. Selanjutnya sel folikel ini dikultur

di dalam cawan petri dengan media TCM-199 yang disuplementasi dengan FSH 10 µg/ml dan gentamisin 10 µg/ml lalu dilapisi mineral oil. Selanjutnya diinkubasi dalam inkubator CO₂ 5% pada suhu 38,5°C sampai pada dasar cawan petri terbentuk selapis sel line (*monolayer*).

4. *Maturasi Oosit secara In vitro*

Oosit yang digunakan pada penelitian adalah oosit kualitas A. Prosedur maturasi oosit *in vitro* dilakukan sesuai prosedur Jaswandi *et al.* (2003) mengemukakan sebelum melakukan maturasi oosit *in vitro* terlebih dahulu oosit diperoleh dicuci sebanyak tiga kali dalam medium PBS. Selanjutnya buat drop yang berisi medium maturasi pada cawan petri kemudian masukkan oosit ke dalam drop tersebut.

Pada setiap cawan petri di buat lima buah drop 300 µl dari medium maturasi. Medium maturasi terdiri dari TCM-199 yang telah di suplementasi dengan FSH 10 µg/ ml, serum sapi 10 % dan gentamisin 50 µg/ml. Selanjutnya kelima buah drop perlakuan di tutup dengan minyak mineral (Sigma, M-8410). Setiap perlakuan terdiri dari 3 (tiga) kelompok yang disebut dengan ulangan. Setiap unit ulangan terdiri atas 30-50 oosit. Adapun perlakuan maturasi oosit sebagai berikut; P0= tanpa ko-kultur sel (kontrol), P1= sel tuba Fallopii, P2 = sel ampula, P3= sel isthmus dan P4 = sel folikel.

Selanjutnya medium maturasi *in vitro* pada berbagai ko-kultur sel perlakuan di pre-inkubasi dalam inkubator CO₂ 5% pada suhu 38,5 °C selama 30 menit. Untuk proses maturasi oosit *in vitro*, oosit dimasukkan ke dalam medium maturasi sebanyak 30-50 buah pada masing-masing drop selanjutnya di inkubasi dalam inkubator CO₂ 5% pada suhu 38,5°C selama 24 jam.

Evaluasi maturasi oosit *in vitro*, terlebih dahulu oosit dibersihkan dari sel-sel kumulus yang mengelilinginya dengan mencuci oosit sebanyak 2-3 kali dalam medium PBS dengan cara di pipet berulang-ulang menggunakan pipet berdiameter yang sesuai dengan ukuran oosit. Pengamatan pada evaluasi maturasi oosit *in vitro* dilakukan dengan metode pewarnaan. Metode pewarnaan dilakukan dengan cara membersihkan terlebih dahulu oosit perlakuan lalu warnai oosit dengan pewarnaan *aceto orcein*. Untuk menghitung angka maturasi oosit *in vitro* diperoleh cara menghitung jumlah oosit yang telah mencapai tahap M-II yang ditandai dengan terlihatnya polar bodi I (PB-I).

Variabel Yang Diamati adalah maturasi oosit *in vitro* yang diperoleh dengan membandingkan jumlah oosit yang mencapai tahap M-II dengan jumlah oosit yang dimatangkan. Data yang diperoleh di analisis menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok). Data yang di peroleh menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji DNMRT (*Duncan's New Multiple Range Test*). Data di olah menggunakan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses maturasi oosit merupakan salah satu tahap penting dalam produksi embrio *in vitro*. Proses maturasi oosit sapi yang dilakukan menggunakan oosit kualitas A lalu oosit dimatangkan dalam inkubator CO₂ 5% pada suhu 38,50 C selama 24 jam sehingga dapat mencapai tahap metafase-II (M-II) atau mengalami maturasi. Adapun persentase oosit yang mengalami maturasi pada tahap M-II disajikan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1. terlihat bahwa suplementasi berbagai kultur sel terhadap persentase maturasi oosit secara *in vitro* berkisar 62,33 - 69,00 %. Perlakuan kultur sel tertinggi pada tuba Fallopii (69 %) sedangkan yang terendah pada tanpa sel (62,33%). Setelah di analisis secara statistik, suplementasi berbagai kultur sel tidak berpengaruh nyata terhadap persentase maturasi oosit *in vitro* ($P > 0,05$).

Dari hasil penelitian di peroleh bahwa suplementasi berbagai kultur sel dalam medium TCM-199 tidak pengaruh nyata terhadap persentase perkembangan maturasi oosit *in vitro*. Hal ini disebabkan kualitas oosit dan lingkungan mikro yang digunakan. Salah satu

lingkungan mikro yang digunakan adalah medium TCM-199 yang mengandung komposisi nutrisi yang optimal dalam menunjang proses perkembangan sel. Menurut Gordon (2003) bahwa umumnya media untuk maturasi oosit secara *in vitro* di per kaya dengan serum atau albumin. Serum mengandung komponen esensial seperti hormon, vitamin, protein, dan faktor pertumbuhan tentunya bermanfaat dalam menunjang perkembangan sel (Van der Valk, 2004).

Tabel 1. Persentase Maturasi Oosit Sapi Secara *In vitro*

N	Kultur Sel	Persentase (%) Maturasi Oosit
1	Tanpa Sel	62,33 ^a ± 3,21
2	Tuba Fallopii	69,00 ^a ± 1,00
3	Ampula	67,67 ^a ± 1,53
4	Isthmus	68,00 ^a ± 3,46
5	Folikel	66,00 ^a ± 1,00

Keterangan : - Superskrip huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata (P>0,05).

Pada penelitian ini menggunakan kultur sel yang berasal dari lingkungan alamiah (*in vivo*) yang disuplementasikan ke dalam medium komersil yaitu TCM-199 agar dapat mendukung perkembangan oosit. Namun suplementasi kultur sel tidak berpengaruh terhadap persentase maturasi oosit yang dihasilkan disebabkan oleh dosis kultur yang belum mencukupi dalam menunjang perkembangan oosit. Di pertegas oleh Wani, (2002) yang disitasi Rahman et al. (2008) bahwa suplementasi dalam medium maturasi *in vitro* karena mengandung faktor pertumbuhan, hormon, dan peptide yang dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan oosit. Mc Dowall et al. (2004), menyatakan bahwa suplementasi salah satu suplemen (FBS) dalam medium maturasi oosit *in vitro* yang digunakan untuk merangsang pertumbuhan dalam jumlah yang besar dari kultur sel. Medium maturasi dan pemilihan protein dan hormon yang sesuai dengan maturasi *in vitro* sangat berperan dalam keberhasilan FIV. Medium kultur dan maturasi oosit dapat mempengaruhi jumlah kebutuhan piruvat dan jumlah laktat yang di produksi sehingga komposisi dari medium maturasi akan berguna dalam proses maturasi oosit (Wang, 2007).

Medium TCM-199 digolongkan ke dalam kelompok medium kompleks yang telah umum digunakan untuk maturasi oosit secara *in vitro*. Berdasarkan komposisi bahan penyusunnya, medium sederhana terdiri dari larutan fisiologis yang mengandung garam-garam anorganik dan natrium bikarbonat sebagai penyangga serta piruvat, laktat dan glukosa sebagai sumber energi (Gordon, 2003). Di pertegas oleh Palazs et al. (2000) bahwa TCM-199 merupakan salah satu media umum yang digunakan pada tahapan pertama produksi embrio yaitu pematangan oosit. Berbagai hasil pematangan dengan media tersebut sudah dilaporkan secara luas oleh para peneliti dengan hasil yang memuaskan. TCM-199 dikenal dengan defined medium karena komposisinya dapat di ketahui dengan jelas dan dapat di buat sendiri. Hal ini tentu akan memudahkan dan menurunkan biaya proses produksi embrio *in vitro*.

Medium TCM-199 sering digunakan sebagai medium dasar untuk pematangan oosit secara *in vitro* karena mengandung unsur-unsur biokimia yang berperan dalam pematangan oosit. Penambahan serum sebagai sumber protein dalam TCM-199 dibutuhkan untuk mendukung proses pertumbuhan oosit (Mc Dowall et al., 2004). Medium komersil seperti

TCM-199 merupakan salah satu contoh jenis medium yang sering di pakai pada proses produksi embrio sapi (Gandi et al., 2000), kambing (Boediono et al., 2000), manusia (Roberts et al., 2002). Menurut Boediono et al. (2006) bahwa penggunaan medium TCM-199 pada proses maturasi oosit menghasilkan persentase M-II yang lebih baik.

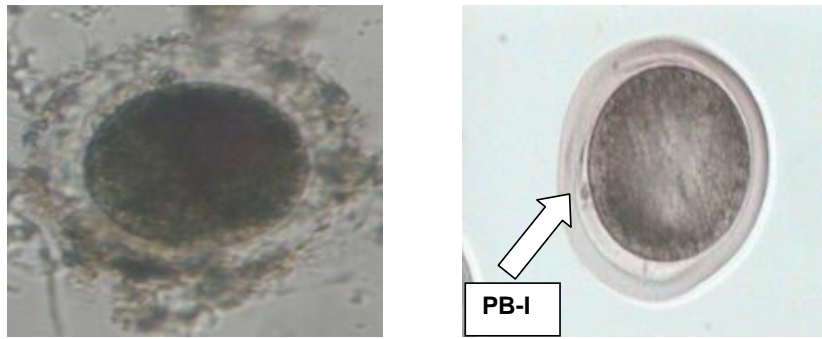
Dari hasil penelitian di peroleh menunjukkan bahwa suplementasi berbagai kultur sel tidak berpengaruh nyata terhadap perkembangan maturasi oosit sapi in vitro. Selain dari medium TCM-199, proses perkembangan oosit secara in vitro juga sangat dipengaruhi oleh kualitas oosit yang digunakan. Proses pematangan menggunakan oosit yang berkualitas baik sangat mempengaruhi tingkat maturasi yang dihasilkan. Pada penelitian ini menggunakan kualitas oosit A. Hal ini sependapat yang dikemukakan oleh Rahman et al. (2008) bahwa kualitas oosit sangat mempengaruhi tingkat maturasi yang dihasilkan. Menurut Boediono et al. (2006) bahwa persentase kematangan inti oosit lebih dipengaruhi oleh kualitas oosit yang digunakan dan kondisi mikro selama proses pematangan.

Hasil penelitian di peroleh pada perlakuan suplementasi berbagai kultur sel dalam medium TCM-199 terhadap persentase perkembangan maturasi oosit berkisar 62,33 - 69,00%. Penelitian ini menggunakan medium TCM-199 yang disuplementasi dengan serum 10%, insulin 5µg/ml dan gentamisin 50µg/ml. Hasil penelitian di peroleh sejalan dengan penelitian Jaswandi et al. (2007) bahwa persentase maturasi in vitro yang di peroleh dari oosit sapi Peranakan Simmental yaitu 68,4%. Namun lebih rendah dibandingkan Gustari et al. (2009) bahwa tingkat maturasi oosit kambing pada oosit kualitas A dapat mencapai 74 %, dan hasil penelitian yang diperoleh oleh Susilawati et al. (2000), tingkat maturasi oosit sapi pada medium TCM 199 dengan perlakuan tanpa penambahan hormon sebesar 74%. Sedangkan menurut Yulnawati (2006) bahwa penggunaan medium TCM-199 dalam medium maturasi di suplementasi FSH, progesteron, estrogen dan LH pada maturasi oosit domba mencapai tahap M-II sebesar 73,27%. Perbedaan hasil yang di peroleh dapat disebabkan oleh metode pematangan yang digunakan.

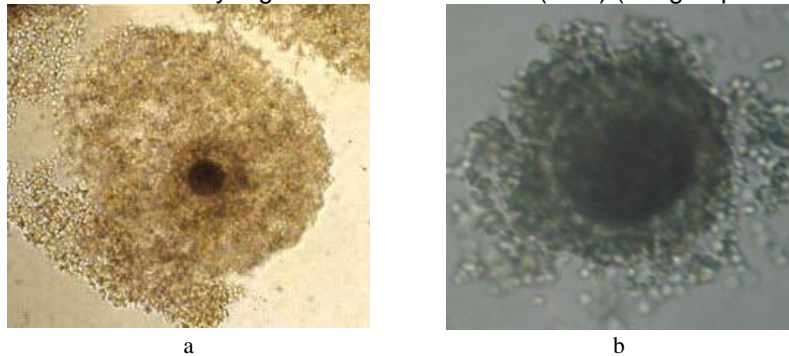
Maturasi oosit merupakan proses oosit mengalami pembelahan meiosis pertama dan perubahan sitoplasma kemudian berlanjut ke M-II (Mehlmann, 2005). Diperkuat oleh Gordon (2003) menyatakan bahwa tanda oosit yang matang adalah adanya ekspansi sel-sel kumulus, GVBD dan PB-1. Oosit dengan morfologi bagus, yaitu sel kumulus berlapis-lapis, kompak, ooplasma homogen, penampilan COC terang dan transparan, serta adanya ZP menghasilkan lebih banyak oosit yang matang. Ditambahkan oleh Gustari et al. (2009), interaksi sel kumulus dan oosit sangat penting, tidak hanya dalam proses maturasi oosit ke stadium M-II tetapi juga pada maturasi sitoplasma yang diperlukan untuk perkembangan oosit setelah fertilisasi. Interaksi sel kumulus dan oosit menghasilkan glikosaminoglikan, hormon steroid, nutrisi, dan faktor-faktor lain yang mendukung maturasi oosit. Pada oosit mature tampak ekspansi sel-sel kumulus yang merenggang mengelilingi oosit dan pada beberapa oosit dapat di lihat adanya PB-1.

Widayati et al. (2007) mengemukakan bahwa ekspansi sel-sel kumulus merupakan tanda oosit mature yang paling mudah terlihat. Ekspansi sel-sel kumulus sangat penting bagi keberhasilan fertilisasi karena dapat membantu migrasi spermatozoa di antara sel-sel kumulus. Ekspansi sel-sel kumulus bertepatan dengan terjadinya meiosis. Sel-sel kumulus di stimulasi oleh FSH untuk memproduksi dan mensekresikan hyaluronik acid yang menyebabkan ekspansi. Nandi et al. (2002) waktu maksimum ekspansi sel kumulus menghasil PB-1 yaitu selama 22-24 jam. Kondisi oosit matang dengan sel kumulus yang memperlihatkan ekspansi dan PB-1 seperti terlihat pada Gambar 1.

Pada Gambar 2. dan Tabel 1 terlihat bahwa suplementasi berbagai kultur sel dalam medium TCM-199 menghasilkan ekspansi kumulus yang lebih banyak walaupun tidak meningkatkan persentase maturasi oosit (M-II). Diperkuat oleh pendapat Accardo et al. (2004) menyatakan bahwa suplementasi kultur sel, hormon FSH dan LH ke dalam medium maturasi dapat meningkatkan ekspansi sel-sel kumulus.



Gambar 1 . Oosit yang memiliki Polar Bodi- I (PB-I) (dengan perbesaran 400x)



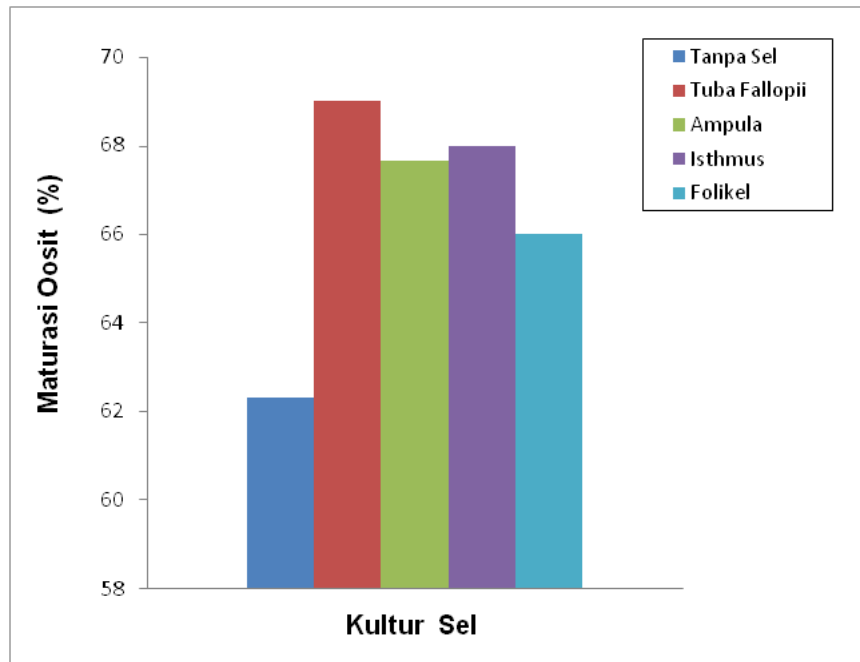
Gambar 2. Oosit Matang dengan Ekspansi Sel Kumulus (dengan perbesaran a.100x; b. 400x)

Pada penelitian ini menggunakan suplementasi kultur sel yang berasal dari lingkungan alamiah (*in vivo*). Pada Gambar 1. terlihat bahwa persentase perkembangan maturasi oosit *in vitro* pada suplementasi berbagai kultur sel tuba Fallopii, ampula dan isthmus berkisar 67,67 – 69%. Suplementasi kultur sel tuba Fallopii, ampula dan isthmus dalam medium TCM-199 tidak berpengaruh nyata terhadap persentase perkembangan maturasi oosit *in vitro*. Hal ini di duga disebabkan dosis ko-kultur sel yang dibutuhkan oosit belum mencukupi untuk perkembangannya. Diperkuat oleh Elhassan *et al.* (2001) bahwa oosit memerlukan protein dan atau asam amino untuk perkembangannya. Secara *in vivo*, selama masa perkembangan oosit hingga mencapai embrio membutuhkan asam amino. Van-Winkle, (2001) mengemukakan bahwa asam amino berguna pada membran oosit dan embrio, yang berperan sebagai molekul pembawa asam amino lain melalui membran untuk memenuhi kebutuhan asam amino yang diperlukan untuk sintesis protein. Menurut Dumollarad *et al.* (2007); Sturme dan Leese, (2008) bahwa secara spesifik, asam amino dibutuhkan sebagai substrat untuk sintesis nukleotida (glutamina, aspartat, glisina), GSH (asam glutamat, sisteina, glisina), glikoprotein dan asam *hyaluronic*. Asam amino juga berperan penting dalam pengaturan pH dan osmolaritas.

Hasil penelitian yang di peroleh sejalan dengan penelitian Bureau *et al.* (2000) dan Li *et al.* (2001) mengemukakan bahwa sel kultur tuba Fallopii pada babi dan kuda tidak berpengaruh pada tingkat maturasi oosit *in vitro* tetapi suplementasi kultur sel tuba Fallopii selama maturasi meningkatkan sitoplasmik pematangan oosit yang tidak dibuahi dan berkontribusi potensial untuk pengembangan embrio. Dipertegas oleh Choi *et al.* (2001) menyatakan bahwa maturasi oosit secara *in vitro* dapat ditingkatkan dengan penambahan hormon gonadotropin dalam media maturasi.

Trilaksana dan Bagus (2008) mengemukakan bahwa sel kumulus dan sel epitel tuba Fallopii menghasilkan hormon steroid dan kedua sel ini dapat dipergunakan sebagai ko-

kultur dalam media biakan embrio dalam teknik FIV. Di samping itu, Hafez dan Hafez (2000) juga menyatakan bahwa tuba Fallopii merupakan tempat terjadinya pembuahan dan tempat awal terjadinya perkembangan embrio secara *in vivo*. Pada sel tuba Fallopii terdapat asam piruvat yang berfungsi sebagai sumber energi yang akan membantu menginduksi GVBD dalam proses meiosis. Kemampuan maturasi oosit secara *in vitro* lebih rendah dari pada secara *in vivo*. Di pertegas oleh Ciptadi *et al.* (2011) menyatakan bahwa suplementasi hormon FSH + LH dan PMSG + hCG dalam medium mSOF tidak berpengaruh nyata terhadap maturasi *in vitro*. Disisi lain Shirazi *et al.* (2007), mengemukakan bahwa sel kumulus dalam maturasi *in vitro* berpengaruh terhadap produksi hormon steroid dalam maturasi oosit *in vitro*. Selanjutnya Zhang *et al.* (2010) mengemukakan bahwa peran fisiologis sel kumulus pada oosit sangat penting dalam maturasi oosit secara normal.



Gambar 1. Persentase Maturasi Oosit Pada Berbagai Ko-kultur Sel Sapi Secara *In vitro*.

Dari hasil penelitian ini di peroleh bahwa suplementasi kultur sel folikel dalam medium TCM-199 tidak berpengaruh nyata terhadap persentase maturasi oosit *in vitro*. Kemungkinan disebabkan oleh dosis kultur sel belum optimal dalam medium maturasi oosit walaupun medium maturasi *in vitro* tersebut dapat memenuhi kebutuhan oosit untuk maturasi secara *in vitro*. Diperkuat oleh pendapat Gerrad *et al.* (2001) menyatakan bahwa proses perkembangan folikel ovarium terjadi pertumbuhan dan pematangan oosit, terjadi peningkatan konsentrasi glukosa, asam piruvat dan asam laktat secara optimum.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Setiadi (2002) dan Jaswandi *et al.* (2003) menyatakan bahwa suplementasi kultur sel folikel tidak pengaruh nyata terhadap tingkat maturasi oosit. Diperkuat oleh Bilodeau-Goesels dan Panich (2002) menyatakan bahwa suplementasi kultur sel folikel hanya dapat meningkatkan ekspansi sel kumulus. Ditambahkan oleh Susanti (2010) bahwa suplementasi kultur sel folikel dalam medium maturasi oosit hanya dapat meningkatkan kadar progesteron.

Proses perkembangan folikel ovarium terjadi pertumbuhan dan pematangan oosit, terjadi peningkatan konsentrasi glukosa, asam piruvat dan asam laktat secara optimum. Suplai nutrisi oosit ini berasal dari sel-sel kumulus yang disalurkan melalui *gap junction* dan digunakan untuk pertumbuhan oosit dan cadangan energi pada proses awal pembelahan

(Gerrad *et al.*, 2001). Ditambahkan oleh Bilodeau-Goesels dan Panich (2002) menyatakan bahwa keberadaan sel kumulus dapat mendukung pematangan oosit melalui zat metabolit yang dihasilkan dan disekresikan melalui mekanisme *gap junction* ke sel oosit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa penggunaan ko-kultur sel tuba Fallopii dan sel folikel terhadap maturasi oosit sapi lokal *in vitro* dalam medium TCM-199 tidak meningkatkan persentase maturasi oosit sapi secara *in vitro*. Berdasarkan dari hasil penelitian dan kesimpulan di atas maka disarankan perlu dilanjutkan penelitian tentang berbagai konsentrasi sel dalam medium berbagai kultur sel dalam medium TCM-199.

REFERENSI

- Bilodeau-Goesels, S and P. Panich. 2002. Effects of oocyte quality on development and transcriptional activity in early bovine embryos. *J. Anim. Reprod. Sci.* 71: 143-155.
- Bishonga, C., Y. Takahashi, S. Katagiri, M. Nagano, and A. Ishikawa. 2001. *In vitro* growth of mouse ovarian preantral follicles and the capacity of their oocytes to develop to the blastocyst stage. *Vet. Med. Sci.* 63: 619-624
- Boediono, A., Y. Rusiyantono, K. Mohammad, I. Djuwita dan Herliantien. 2000. Perkembangan oosit kambing setelah maturasi, fertilisasi dan kultur *in vitro*. *J. Med. Vet.* 7: 11-17.
- Boediono, A., Yulnawati dan M. A. Setiadi. 2006. Tingkat pematangan inti oosit domba dari ovarium dengan status reproduksi dan medium maturasi yang berbeda. *J. Hayati.* 13: 131-136.
- Bureau, M., J. L. Bailey and M. A. Sirard. 2000. Influence of oviductal cells and conditioned medium on porcine gametes. *Zigote.* 8: 139-144.
- Choi, Y. H., E. M. Carnevale, G. E. Seidel, and J. E. L. Squires. 2001. Effect of gonadotropins on bovine oocytes matured in TCM-199. *Theriogenology.* 56: 661-670.
- Ciptadi, G., T. Susilawati, B. Siswantodan H. N. Karima. 2011. Efektifitas penambahan hormon gonadotropin pada medium maturasi MSOF terhadap tingkat maturasi oosit. *J. Ternak Tropika.* 12(1): 108-115.
- Gandhi, A. P., M. Lane, D. K. Gardner, and R. L. Krisher. 2000. A Single medium supports development of bovine embryos throughout maturation, fertilization and culture. *Human Reprod.* 15: 395-401.
- Gerrard, M., I. Prades, M. Country, P. Dales and G. Duchamp. 2001. Follicular fluid concentration of glucose, pyruvate and lactate in relation to follicular growth, preovulatory maturation and oocytes nuclear maturation stage in the mare. *Theriogenology.* 372-379.
- Gordon, I. 2003. Laboratory Production of Cattle Embrios. *Biotechnology in Agricultural Series.* CAB. International.
- Gustari, S., N. W. K. Karja, Y. R. Amelia, I. Kurniawan dan B. Sulisty. 2009. Tingkat maturasi *in vitro* oosit kambing dalam medium dengan suplementasi serum dan albumin. *J. Veteriner.* 10(4): 194-197.
- Gutierrez, C. G., J. H. Ralph, E. E. Telfer, I. Wilmut and R. Webb. 2000. Growth and antrum formation of bovine preantral follicles in long-term culture *in-vitro*. *Biol. Reprod.* 62(5): 1322-1328.
- Hafez, B and E. S. E. Hafez. 2000. *Reproduction in Farm Animals.* 7th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
- Hunter, R. H. 2003. Reflections upon sperm-endosalpingeal and sperm-zona pellucida interactions *in-vivo* and *in-vitro*". *Reprod. Domes. Animals.* 3: 147-154.

- Jaswandi., D. Mardona, F. Arlina dan Z. Udin. 2007. Potensi dan tingkat kematangan in vitro sapi peranakan simmental. J. Peternakan Indonesia. 12(3): 165-231.
- Jaswandi., Z. Udin dan M. Mundana. 2003. Pengembangan Sistem Kultur Tanpa CO₂ dalam Produksi Embrio Secara *In vitro*. Laporan Hibah Bersaing XI.
- Leese, H. J., J. I. Tay, J. Reischl and S. J. Downing. 2001. Formation of fallopian tubal fluid: role of a neglected epithelium. *Reproduction*. 121: 339-346.
- Li X., H. A Morris and W. R Allen. 2001. Influence of co-culture during maturation on the developmental potential of equine oocytes fertilized by intracytoplasmic sperm injection. *Reproduction*. 121: 925-932.
- Miyano, T. 2005. In-vitro growth of mammalian oocytes. *J. Reprod. Dev.* 5: 169 – 176.
- Palazs, A. T., J. Thundathil, R. E. Verrall and R. J. Mapletoft. 2000. The effect of macromolecular supplementation on the surface tension of tcm-199 and the utilization of growth factors by bovine oocytes and embryos in culture. *Anim. Reprod. Sci.* 58: 229-240.
- Senger, P. L. 1999. *Pathway to Pregnancy and Parturition*. Washington, USA: Current Concept Inc.
- Setiadi, M. A. 2002. Effect of co-culture with follicle shell on cumulus expansion and nuclear maturation porcine oocytes *in vitro*. *Reprotech*. 1: 87-91.
- Shirazi, A., N. Shams-Esfandabadi, S. M. Hosseini and I. Karimi. 2007. The presence of cumulus cells on nuclear maturation of sheep oocytes during *in vitro* Maturation. *Small Rumin Research*. 68: 291-295.
- Susanti, S. 2010. Kandungan hormon progesteron pada sel folikel dalam kultur in vitro pada ternak sapi. Skripsi. Padang: Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Susilawati, T., G. Ciptadi, M. S. Djati dan S. B. Sumitro. 2000. Keberhasilan pematangan oosit sapi secara in vitro dengan variasi waktu aspirasi oosit, kadar serum dan hormon dalam medium. *J. Ilmu. Peternakan*. 3: 24 -28.
- Trilaksana. dan I. G. N. Bagus. 2008. Penentuan Konsentrasi dan Uji Bioaktivitas Faktor Pertumbuhan dan Hormon Steroid Kelamin Produk Sel Monolayer, Sel Kumulus dan Sel Epitel Tuba Fallopii Sapi Bali Sebagai Pemacu Pertumbuhan. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Van der Valk, J., D. Mellor, R. Brands, R. Fischer, F. Gruber, G. Gsthraunthaler, L. Hellebrekers, J. Hyllner, F. H. Jonker, P. Prieto, M. Thalen and V. Bauman. 2004. The human recollection of fetal bovine serum and possibilities for serum-free cell and tissue culture. *Toxicology In vitro*. 18: 1-12.
- Wang, Z. G., Z. R. Zu and S. D. Yu. 2007. Effects of oocytes collection techniques and maturation media on in vitro maturation and subsequent embryo development in boer goat. *J. Anim. Sci.* 52(1): 21-25.
- Widayati. 1999. Pengaruh ukuran folikel terhadap kualitas oosit sapi peranakan ongole (PO) dan kemampuan maturasi in vitro. *Buletin Peternakan*. 23(3): 94-102.
- Yulnawati, M. A. Setiadi and A. Boediono. 2006. Penggunaan medium cr1aa untuk produksi embrio domba in vitro. *JITV*. 11(2): 131-136.
- Zhang., Y. Miao, J. Zhao, L. Spate, M. W. Bennett, C. N. Murphy, H. Schatten and R. S. Prather. 2010. Porcine oocytes denuded prior to maturation can develop to the blastocyst stage if provided a cumulous cell-derived co-culture system. *American Society. Anim. Sci.*

D-02

Kualitas Semen Ayam Peranakan Pelung (*Gallus gallus domesticus*) dalam Pengencer Ringer Laktat Setelah Pendinginan

The Quality of Crossbreed Pelung Cock Semen in Ringer Laktat Diluents after Cooling

Nurul Isnaini^{*}, Tedy Wibowo, dan M. Nur Ihsan

Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

*e-mail: nurulisna@ub.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this research was to examine the quality of crossbreed Pelung cock semen in Ringer Laktat diluents after cooling. Semen be collected from a crossbreed Pelung cock with body weight of 3 kg and 2.5 years old was used in the present study diluted with Ringer Laktat with the ratio of 1:10. The evaluation of semen was following storage in refrigerator temperature (3-5°C) for: 0, 2, 4, 8, and 24 hours. The data were analyzed by analysis of variance, research design was group randomized design with replication of 10 times, if the results obtained show significant difference ($P < 0.05$) or highly significant different ($P < 0.01$) then proceed with Duncan multiple-range test. The result of semen storage treatment diluted with Ringer Laktat extender for 0, 2, 4, 8, and 24 hours showed highly significant different ($P < 0.01$) to the individual motility, viability, and abnormality of sperm. It can be concluded that semen quality can be used before 24 hours with: $41 \pm 11.41\%$ individual sperm motility, $47.63 \pm 11.9\%$ sperm viability, and $18 \pm 2.4\%$ sperm abnormalities.

Keywords: *refrigerator, motility, viability, abnormality, sperm*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kualitas semen ayam Peranakan Pelung (*Gallus gallus domesticus*) dalam pengencer ringer laktat setelah pendinginan. Semen dikoleksi dari seekor ayam jago Peranakan Pelung dengan berat badan 3 kg dan umur 2,5 tahun. Pengencer semen yang digunakan adalah Ringer Laktat. Pengenceran semen dilakukan dengan cara mencampurkan semen dengan pengencer Ringer Laktat dengan perbandingan 1:10. Pemeriksaan kualitas semen dilakukan pada 0, 2, 4, 8, dan 24 jam simpan dingin (3-5°C). Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 10 kali ulangan, apabila hasil yang diperoleh menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) atau sangat nyata ($P < 0,01$) maka dilanjutkan dengan Uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu pendinginan semen selama 0, 2, 4, 8 dan 24 jam dalam pengencer Ringer Laktat berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap motilitas, viabilitas dan abnormalitas sperma. Disimpulkan bahwa semen bisa digunakan sampai 24 jam simpan dingin dengan motilitas individu sperma $40,18 \pm 6,69\%$, viabilitas sperma $43,62 \pm 6,91\%$, dan abnormalitas sperma $18 \pm 2,4\%$.

Kata kunci : *refrigerator, motilitas, viabilitas, abnormalitas, sperma*

PENDAHULUAN

Ayam Peranakan Pelung merupakan ayam dari hasil persilangan antara induk jantan ayam Pelung dengan induk betina ayam Kampung. Namun demikian tingginya permintaan produk dari ayam Peranakan Pelung bisa mengancam populasi bila tidak diimbangi dengan usaha peternakan ayam Peranakan Pelung dengan cara teknologi Inseminasi Buatan (IB). Menurut Sastrodiharjo (1996) teknik IB pada ayam buras adalah suatu teknik mengawinkan secara buatan dengan memasukkan semen yang telah diencerkan dengan pengenceran tertentu ke dalam saluran reproduksi ayam betina yang sedang berproduksi.

Keberhasilan IB pada unggas dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kualitas semen yang digunakan, kebersihan semen yang ditampung dan keterampilan petugas inseminasi buatan. Kualitas semen merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan IB. Spermatozoa ayam Peranakan Pelung mudah mati setelah dilakukan penampungan apabila dibiarkan di suhu ruang sehingga dibutuhkan pengencer untuk mempertahankan kualitasnya. Penambahan pengencer bertujuan untuk memperpanjang daya tahan hidup spermatozoa. Pada suhu kamar (25°C), spermatozoa segar ayam mampu hidup selama 30-45 menit, namun bila ditambah pengencer spermatozoa dapat hidup selama 6-24 jam pada suhu refrigerator (Lubis, 2011). Semen kebanyakan disimpan pada suhu 5°C, dengan hampir 85% inseminasi dilakukan pada hari itu (Bianchi et al., 2008).

Pengencer harus bisa mempertahankan daya hidup spermatozoa dan pengencer tidak boleh bersifat racun terhadap spermatozoa tersebut selama proses penyimpanan. Ringer laktat merupakan salah satu pengencer semen komersial yang sudah digunakan pada beberapa penelitian spermatozoa ayam. Larutan Ringer Laktat terdiri dari bermacam-macam garam mineral yang memiliki daya penyangga pH (buffer) dan isotonik yang memiliki kandungan yang sama dengan unsur-unsur elektrolit dari plasma semen ayam seperti natrium, klorida, kalsium, dan magnesium. Ketersediaan sumber energi di dalam pengencer semen berupa karbohidrat merupakan faktor penting dalam menjamin kebutuhan spermatozoa selama penyimpanan (Khaeruddin, 2015). Media pengencer dibutuhkan pada saat dilakukan penampungan semen ayam karena semen ayam memiliki karakteristik konsentrasi yang tinggi dan volume yang rendah sehingga penggunaan media pengencer sebagai sumber energi semen ayam dan media hidup spermatozoa, salah satunya adalah Ringer Laktat yang mediumnya tanpa kuning telur dan mempunyai penyusun yang lengkap yang dibutuhkan untuk mempertahankan kualitas spermatozoa saat penyimpanan suhu dingin (3-5°C). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas semen ayam Peranakan Pelung dalam pengencer Ringer Laktat setelah pendinginan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Reproduksi dan Kesehatan Hewan dan Instalasi Unggas Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Malang, yang berada di Jl. Dr. Cipto 144-A Bedali - Lawang Jawa Timur 65200. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 4 Januari – 5 Februari 2018.

Bahan Penelitian terdiri dari (1) Semen Ayam Peranakan Pelung berasal dari satu ekor ayam Peranakan Pelung jantan berumur 2,5 tahun yang memiliki bobot badan 3 kg, penampungan semen dilakukan satu minggu 2 kali, dan (2) Larutan Ringer's (kemasan 500 ml) sebagai pengencer yang mengandung Sodium klorida 3,0 g, Sodium Laktat 1,55 g, Potassium Klorida 0,15 g dan Kalsium Klorida 0,1 g

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan laboratorium. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Rasio pengenceran adalah 1 bagian semen : 10 bagian pengencer. Penyimpanan pada suhu 3-5°C (refrigerator). Waktu pengamatan: jam ke 0, 2, 4, 8, dan 24 setelah penyimpanan. Jumlah ulangan 10 kali. Pengambilan sampel semen dilakukan secara purposive sampling, yaitu minimal

mempunyai motilitas massa (++) dan motilitas individu 70 %. Parameter yang diamati: motilitas individu, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa.

P0 = Penyimpanan semen selama 0 jam setelah pengenceran pada suhu refrigerator

P1 = Penyimpanan semen selama 2 jam setelah pengenceran pada suhu refrigerator.

P2 = Penyimpanan semen selama 4 jam setelah pengenceran pada suhu refrigerator.

P3 = Penyimpanan semen selama 8 jam setelah pengenceran pada suhu refrigerator.

P4 = Penyimpanan semen selama 24 jam setelah pengenceran pada suhu refrigerator.

Data yang telah didapatkan dianalisis menggunakan analysis of variance (ANOVA), apabila diperoleh hasil yang berbeda maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penampungan semen ayam Peranakan Pelung dilakukan pada jam 08.00 WIB karena pada pagi hari merupakan waktu yang ideal untuk dilakukan penampungan semen dikarenakan kualitas semen dipengaruhi oleh suhu, cuaca, dan temperatur. Tabel 1. menunjukkan bahwa karakteristik semen segar hasil penampungan yang digunakan sebagai materi penelitian tergolong normal (Isnaini dan Suyadi, 2000).

Tabel 1. Kualitas semen segar ayam Peranakan Pelung

Parameter	Rata-Rata±SD
Makroskopis	
Volume (ml)	0,34±0,05
pH	7,75±0,42
Konsistensi	Encer
Warna	Putih Susu
Mikroskopis	
Motilitas Massa	++
Motilitas Individu (%)	82±2,79
Viabilitas (%)	84±2,68
Abnormalitas (%)	7±4,05
Konsentrasi (10^7 /ml)	433±147,16

Pengaruh Lama Simpan Dingin terhadap Motilitas Individu, Viabilitas, dan Abnormalitas Spermatozoa Ayam Peranakan Pelung dalam Pengencer Ringer Laktat

Motilitas merupakan perbandingan spermatozoa yang bergerak maju ke depan dibandingkan gerakan yang lain dinyatakan dalam persen (%) (Hidayat, Sumantri, Afnan, dan Arifiantini, 2016). Data motilitas individu setelah dilakukan pengujian menunjukkan bahwa penyebarannya tidak normal sehingga ditransformasi ke dalam arcsinus. Hasil pemeriksaan pengaruh lama simpan dingin semen ayam Peranakan Pelung dengan menggunakan pengencer Ringer Laktat terhadap motilitas dengan perbedaan waktu lama simpan yaitu P0 (0 jam), P1 (2 jam), P2 (4 jam), P3 (8 jam), dan P4 (24 jam) ditampilkan pada Tabel 2.

Hasil pengamatan menunjukkan penurunan motilitas individu dengan bertambahnya waktu lama simpan pada suhu refrigerator (3-5°C). Penurunan daya gerak atau motilitas ini dikarenakan spermatozoa setelah diejakulasikan masih melakukan aktivitas pergerakan dan metabolisme (Saleh dan Isyanto, 2011). Penurunan kualitas sperma dapat diminimalkan selama proses transportasi. Oleh karena itu, suhu penyimpanan terbaik adalah ditentukan yang dapat mempertahankan karakteristik sperma selama transportasi sperma. Parameter yang diamati diantaranya adalah motilitas, viabilitas dan morfologi sperma (Mohamed et al.,

2012). Proses cold shock merupakan salah satu yang dapat mempengaruhi motilitas individu sehingga terjadi penurunan daya gerak.

Tabel 2. Rata-rata persentase motilitas individu spermatozoa ayam Peranakan Pelung dalam pengencer Ringer Laktat pada lama simpan semen yang berbeda dalam refrigerator

Perlakuan	Motilitas Individu (%)
	Rata-rata±SD
P0	64,12±1,16 ^e
P1	58,54±2,68 ^d
P2	51,05±6,71 ^c
P3	45,76±6,79 ^b
P4	40,18±6,69 ^a

Keterangan : Superskrip a-e yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Persentase motilitas individu spermatozoa mengalami penurunan akibat proses adaptasi dari spermatozoa dengan bahan pengencer dan proses pendinginan yang berlangsung dapat mempengaruhi aktivitas metabolisme spermatozoa (Danang, Isnaini dan Trisunuwati, 2012). Motilitas spermatozoa juga dipengaruhi oleh temperatur lingkungan (Ax., Dally., Didion., Lenz., Love., Varner., Hafez., and Bellin, 2008). Semakin tinggi temperatur penyimpanan maka akan semakin tinggi pula aktivitas pergerakan spermatozoa. Pergerakan ini memerlukan energi sedangkan pembentukan energi yang diproduksi oleh spermatozoa di luar tubuhnya sangat terbatas (Saleh dan Isyanto, 2011). Spermatozoa yang mati akan menjadi toksik terhadap spermatozoa lain yang masih hidup, sehingga secara umum kualitas menurun. Keberadaan zat yang bersifat toksik yang berasal dari zat yang terkandung dari pengencer yang telah mengalami oksidasi akibat penyimpanan dapat menyebabkan tingginya kadar radikal bebas yang dapat merusak keutuhan membran plasma spermatozoa. Pengenceran semen ayam menghasilkan penurunan yang signifikan dalam persentase sperma mati (Clarke et al., 1984). Beberapa faktor yang berperan dalam mempertahankan kualitas semen selama penyimpanan meliputi bahan pengencer yang digunakan dan kondisi penyimpanan seperti waktu, aerasi, dan temperatur (Dumpala et al., 2006).

Berdasarkan hal tersebut, pengencer Ringer Laktat memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap waktu lama simpan semen pada suhu refrigerator (3-5°C). Hal ini diartikan pengencer semen cair ayam Peranakan Pelung pada jam ke-0, ke-2, ke-4, ke-8, dan ke-24 mampu mempertahankan motilitas spermatozoa untuk proses IB karena motilitas masih diatas 40%. Hidayat *et al* (2016) menjelaskan bahwa motilitas spermatozoa memerlukan energi sedangkan sumber energi di dalam pengencer sangat terbatas dan semakin lama akan semakin berkurang. Selain itu, proses metabolisme spermatozoa menghasilkan hasil sampingan yaitu berupa asam laktat yang dapat menyebabkan perubahan pH pada medium sekitarnya sehingga semakin lama penyimpanan akan mengakibatkan motilitas dan daya hidup spermatozoa semakin menurun. Toelihere (1993) dan Bearden and Fuquay (2000) menyatakan bahwa metabolisme spermatozoa dalam keadaan anaerob menghasilkan asam laktat yang kian tertimbun dan menurunkan pH semen yang akhirnya menurunkan motilitas dan daya hidup spermatozoa. Bahan pengencer Ringer Laktat mampu mempertahankan motilitas semen ayam Peranakan Pelung hingga jam ke-24 walaupun motilitas masih diatas 40% tetapi dari jam ke-0 hingga jam ke-24 selalu mengalami penurunan pada setiap jam pengamatan. Menurut Lubis (2011) bahwa motilitas yang tinggi pada awal penelitian terjadi karena tersedianya sumber energi yang dibutuhkan, dimana motilitas sel spermatozoa berhubungan erat dengan proses metabolisme spermatozoa. Penyimpanan semen pada suhu rendah membantu untuk memperpanjang hidup sperma oleh metabolisme yang lambat sama saja menghambat pertumbuhan bakteri (Udeh and Oghenesode, 2011).

Parameter berikutnya yang diamati adalah viabilitas spermatozoa. Data ini diperoleh dengan terlebih dahulu membuat preparat smear dengan pewarna eosin-negrosin. Data viabilitas setelah dilakukan pengujian menunjukkan bahwa penyebarannya tidak normal sehingga ditransformasi ke dalam arcossinus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase viabilitas semen ayam Peranakan Pelung mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya lama simpan semen dalam suhu refrigerator (3-5°C), selengkapnya ada pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata persentase viabilitas spermatozoa ayam Peranakan Pelung setelah pengenceran dengan Ringer Laktat pada lama simpan semen yang berbedadalam refrigerator

Perlakuan	Viabilitas Spermatozoa (%)
	Rata-rata±SD
P0	65,01±1,8 ^e
P1	60,09±2,69 ^d
P2	55,29±4,71 ^c
P3	49,79±5,76 ^b
P4	43,62±6,91 ^a

Keterangan : Superskrip a-e yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Dari hasil ANOVA diperoleh bahwa lama simpan dingin berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap viabilitas spermatozoa ayam Peranakan Pelung. Menurut Danang *et al* (2012) bahwa persentase viabilitas spermatozoa yang menurun seiring dengan bertambahnya lama simpan tersebut, dipengaruhi oleh jumlah nutrisi spermatozoa dalam pengencer ikut mengalami penurunan, sehingga viabilitas spermatozoa mengalami penurunan. Viabilitas pada semen segar dan semen disimpan pada suhu dingin dipengaruhi oleh penurunan nutrisi pada pengencer, kerusakan sperma, cold shock, pengenceran, komponen bahan yang mengandung racun, dan hasil samping dari metabolisme (Felipe-perez *et al.*, 2008). Turunnya motilitas dan viabilitas sperma dapat diakibatkan oleh kurangnya nutrisi pada pengencer seperti potassium, sodium, dan protein (Udeh and Oghenesode, 2011). Menurut Solihati *et al.*, (2006) bahwa membrane sperma bias rusak karena cadangan makanan menipis, dan cairan elektrolit tidak seimbang. Pergerakan spermatozoa dan aktivitas kimiawi dalam spermatozoa bias menyebabkan menurunnya ketersediaan nutrisi spermatozoa. Semen dinyatakan layak untuk inseminasi jika masih memiliki persentase motilitas individu minimal 40% (Sastrodihardjo dan Resnawati, 1999). Integrasi membrane sel pada daerah akrosom bias terjadi pada spermatozoa yang disimpan dingin terlalu lama (Danang *et al.*, 2012). Kerusakan sel selama pendinginan atau pembekuan dapat disebabkan oleh senyawa ion yang ada dalam media penyimpanan (Eswaramohan and Balasubramaniam, 2012).

Penyimpanan semen ayam Peranakan Pelung selama 24 jam dengan pengencer Ringer Laktat dalam refrigerator (3-5°C) pada penelitian ini menghasilkan viabilitas sebesar 43,62±6,91% dengan persentase motilitas masih di atas 40%. Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan yang dilaporkan Danang *et al.*, (2012) bahwa persentase hidup spermatozoa dalam pengencer Ringer's yang disimpan pada suhu 4°C dapat digunakan untuk IB dalam waktu tidak lebih dari 18 jam setelah penampungan yaitu 69,4±3,34. Persentase spermatozoa hidup lebih tinggi dari pada spermatozoa motil karena dari jumlah spermatozoa yang hidup belum tentu semuanya motil progresif (Kostaman dan Utama, 2006).

Abnormalitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas spermatozoa. dapat diperiksa dengan mengamati preparat untuk pengamatan viabilitas, tetapi yang diamati morfologinya. Abnormalitas primer ditandai oleh kepala yang terlampau kecil (*microcephalic*) atau terlalu besar (*macrocephalic*), kepala yang lebar, ekor atau badan

ganda. Abnormalitas sekunder terjadi di caput epididimis, dengan adanya butiran protoplasma pada pangkal ekor sperma. Abnormalitas tersier ditandai dengan ekor putus dan ekor melingkar disebabkan karena salah penanganan semen setelah ejakulasi (Danang *et al.*, 2012). Penyimpanan pada suhu tinggi mengakibatkan terpisahnya antara kepala dan ekor spermatozoa (Mohamed *et al.*, 2012). Hasil penelitian menunjukkan pengaruh lama simpan semen yang diencerkan dengan pengencer Ringer Laktat pada suhu refrigerator (3-5°C) terhadap rataan jumlah spermatozoa abnormal cenderung mengalami peningkatan, selengkapnya ada pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata persentase abnormalitas spermatozoa ayam Peranakan Pelung setelah pengenceran dengan Ringer Laktat pada lama simpan yang berbeda dalam refrigerator

Perlakuan	Abnormalitas Spermatozoa (%)
	Rata-rata±SD
P0	9±3,59 ^d
P1	11±3,67 ^{cd}
P2	13±3,83 ^{bc}
P3	15±4,36 ^{ab}
P4	18±2,4 ^a

Keterangan : Superskrip a-d yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Dari hasil ANOVA didapatkan bahwa lama simpan dingin berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap abnormalitas spermatozoa ayam Peranakan Pelung. Dari Tabel 4. Terlihat bahwa nilai abnormalitas meningkat dengan semakin lamanya penyimpanan. Akan tetapi hasil penelitian ini masih dibawah 20%, jadi masih bisa dipakai untuk aplikasi IB di lapang. Menurut Evans and Maxwell (2000) bahwa semakin bertambahnya tingkat abnormalitas tersebut dikarenakan asam laktat yang terkandung dalam pengencer Ringer Laktat dapat menurunkan pH yang akan bersifat toksik bagi spermatozoa, sehingga morfologi spermatozoa menjadi abnormal. Menurut Saleh dan Sugiyatno (2006) bahwa jumlah spermatozoa abnormal yang digunakan dalam pelaksanaan IB tidak melebihi 20%. Abnormalitas yang dimaksud meliputi ekor melingkar, ekor patah dan kepala tanpa ekor.

Hasil penelitian Lubis (2011) abnormalitas spermatozoa ayam kampung yang diperoleh adalah $6,80 \pm 0,78\%$. Persentase ini tergolong normal, sesuai dengan pendapat Toelihere (1993) menyatakan bahwa pada kebanyakan ejakulat persentase spermatozoa abnormal berkisar antara 5-20%. Terjadinya abnormalitas spermatozoa disebabkan oleh berbagai faktor seperti pendapat Salisbury *et al* (1985) yang menjelaskan bahwa abnormalitas spermatozoa disebabkan oleh variasi individu, dan kondisi fisik ternak itu sendiri. Dari pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa untuk digunakan proses IB maka sebaiknya semen yang telah diencerkan harus digunakan sebelum 24 jam untuk memberikan hasil yang baik.

Penelitian ini menggunakan suhu 3-5°C yaitu dengan menggunakan refrigerator sebagai tempat penyimpanan. Menurut Husin, Suteky, dan Kususiyah (2007) bahwa adanya stress dingin (*cold shock*) akan mengakibatkan tingginya persentase abnormalitas spermatozoa. Aboagle dan Terada, (2003) menyatakan bahwa suhu lemari es membantu menghentikan proses metabolisme dari cairan semen yang disimpan yang mengakibatkan pemanfaatan nutrisi seperti fruktosa oleh sel sperma. Udeh dan Oghenesode, (2011) juga merekomendasikan bahwa suhu lemari es baik digunakan sebagai media penyimpanan semen.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa persentase motilitas dan viabilitas spermatozoa ayam Peranakan Pelung menurun ,

sedangkan persentase abnormalitas spermatozoa meningkat seiring dengan lama waktu simpan dingin. Semen ayam Peranakan Pelung dalam pengencer Ringer Laktat dapat digunakan untuk IB sampai lama simpan 24 jam pada suhu refrigerator.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Kepala beserta staf Laboratorium Reproduksi dan Kesehatan Hewan dan Instalasi Unggas STPP Malang yang telah memberikan fasilitas penelitian sehingga penelitian bias berjalan dengan lancar.

REFERENSI

- Aboagle, E.M. & T. Terada, "Trehalose-enhanced fluidity of the goat sperm membrane and its protection during freezing," *Biology of Reproduction.*, 2003, 69: 1245-1250.
- Ax, R.L., M.R. Dally., B.A. Didion., R.W. Lenz., C.C. Love., D.D. Varner., B. Hafez & M.E.Bellin. 2008. *Semen Evaluation in Farm Animal Reproduction* ed by Hafez ESE. 7th edition. Lea and Febiger : 365-375.
- Bearden, H.J., and J. W. Fuquay. 2000. *Applied animal reproduction*. Fifth ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Bianchi., K. Calderam., E´.F. Maschio., E.M. Madeira., R. da Rosa Ulguim., C.D. Corcini., D.C. Bongalhardo., E.K. Correˆa., T. Lucia Jr., J.C. Deschamps & M.N. Correˆa. 2008. Evaluation of amides and centrifugation temperature in boar semen cryopreservation. *Int. J. Theriogenology*. 632-638.
- Clarke, R.N., M.R. Bakst & M.A. Ottinger, 1984. Morphological changes in chicken and turkey spermatozoa incubated under various conditions. *Poult. Sci.*, 63: 801-805.
- Danang , D. R., N. Isnaini & P. Trisunuwati. 2012. Pengaruh Lama Simpan Semen Terhadap Kualitas Spermatozoa Ayam Kampung Dalam Pengencer Ringer's Pada Suhu 40 C. *J. Ternak Tropika*. 13(1): 47-57.
- Dumpala, P. R., H. M. Parker & C.D. McDaniel. 2006. The Effect Of Semen Storage Temperature And Diluents Type On The Sperm Quality Index Of Broiler Breeder Semen. *Int. J. Poultry Science* 5(9): 850-855.
- Eswaramohan, N. K. T & K. Balasubramaniam, K. 2012. Influence of Temperature on Motility and Viability of Bovine Spermatozoa during Cold Storage. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 2(12): 1-5.
- Evans, G. & W. M. C. Maxwell. 2000. *Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats*. Butherwoths Pty Limited, Sydney, Boston, London, Durban, Singapore, dan Wellington.
- Felipe-Pérez, Y.E., M.L. Juárez-Mosqueda, E.O. Hernández-González & J.J. Valencia. 2008. Viability of fresh and frozen bull sperm compared by two staining techniques. *Acta Veterinaria Brasilica.*, vol 2.(4): 123-130.
- Hidayat, N., C. Sumantri., R. Afnan. & R. I. Arifiantini. 2016. Penentuan Konsentrasi Sodium Dodecyl Sulfate Dalam Pengencer Ringer Laktat-Kuning Telur Untuk Preservasi Semen Ayam Pelung. *Jurnal Kedokteran Hewan* 10(2): 170-174.
- Husin, N., Tatik S. & Kusuyah. 2007. Uji Kualitas Semen Kambing Nubian dan Peranakannya (Kambing Nubian X PE) serta Kambing Boer Berdasarkan Lama Penyimpanan. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia* 2(2): 57-64
- Isnaini, N. & Suyadi. 2000. Kualitas Semen Ayam Arab Dalam Berbagai Lama Penyimpanan Suhu Kamar. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya Malang. *Jurnal Ternak Tropika* 1(1).
- Khaeruddin. 2015. Kualitas Dan Fertilitas Spermatozoa Ayam Lokal Dalam Pengencer Semen Yang Disuplementasi Monosakarida Dan Minyak Zaitun. TESIS. Institut Pertanian Bogor.

- Kostaman T.& Utama, I. K. 2006. Studi Motilitas dan Daya Hidup Spermatozoa Kambing Boer pada Pengencer Tris Sitrat-Fruktose. *Jurnal Sainvet* 24(1): 58-64.
- Lubis, T. M. 2011. Motilitas Spermatozoa Ayam Kampung dalam Pengencer Air Kelapa, NaCl Fisiologis dan Air Kelapa-NaCl Fisiologis pada 25-29°C. *Jurnal Agripet* 11(2): 45-50.
- Mohamed, J., M. N. Ismail., T. Y. Chou., S. R. Louis.& S. B. Budin. 2012. A Study of Sperm Quality Characteristics Changes in Different Storage Temperatures above Freezing Point. *Int. J. of Collaborative Res. on Internal Med. & Public Health.* 4(5):736-743.
- Sastrodihardjo, S, 1996. Inseminasi Buatan Pada Ayam Buras. Leaflet, Cetakan Kedua Balitnak, Puslitbang Peternakan Bogor.
- Saleh, D. M.& A. Y. Isyanto. 2011. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Motilitas Dan Fertilitas Spermatozoa Ayam Kate Lokal. *Jurnal Cakrawala Galuh* 1(6): 1-6.
- Salisbury, G. W., N. L. Vademark& R. Djanuar. 1985. Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Sastrodihardjo, M.S.&M.S.Resnawati,MS. 1999. Inseminasi Buatan Ayam Buras. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Solihati N, R. Idi., R. Setiawan., I. Y. Asmara& B. I. Sujana. 2006. Pengaruh lama penyimpanan semen cair ayam buras pada suhu 50C terhadap periode fertil dan fertilitas sperma. *JITV* 6(1): 7-11.
- Toelihere, M. R. 1993. Inseminasi Buatan pada Ternak. Penerbit Angkasa: Bandung.
- Udeh, I.& B. Oghenesode.2011. Effects of Type of Extender and Storage Conditions on the Motility of Goat Spermatozoa. *International Journal of Animal and Veterinary Advances.* 3(5): 282-286.

D-03

Keragaman Daerah Promotor Gen Myostatin pada Itik Lokal

Polymorphisms of Myostatine Gene Promotor Regions In Male Local Ducks

Hidayati^{1*}, Tahrir Aulawi², dan Ippo Sentia²

1Laboratorium Pemuliaan dan Genetika Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau

2Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau

*e-mail: hidayati@uin-suska.ac.id/ yati_suska@yahoo.com

ABSTRACT

The objective of this study was to identify the polymorphisms of myostatin gene promoter regions in male local ducks using direct sequencing method. The results showed 4 new SNPs found in the promoter region of the myostatin gene in male local ducks namely g. 67 A> C> M (heterozygote A / C). Changes in adenine bases to cytosine cause changes in amino acid methionine (ATG) (sequences 2,5,6,7,9, AY.329601.1 and DQ.355160.1) to Leucine (CTG) (sequences 1,3,4 and 8) and Leucine / Methionine (sequences 10,11 and 12) (ATG / CTG). The mutation in g.106 A> M changes the adenine base to cytosine have converted Leucine (AAG) to glycine (CAG). Base changes in g.170 C> G> S (C / G), namely changes in the cytosine base to guanine have changed Treonine (ACT) to Serine (AGT) found in sequences 3,4,6,7, 9 and 11. Combination 4 SNPs have formed 12 sequence patterns. The four SNPs were non synonymous mutations and novel SNPs that weren't found in other populations.

Keywords : *duck, non synonymous mutation, polymorphisms*

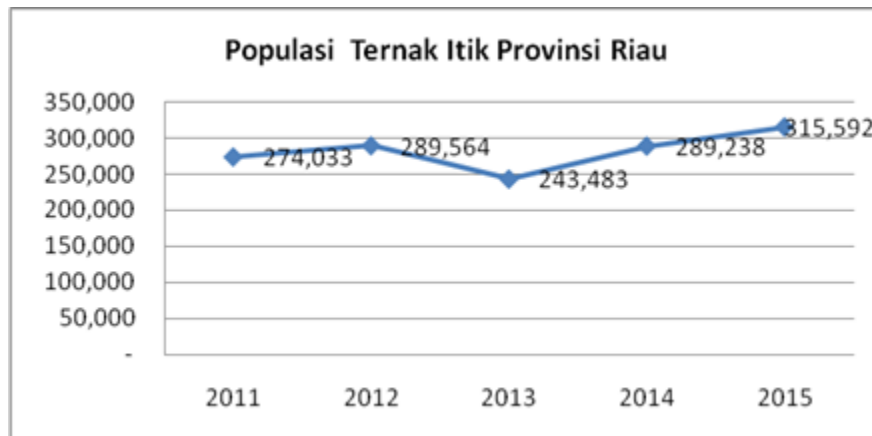
ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi keragaman daerah promotor gen myostatin pada itik lokal jantan menggunakan metoda direct sequencing. Hasil penelitian menunjukkan ditemukan 4 SNPs baru pada daerah promotor gen myostatin pada itik lokal jantan yaitu pada g. 67 A>C>M (heterozygot A/C). Perubahan basa adenin menjadi sitosin mengakibatkan perubahan asam amino Methionin (ATG) (sekuens 2,5,6,7,9, AY.329601.1 dan DQ.355160.1) menjadi asam amino Leusin (CTG) (sekuens 1,3,4 dan 8) dan Leusin/Methionin (sekuens 10,11 dan 12) (ATG/CTG). Mutasi pada g.106 A>M merubah basa adenin menjadi sitosin mengubah Leusin (AAG) menjadi Glysin (CAG). Perubahan basa pada g.170 C>G>S (C/G) yaitu perubahan basa sitosin menjadi guanin, mengakibatkan perubahan Treonin (ACT) menjadi Serin (AGT) ditemukan pada sekuens 3,4,6,7, 9 dan 11. Kombinasi 4 SNPs telah membentuk 12 pola sekuens. Keempat SNPs merupakan non synonymous mutation dan merupakan SNPs baru yang tidak ditemukan pada populasi lainnya.

Kata kunci : *Itik, non synonymous mutation, keragaman*

PENDAHULUAN

Secara Nasional, kontribusi itik sebagai penyedia daging nasional tahun 2011 masih sangat rendah yaitu sebesar 1,10% jauh dibawah ayam ras pedaging yang mencapai 52,38%. Hal ini disebabkan karena masih rendahnya populasi itik nasional yaitu sebesar 43,4 juta ekor atau hanya 2,69% dari populasi unggas di Indonesia (Ditjennak, 2012). Untuk Provinsi Riau, populasi itik tahun 2011-2015 menunjukkan *trend* peningkatan (Gambar 1) dengan laju pertumbuhan relatif kecil yaitu baru sebesar 9.11%. Begitu juga jika dilihat dari perkembangan produksi daging itik di Provinsi Riau masih relatif kecil (Gambar 2) (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2015) sehingga laju pertumbuhan populasi itik ini belum mampu memenuhi kebutuhan akan daging dan bibit itik (*Day Old Duck*) Provinsi Riau.



Gambar 1. Grafik Perkembangan Populasi Itik di Provinsi Riau Tahun 2011-2015



Gambar 2. Trend Perkembangan Produksi Daging Itik di Propinsi Riau Tahun 2011-2015

Untuk Kota Pekanbaru ketersediaan bibit itik pedaging (*Day Old Duck*) biasanya didatangkan dari daerah Sumatera Barat, Sumatera Utara dan Jawa. Bibit yang didatangkan dari Sumatera Utara berupa itik lokal yang tidak jelas jenis atau bangsanya yang berasal dari pembibitan rakyat sehingga kualitas bibit belum teruji, dan produktivitasnya masih beragam. Hidayati, *et al.* (2016) melaporkan bahwa rataan bobot awal DOD itik lokal dari Sumatera

Utara adalah berkisar antara 35-45 gram. Perbedaan rata-rata bobot awal DOD ini akan berpengaruh terhadap bobot badan umur 20 hari yang juga bervariasi antara 475 – 565 gram dengan rata-rata pertambahan bobot badan bervariasi antara 21.75 – 26.50 gram/ekor/hari. Adanya variasi ini, memungkinkan dilakukannya seleksi pada itik lokal tersebut untuk mendapatkan calon pejantan ataupun induk yang berkualitas yang nantinya dapat dijadikan sebagai tetua dalam suatu populasi.

Seleksi calon pejantan dan induk dapat dilakukan secara konvensional ataupun menggunakan penanda genetik. Seleksi secara konvensional memiliki beberapa keterbatasan seperti membutuhkan waktu yang lama dan populasi ternak yang diseleksi harus dalam jumlah yang besar. Penggunaan penanda DNA dalam seleksi (*Marker Assisted Selection*) merupakan terobosan baru untuk menjawab keterbatasan-keterbatasan yang muncul pada seleksi secara konvensional.

Gen merupakan bagian dari DNA (*Deoxyribo Nuclei Acid*). Gen merupakan sekuens DNA yang mengandung satuan informasi genetik yang dapat diturunkan kepada generasi berikutnya berada pada lokus yang terdapat dalam kromosom tertentu yang dapat mengatur karakteristik individu. Gen ditemukan di DNA merupakan cetak biru (*blue print*) kehidupan makhluk hidup. Bagian gen yang dapat menyandikan serangkaian asam amino disebut ekson dan bagian yang tidak menyandikan asam amino disebut dengan intron. Selain bagian ekson dan intron ditemukan juga daerah regulator yang berperan dalam proses translasi DNA menjadi RNA yang dikenal dengan sebutan daerah promotor. Perubahan satu atau beberapa basa nukleotida pada suatu sekuens DNA dikenal dengan istilah mutasi. Mutasi dapat berbentuk substitusi, insersi dan delesi. Adanya perbedaan basa inilah yang memunculkan adanya keragaman (*polymorphisms*). Keragaman pada gen berdampak pada perubahan asam amino yang disandikan sehingga protein yang dihasilkan akan berubah atau bisa juga mengakibatkan kegagalan pembentukan protein yang disandikan atau protein yang disandikan tidak dapat bekerja dengan baik (Griffiths *et al.* 2000).

Salah satu penanda genetik untuk sifat-sifat yang berhubungan dengan sifat-sifat produksi dan produksi karkas pada ternak itik adalah gen myostatin. Gen Myostatin (*MSTN gene*) adalah gen yang mengkodekan faktor pertumbuhan yang dikenal juga dengan *Growth Differentiation Factor 8* (GDF-8). Gen myostatin merupakan gen negatif pengontrol pertumbuhan dan diferensiasi otot sehingga kehilangan fungsi gen ini mampu melipatgandakan pertumbuhan dan diferensiasi otot (Zhao, *et al.*, 2016) sehingga otot berkembang abnormal. Otot merupakan bagian tubuh ternak yang akan dikonversikan menjadi daging setelah ternak dipotong. Gen Myostatin terdiri atas 3 ekson dan 2 intron. Gen myostatin ini memiliki dampak negatif terhadap pertumbuhan dan diferensiasi otot. Mutasi pada bagian gen ini dapat mengakibatkan pelipatgandaan jumlah sel otot yang dikenal dengan istilah *double muscling* (Lee & McPherron, 1999). Polymorphisms pada ruas gen ini terbukti sebagai kandidat gen untuk sifat-sifat karkas dan daging pada sapi (Di-Stasio dan Rolando, 2005), ayam (Gu, *et al.*, 2003), dan itik Sansui (Zhao, *et al.*, 2016) dan belum ada laporan pada itik lokal Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi keragaman gen myostatin pada bagian promotor pada itik lokal jantan menggunakan metode *direct sequencing*.

BAHAN DAN METODE

Pemeliharaan itik lokal dilakukan di kandang milik Laboratorium UARDS Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Isolasi DNA dilakukan di Laboratorium Genetika Molekuler Ternak Fakultas Peternakan IPB Bogor. Visualisasi hasil isolasi DNA dan PCR dilakukan di Laboratorium Pemuliaan dan Genetika Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau serta analisis sekuensing dilakukan di First Base Laboratory Malaysia dengan mengirimkan sampel melalui Genetika Science Jakarta. Waktu penelitian ini dilakukan bulan Oktober 2017 s/d Agustus 2018.

Materi dalam penelitian ini adalah 100 ekor DOD (*day old duck*) jantan dari itik lokal yang didatangkan dari Sumatera Utara dipelihara pada lingkungan dan kondisi yang sama sampai berumur 11 minggu. Selanjutnya 23 ekor itik jantan terpilih diambil darahnya melalui pembuluh darah di bawah sayap sebanyak 1 ml menggunakan spuit 3 ml. Darah dimasukkan pada tabung *vacuntainer* dan ditambah dengan alkohol 96% dengan perbandingan 1:1.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian kandang adalah kandang itik, tempat pakan dan Minum, DOD jantan 100 ekor, vitachick, timbangan digital, ransum ayam komersil komersil periode starter dan ransum itik periode grower dan alat-alat kebersihan kandang. Bahan-bahan yang digunakan untuk pengambilan sampel darah yaitu tabung *vacuntainer* 3 ml, spuit 3 ml, kapas beralkohol, *cool box* dan alkohol absolut.

Bahan-bahan yang digunakan untuk uji kualitatif DNA hasil isolasi dan hasil PCR adalah agarose, 1 x TAE, ethidium bromide, loading dye dan marker (100 bp) dan *Dilution Water*. Alat-alat yang digunakan adalah timbangan digital, gelas ukur, gelas piala 250 ml, cetakan gel, magnetic stirrer dan *hot plate*, tangki elektroforesis dan *power supply* dan UV GelDOC. Bahan-bahan dan alat yang digunakan untuk amplifikasi gen myostatin yaitu primer forward dan reverse (Tabel 1), tabung eppendorf 0.2 ml, micropipet, Green Master Mix dan *dilution water* (DW).

Tabel 1. Susunan Primer dan Panjang Produk PCR yang dihasilkan

Susunan Primer	Panjang Produk PCR	Sumber
F: 5'ATC TCG TGC AGA AAG CAT ATT GA 3'	253 bp	Lu, <i>et al.</i> (2011)
R: 5' TGT AAA ATG AGT TTG CCT GGT CA 3'		

Keberhasilan amplifikasi PCR pada ruas gen target selanjutnya diuji dengan elektroforesis gel agarose 1,5%. Product PCR yang menunjukkan pita yang terang, dan tegas selanjutnya dikirim ke *First Base Laboratory* melalui PT. Genetika Science Jakarta

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu (1) pemeliharaan ternak itik di kandang sampai umur 10 minggu (2) pengambilan sampel darah (3) ekstraksi DNA total dan visualisasi DNA hasil isolasi (4) amplifikasi ruas gen myostatin menggunakan PCR (5) visualisasi hasil PCR menggunakan elektroforesis gel agarose 1,5% (6) identifikasi keragaman menggunakan metode *direct sequencing* (7) analisis data

1. Pemeliharaan Itik dari DOD Sampai Umur 10 Minggu

Pada awal pemeliharaan dilakukan penimbangan DOD. Nilai rata-rata bobot badan yang diperoleh adalah 35.05 g dengan standar deviasi 5.89 dengan bobot maksimum 47.90 g dan minimum 26.50 g. Setelah berumur satu minggu selanjutnya dilakukan penimbangan kembali dan ternak dikelompokkan kedalam 3 kelompok yaitu kelompok I >75-95 g (29 ekor), kelompok II >95-115 g (27 ekor) dan kelompok III >115-135 g (12 ekor). Angka mortalitas DOD sampai umur satu minggu pada saat penelitian ini relatif tinggi yaitu sampai 32%. Hal ini diduga karena DOD stress akibat perjalanan jauh dari Sumatera Utara.

Ternak dipelihara pada kandang koloni dengan ukuran 1.5 x 2.0 m dengan kepadatan kandang berkisar antara 6 -10 ekor. Terdapat 8 petak kandang untuk menampung 68 ekor ternak. Kandang yang digunakan merupakan kandang panggung. Ransum yang diberikan berupa ransum komersil ayam pedaging. Pemberian pakan dilakukan 2kali sehari

yaitu pada pagi hari pukul 07.00 – 08.00 WIB, dan sore hari pukul 16.00-17.00 WIB. Itik ditimbang setiap 2 minggu sampai umur 11 minggu. Selanjutnya dilakukan pada umur 9 minggu, 10 minggu dan 11 minggu dilakukan pengambilan sampel darah seiring dengan pengamatan kualitas karkas itik tersebut.

2. Pengambilan Sampel Darah. Pengambilan sampel darah sebanyak 0,5 - 1 ml, melalui pembuluh *vena* sayap menggunakan spuit dan tabung *vacutainer* yang ditambahkan alkohol 96% perbandingan 1:1.

3. Isolasi DNA dan Visualisasi DNA Hasil Isolasi. Isolasi DNA mengikuti prosedur dari Sambrook, *et al.* (1989). Kualitas DNA hasil isolasi dievaluasi menggunakan elektroforesis pada gel agarose 1,5 % dalam larutan 1 X TAE. Elektroforesis dijalankan pada tegangan 100 volt selama 20 menit.

4. Amplifikasi Gen Myostatin Menggunakan Metode PCR

Sampel DNA dari masing-masing individu digunakan sebagai cetakan untuk mengamplifikasi lokus gen Myostatin melalui reaksi PCR menggunakan sepasang primer yang mengamplifikasi pada daerah promotor gen myostatin yaitu dari basa 269 sampai 523 (Tabel 1) pada sekuens gene bank nomor akses HQ. 171974.1. Larutan mix yang dibuat terdiri atas 10 pg – 1µg DNA template, 0.1 – 1.0 µM primer (forward + reverse), 12.5 µl *Green PCR Master Mix* dan *water nuclease-free* hingga 25 µl. Amplifikasi menggunakan mesin PCR *thermo cycler*. Suhu mesin PCR terdiri atas pradenaturasi 95°C selama 5 menit, denaturasi 94°C selama 30 detik, suhu annealing 55°C selama 30 detik, ekstensi 72°C selama 45 detik dan ekstensi akhir suhu 72°C selama 8 menit. Jumlah siklus PCR sebanyak 35 kali.

5. Visualisasi Hasil Amplifikasi Gen BMPR-1B Menggunakan Elektroforesis Gel Agarose 1,5 %

Keberhasilan amplifikasi PCR dilihat pada gel agarose 1,5 %. 0.525 g agarose yang dilarutkan pada 35 mL 1 x TAE, dipanaskan diatas *hot plate* suhu 200°C dan distirer selama kurang lebih 15 menit hingga membentuk larutan bening. Selanjutnya ditambahkan 2,5 µL ethidium bromidem, lalu didinginkan. Selanjutnya gel dituangkan pada cetakan dan dipasang sisir untuk membentuk sumur, ditunggu mengeras ± 20 menit. Gel yang telah mengeras selanjutnya dimasukkan ke dalam tangki elektroforesis (*chamber*) yang sebelumnya sisir dilepas dari cetakan. Pengisian sampel sebanyak 5 µL PCR product dalam 1 µL Loading Dye. Pengisian dilakukan pada sumur ke 2, 3, 415 dan pada sumur pertama dimasukkan DNA leader 100 bp. Selanjutnya elektroforesis dilakukan pada tegangan 100 volt selama kurang lebih 30 menit. Visualisasi pita dilakukan menggunakan Geldoc selanjutnya didokumentasikan.

6. Identifikasi Keragaman Gen Myostatine Menggunakan Metode *Direct Sequencing*

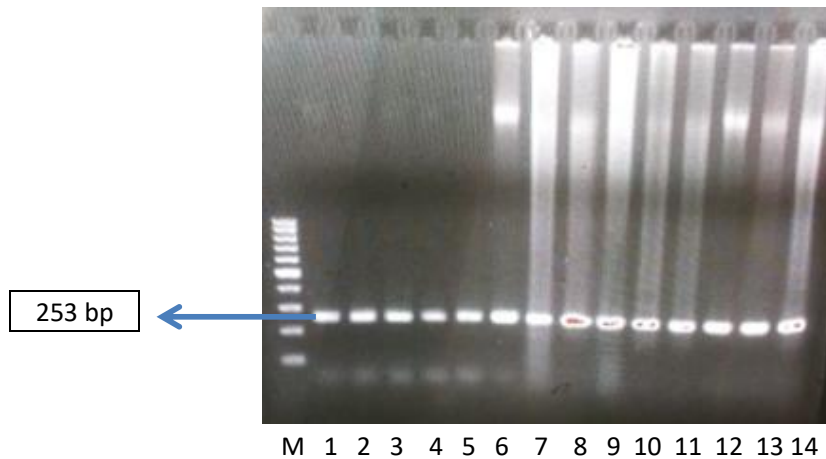
Keragaman gen myostatin diketahui dengan metode *direct sequencing* yaitu dengan mengirimkan PCR product ke First Base Laboratory. Pengiriman PCR Product ke First Base Laboratory menggunakan 96 Well Plate .

Analisis Data

Hasil sekuens segmen promotor gen myostatin itik lokal, dianalisis menggunakan BioEdit (Hall, 2011) dan MEGA 10 (Tamura *et al.* 2004) untuk menemukan titik mutasi atau *single nucleotide polymorphisms*. Selanjutnya sekuen yang berbeda, diBLAST dengan sekuens gen bank nomor akses AY329601.1 dan HQ.171974.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil amplifikasi daerah promotor gen myostatin pada itik lokal disajikan pada Gambar 3. Keberhasilan proses PCR dapat dilihat melalui munculnya pita terang dan tegas pada setiap sumur dengan panjang product 253 bp. Hasil sekuensing kemudian dianalisis menggunakan program bioedit dan MEGA 10. Namun dari 23 sampel yang dikirimkan ke First Base Laboratory hanya 22 sampel yang menunjukkan hasil sekuens yang baik sedangkan satu sampel (kode 7) tidak dianalisis lebih lanjut karena menunjukkan hasil sekuens yang tidak bagus. Hasil *alignment* sekuens menggunakan program MEGA 10. menunjukkan ditemukan 4 titik mutasi atau dikenal dengan istilah *single nucleotide polymorphisms* (SNPs) yaitu pada basa 67, 106, 170 dan 179. Rekapitulasi SNPs pada daerah promotor gen myostatin itik lokal disajikan pada Tabel 2. Empat SNPs membentuk 12 pola sekuens yang dinamakan pola sekuens 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 dan 12. Sekuens E merupakan sekuens yang paling umum ditemukan pada itik lokal jantan dengan proporsi kemunculan 22.73% (5 sampel) diikuti dengan sekuens F 13.64% (3 sampel).



Gambar 3. Hasil amplifikasi gen myostatin dengan panjang product 253 bp mengamplifikasi pada daerah promotor pada g.269-g.523. M= Marker 100 bp, kode sampel = 1,2,,,,,,,,,14

Tabel 2. Pola Sekuens Berdasarkan Keragaman Daerah Promotor Gen Myostatin Pada Itik Lokal dan Persentase Kemunculannya

Pola Sekuens	g.67	g.106	g.170	g.179	Kode Sampel	Jumlah	Persentase (%)
Sekuens 1	C	A	S	G	1, 12	2	9,09
Sekuens 2	C	A	S	A	11	1	4,55
Sekuens 3	C	A	G	G	22,23	2	9,09
Sekuens 4	C	A	G	R	17	1	4,55
Sekuens 5	A	A	S	G	2,3,9,15,16	5	22,73
Sekuens 6	A	A	G	G	4,6,13	3	13,64
Sekuens 7	A	A	G	R	5	1	4,55
Sekuens 8	A	A	C	G	11	1	4,55
Sekuens 9	A	M	G	R	14	1	4,55
Sekuens 10	M	A	S	G	8, 19	2	9,09
Sekuens 11	M	A	G	G	10	1	4,55
Sekuens 12	M	A	C	G	20, 21	2	9,09

Keterangan : C = sitosin, A = adenin, G = Guanin, M = Sitosin/Adenin, S = Guanin/Sitosin, R = Adenin / Guanin

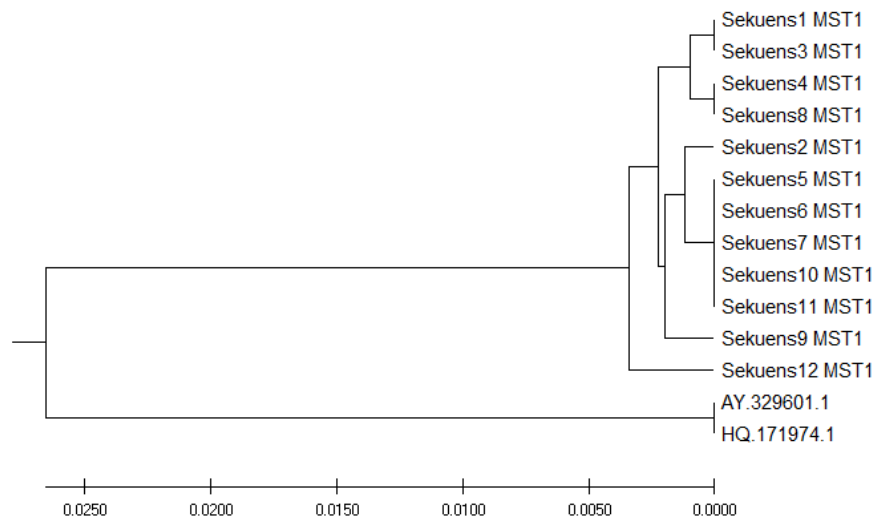
Hasil BLAST dengan sekuens gen myostatin pada NCBI kode akses AY.329601.1 dan DQ.355160.1 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan 12 sekuens yang ditemukan pada itik lokal jantan dengan sekuens itik AY.329601.1 dan DQ.355160.1 sehingga ditemukan pola keragaman susunan pola asam amino yang disandikan (Tabel 3). Mutasi pada basa g.67 A>C>M (heterozygot A/C) merupakan mutasi *non synonymous* dimana perubahan basa adenin menjadi sitosin mengakibatkan perubahan asam amino Methionin (ATG) (sekuens 2,5,6,7,9, AY.329601.1 dan DQ.355160.1) menjadi asam amino Leusin (CTG) (sekuens 1, 3,4 dan 8) serta Leusin/Methionin (sekuens 10,11 dan 12) (ATG/CTG). Mutasi pada g.106 A>M ditemukan pada satu sekuens yaitu sekuens 9 juga merupakan mutasi *non synonymous* yaitu perubahan basa adenin menjadi sitosin dapat merubah asam amino Leusin (AAG) menjadi Glysin (CAG). Perubahan basa pada g.170 C>G>S (C/G) yaitu perubahan basa sitosin menjadi guanin merubah asam amino Treonin (ACT) menjadi Serin (AGT) ditemukan pada sekuens 3,4,6,7, 9 dan 11. Keempat SNPs yang ditemukan pada penelitian ini merupakan SNP baru yang tidak ditemukan pada populasi lainnya.

Tabel 3. Sekuens Protein Berdasarkan Pola Sekuens Daerah Promotor Gen Myostatin Itik Lokal

Sekuens1	Y	L	V	Q	K	A	Y	*	N	*	F	*	I	Y	K	Q	D	I	E	N	L	Q	L	F	E	Q	K	A	K	E	
Sekuens2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.
AY.329601.1	.	.	.	.	E	.	.	.	.	Q	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	*	.	.	.	.	.	.
HQ.171974.1	.	.	.	E	.	.	.	.	Q	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	M	.	*	.	.	.	.	.	.
Sekuens1	S	T	V	S	L	K	L	A	K	Y	R	D	I	L	N	*	I	K	R	G	Y	G	K	R	R	Y	?	P	S	R	
Sekuens2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	T	.	.	.	.
Sekuens3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	.
Sekuens4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	?
Sekuens5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.
Sekuens6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	.
Sekuens7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	?
Sekuens8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	K
Sekuens9	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	?
Sekuens10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.
Sekuens11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S	.	.	.	.	.
Sekuens12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	T	.	.	.	.	.
AY.329601.1	.	.	.	.	.	T	.	.	.	Y	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	T	H	.	.	.	.
HQ.171974.1	.	.	.	.	.	T	.	.	.	Y	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	T	H	.	.	.	.
Sekuens1	D	L	N	V	*	V	S	Q	Y	V	I	Y	C	P	G	F	C	*	P	G	K	L	I	L	Q	.	.	.	.	.
Sekuens2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sekuens12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AY.329601.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Q	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.
HQ.171974.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Q	.	.	.	.	.	.	.	H	.	.	.	.

Lu *et al.* (2011) melaporkan menemukan 3 SNPs pada daerah promotor gen myostatin pada itik peking yaitu g 753 G>A, g 658 G>T dan g 253 G>C. SNP yang ditemukan pada daerah promotor tersebut berhubungan perkembangan otot dada pada itik peking. Zhao *et al.* (2016) menemukan 6 SNPs gen myostatin pada Itik Sansui yaitu pada g.106 G>A, g.120 A>G, g.159 G>A, g.5368 G>A, g.5389 A>C dan g.5410 G>A. Empat diantara 6 SNP yang ditemukan berpengaruh terhadap bobot badan, persentase karkas, persentase bebot otot dada dan persentase daging tanpa lemak. Begitu juga beberapa laporan penelitian lainnya seperti Dai (2006), Lu *et al.* (2008), Liu *et al.* (2012), Zhang *et al.* (2013).

Keragaman daerah promotor gen myostatin pada itik lokal ini juga menunjukkan bahwa itik lokal yang didatangkan dari Sumatera Utara memperkuat dugaan berasal dari persilangan beberapa rumpun itik lokal yang tidak jelas asal usulnya. Hal ini dapat diketahui melalui analisis *phylogenetic* dari 12 sekuens dengan gen bank nomor akses AY 329601.1 dan HQ.171974.1 (Gambar 4) dengan jarak genetik ditampilkan pada Tabel 4.



Gambar 4. Phylogenetic Itik Lokal Jantan Berdasarkan Keragaman Daerah Promotor Gen Myostatin

Tabel 4. Jarak Genetik Itik Lokal Jantan dengan AY.329601.1 dan HQ.171974

Sekuens1_MST1																			
Sekuens2_MST1	0,0040																		
Sekuens3_MST1	0,0000	0,0079																	
Sekuens4_MST1	0,0000	0,0079	0,0000																
Sekuens5_MST1	0,0040	0,0000	0,0039	0,0040															
Sekuens6_MST1	0,0040	0,0039	0,0039	0,0039	0,0000														
Sekuens7_MST1	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0000	0,0000													
Sekuens8_MST1	0,0040	0,0079	0,0039	0,0000	0,0079	0,0079	0,0040												
Sekuens9_MST1	0,0040	0,0079	0,0079	0,0079	0,0040	0,0040	0,0000	0,0080											
Sekuens10_MST1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0040	0,0040										
Sekuens11_MST1	0,0000	0,0039	0,0039	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0079	0,0040	0,0000									
Sekuens12_MST1	0,0040	0,0039	0,0079	0,0079	0,0039	0,0079	0,0080	0,0079	0,0120	0,0039	0,0079								
AY.329601.1	0,0535	0,0487	0,0572	0,0576	0,0489	0,0530	0,0535	0,0574	0,0578	0,0491	0,0574	0,0448							
HQ.171974.1	0,0535	0,0487	0,0574	0,0576	0,0489	0,0530	0,0535	0,0576	0,0578	0,0491	0,0532	0,0448	0,0000						

KESIMPULAN

Ditemukan 4 SNPs baru pada daerah promotor gen myostatin pada itik lokal jantan yaitu pada g. 67 A>C>M (heterozygot A/C) dimana perubahan basa adenin menjadi sitosin mengakibatkan perubahan asam amino Methionin (ATG) (sekuens 2,5,6,7,9, AY.329601.1 dan DQ.355160.1) menjadi asam amino Leusin (CTG) (sekuens 1, 3,4 dan 8) serta Leusin/Methionin (sekuens 10,11 dan 12) (ATG/CTG). Mutasi pada g.106 A>M yaitu perubahan basa adenin menjadi sitosin dapat merubah asam amino Leusin (AAG) menjadi Glysin (CAG). Perubahan basa pada g.170 C>G>S (C/G) yaitu perubahan basa sitosin menjadi guanin merubah asam amino Treonin (ACT) menjadi Serin (AGT) ditemukan pada sekuens 3,4,6,7, 9 dan 11. Keempat SNPs merupakan non synonymous mutation dan merupakan SNPs baru yang tidak ditemukan pada populasi lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UIN SUSKA Riau yang telah mendanai penelitian ini dengan nomor kontrak 1041/R/2017

REFERENSI

- Dai, Y. 2006. Study on meat traits and the polymorphisms of MSTN gene with peking ducks and cherry valley. *Dissertation of Master Degree* of Northwest Agriculture and Forestry University.
- Di, Stasio, L dan Rolando, A. 2005. A PCR-RFLP metod for genotyping myostatin locus in Pieontese cattle. *Anim. Genet.* 36: 521.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2012. Buku Statistik Peternakan. Dirjen Bina Produksi Peternakan Departemen Pertanian. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2015. Buku Statistik Peternakan. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian. Jakarta. .
- Griffiths, A.J.F., J.H. Miller, D.T. Suzuki, R.C.Lewontin, W.M. Gelbert. 2000. *An Introduction to Genetic Analysis*. 7thed. WH.Freeman. New York, USA.
- Gu, Z.L., Zhu, D.H. dan Wu, C.X. 2003. Study on the relationship between of single nucleotide polymorphism of myostatin gene with skeletal muscles and growth fat in chicken. *Science in China (Ser. C)*33: 173-180.
- Hall, T. 2011. BioEdit: an important software for molecular biology. *Gerf Bull of Biosci.* 2(1): 60-61.
- Hidayati, E. Saleh, dan B. Kuntoro. 2016. Pemberdayaan Perempuan Melalui Program Tanda Gotik Dalam Rangka Peningkatan Pendapatan dan kesejahteraan Keluarga di Kecamatan Tenayan Raya dan Kecamatan payung Sekaki Kota Pekanbaru. *Laporan Pengabdian Masyarakat DIKTIS-KEMENAG RI Tahun 2016*. Pekanbaru
- Lee, S.J. dan McPherron, A.C. 1999. Myostatin and the control of skeletal muscle mass. *Curr.Opin.Genel. Dev.* 9:604-607.
- Liu, Q., Chen, Y.H., Cai, F.X., Zhu, W.Q., Wang, Y.Z., dan Zhang, T.J. 2012. Polymorphisms in exon 3 of MSTN gene and its relationship with abdominal fat rate in Gaoyou duck. *China Poult.* 34: 24-30
- Lu, J., S.Hou, W.Huang, J. Yu dan W. Wang. 2011. Polymorphisms in the myostatin gene and their association with growth and carcass traits in duck. *African J of Biotech.* 10 (54): 11309-11312
- Tamura K., Nei M., and Kumar S. 2004. Prospects for inferring very large phylogenies by using the neighbor-joining method. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 101:11030-11035.
- Zhao, Z.H., H.Li., H.J. Yi dan B.X.Peng. 2016. The correlation Between Polymorphisms of the MSTN Gene and Slaughter Traits in Sansui Ducks. *Pakistan J. Zool*48(5): 1283-1290.
- Zhang, J., Zhu, W.Q., Zhang, L.L., Song, W.T., Chen, W.F. dan Li, H.F. 2013. Polymorphisms of myostatin gene in duck. *Jiangsu Agric.Sci.China.* 41: 24-26