

**LAPORAN AKHIR**  
**HIBAH PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS ANDALAS**



**PEMURNIAN MUTAN GENJAH DAN MUTAN DENGAN  
KARAKTER TINGGI TANAMAN DAN JUMLAH ANAKAN PADI  
BERAS MERAH LOKAL SUMATERA BARAT GENOTIPE SIGAH  
DAN BANU AMPU**

**TIM PENELITI**

<b>Dr. Ir. Irawati Chaniago, MRur. Sc.</b>	<b>NIDN. 0024116411</b>
<b>Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS.</b>	<b>NIDN. 0030036808</b>
<b>Siska Kurniawati, SP</b>	<b>NIM. 1720241001</b>

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
NOVEMBER  
2018**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**HIBAH RISET PASCASARJANA UNIVERSITAS ANDALAS**

**Judul Penelitian** : Pemurnian Mutan Genjah dan Mutan dengan Karakter Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan Padi Beras Merah Lokal Sumatera Barat Genotipe Sigah dan Banu Ampu

**Ketua Peneliti**

a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Irawati Chaniago, M.Rur.Sc  
b. NIDN : 0024116411  
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala  
d. Program Studi : Agronomi  
e. Nomor HP : 081363027898  
f. Alamat surel (e-mail) : [irawatiunand64@gmail.com](mailto:irawatiunand64@gmail.com)

**Anggota Peneliti (1)**

a. Nama Lengkap : Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS  
b. NIDN : 0030036808  
c. Perguruan Tinggi : Universitas Andalas

**Anggota Peneliti (2)**

a. Nama Lengkap : Siska Kurniawati, SP  
b. NIM : 1720241001  
c. Perguruan Tinggi : Universitas Andalas

Lama Penelitian Keseluruhan : 3 (tiga) tahun  
Penelitian Tahun ke- : 1 (pertama)  
Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 25.000.000,-  
Biaya Tahun Berjalan : - diusulkan ke Pascasarjana Rp 25.000.000,-  
- dana institusi lain Rp.  
- *in kind* sebutkan

Mengetahui,  
Direktur Program Pascasarjana Unand

Padang, 5 November 2018  
Ketua Peneliti,

**Prof. Dr.Ir. Rudi Febriamansyah, MSc.**  
NIP. 196302081987021001

  
**Dr. Ir. Irawati Chaniago, M.Rur.Sc**  
NIP. 19641124 198903 2 002

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian

**Dr. Ing. Ir. Uyung Gatot S. Dinata, MT**  
NIP. 196607091992031003

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI	ii
ABSTRAK	iii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	1
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	5
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	13
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMAHASAN</b>	16
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	25
REFERENSI	26
LAMPIRAN	29

## **ABSTRAK**

Beras tidak hanya berfungsi sebagai bahan makanan pokok, tetapi juga berfungsi sebagai bahan pangan fungsional yang memiliki komponen aktif yang berguna bagi kesehatan. Salah satu jenis beras yang dapat digunakan sebagai bahan pangan fungsional adalah padi beras merah genotipe Sigah dan Banu Ampu. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemurnian terhadap mutan padi beras merah genotipe Banu Ampu hasil Iradiasi sinar gamma. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai bulan Juli 2018 yang bertempat di Kelurahan Sungai Sapih Kecamatan Kuranji, Padang. Penelitian ini dilakukan dengan metode seleksi, seleksi yang dilakukan dengan menyeleksi satu per satu tanaman sampel (seleksi individu). Dari hasil penelitian pada genotipe Sigah diperoleh masing-masing didapatkan 8 dan 7 mutan yang sudah bisa dikatakan stabil. Mutan genjah yang tergolong mutan stabil adalah pada galur MG 47, 89, 53, 58, 76, 111, 4 dan 68. sedangkan mutan tinggi tanaman, jumlah anakan yang tergolong stabil adalah galur MT 76, 4,19, 68, 134 dan 26. Sedangkan genotipe Banu Ampu diperoleh 5 galur mutan genjah yang sudah stabil dan 1 galur mutan tinggi tanaman, jumlah anakan yang sudah bisa dikatakan stabil. Mutan yang sudah stabil adalah mutan galur MG 302, MG 303, MG 204, MG 372, MG 218 dan MT 372.

## BAB I. PENDAHULUAN

Beras tidak hanya berfungsi sebagai bahan makanan pokok, tetapi juga berfungsi sebagai bahan pangan fungsional yang memiliki komponen aktif yang berguna bagi kesehatan (Indrasari et al 2009). Salah satu jenis beras yang dapat digunakan sebagai bahan pangan fungsional adalah beras merah. Beras ini selain mengandung karbohidrat, lemak, protein, serat dan mineral juga mengandung antosianin (Suliantini et al 2011) dan banyak dikonsumsi sebagai makanan sehat di China dan Negara Asia Timur lainnya (Wang et al., 2007).

Indrasari *et al.*, (2010) menyatakan bahwa warna merah pada beras terbentuk dari pigmen antosianin yang tidak hanya terdapat pada perikarp dan tegmen (lapisan kulit), tetapi juga bisa di setiap bagian gabah, bahkan pada kelopak daun. Nutrisi beras merah sebagian terletak di lapisan kulit luar (aleuron) yang mudah mengalami pengelupasan pada saat penggilingan. Jika butiran dipenuhi oleh pigmen antosianin maka warna merah pada beras tidak akan hilang. Kandungan gizi beras merah per 100 g, 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 (Badan Litbang Pertanian, 2012). Kandungan antosianin pada setiap gram padi beras merah masih sangat beragam dan berkisar antara 0,34–93,5 µg (Suliantini *et al.*, 2011).

Antosianin adalah senyawa fenolik yang masuk kedalam kelompok flavonoid dan berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan pada beras merah cocok untuk pelaku diet, penderita diabetes, kencing manis serta penyakit gula lainnya karena memiliki indeks glikemik yang rendah. Padi dengan indeks glikemik yang rendah dapat menurunkan kadar glukosa darah. Hal ini dikarenakan glikemik dapat mengendalikan penyerapan kalori secara berlebihan dan mengontrol kadar gula dalam darah (Indriani *et al.*, 2013).

Dari hasil eksplorasi yang dilakukan oleh Suliansyah *et al.* (2014), didapatkan 31 genotipe beras merah lokal Sumatera Barat. Salah satu diantaranya adalah padi beras merah Sigah. Padi beras merah Sigah tersebut merupakan padi lokal yang memiliki kelemahan yang sama dengan padi lokal lainnya seperti memiliki umur yang masih panjang (4,5 bulan) dan memiliki postur yang lebih

tinggi (> 150 cm). Tentu, apabila sifat-sifat yang kurang efektif tersebut dapat diperbaiki jelas akan lebih menguntungkan khususnya dapat lebih mendukung peningkatan produktifitas dan kesejahteraan petani. Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam pengembangan varietas unggul tersebut adalah dengan melakukan mutasi induksi dengan iradiasi sinar gamma.

Kegiatan pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi pada padi telah sering dilakukan di Indonesia. beberapa varietas padi hasil pemuliaan BATAN dengan teknik mutasi yang telah dilepas diantaranya adalah varietas Cilosari, Yuwono, Woyla, Diah Suci, Mayang, Meraoke, Mayang, Kahayan dan Winongo. Beberapa sifat agronomis yang dapat diperbaiki melalui pemuliaan dengan teknik mutasi antara lain umur, tinggi tanaman, produksi, ketahanan terhadap hama wereng coklat dan penyakit hawar daun, rasa dan kepulenan (Mugiono, 2005).

Suardi (2005) menyatakan bahwa negara India telah melakukan penelitian padi beras merah dan menghasilkan beberapa varietas unggul seperti TPS 1 yang berumur genjah, potensi hasil 7,80 ton/ha dan rasa nasi enak. Varietas Deepthi merupakan varietas unggul padi beras merah untuk dataran tinggi dengan potensi hasil mencapai 4 ton/ha. Negara Malaysia khususnya daerah Serawak yang dikenal menghasilkan 4 varietas padi merah yaitu varietas Udang Besar, Udang Halus, Ketek Besar Dan Silah Besar (Hasyim *et al.*, 2014)

Untuk mendapatkan genotipe yang unggul diperlukan keragaman genetik yang besar. Secara umum keragaman genetik yang besar dapat diperoleh salah satunya melalui mutasi induksi. Setelah diperoleh keragaman genetik yang besar maka proses selanjutnya yang efektif untuk memperoleh sifat-sifat yang diinginkan dan dianggap sangat penting dan dengan tingkat keberhasilan yang tinggi adalah melalui metode seleksi. Warman *et al.* (2015) melakukan penelitian pada padi beras hitam pada populasi M2 hasil mutasi induksi dengan dosis 200 Gy didapatkan keragaman genetik yang luas untuk karakter tinggi tanaman, jumlah anakan produktif dan umur tanaman. Dari hasil seleksi yang dilakukan pada tahap M2 diperoleh kelompok kandidat mutan tergenjah (umur berbunga 80-90 hari) yaitu sebanyak 13 tanaman, kelompok kandidat mutan genjah (umur berbunga 91-100 hari) yaitu sebanyak 68 tanaman dan tanaman kontrol umur berbunga besar dari 110 hari.

Seleksi akan lebih mudah dilakukan untuk mendapatkan sifat-sifat yang diinginkan dengan syarat suatu karakter pada tanaman tersebut memiliki keragaman genetik yang tinggi maka keragaman karakter tersebut antara individu dalam populasinya akan tinggi pula. Sehingga apabila dilakukan pemurnian terhadap hasil seleksi tersebut, didapatkan suatu karakter yang stabil. Alfi et al. (2016) telah melakukan pemurnian pada mutan genjah padi beras hitam. Dari pemurnian tersebut didapatkan 74 galur kandidat mutan yang tergolong stabil dan 39 galur kandidat mutan dari 113 kandidat galur mutan yang digunakan pada tahap pemurnian mutan masih bersegregasi. Galur mutan yang masih mengalami segregasi bukan merupakan mutan yang termasuk resesif.

Suliansyah *et al.*(2017) telah melakukan iradiasi sinar gamma terhadap padi beras merah genotipe Sigah dan Banu Ampu. Dari hasil penelitian tersebut pada dosis iradiasi 200 gy diperoleh 0,08% mutan, sedangkan pada dosis 300 gy diperoleh 0,09% mutan. Selanjutnya untuk melihat segregasi telah dilakukan seleksi awal kandidat mutan padi merah genotipe Sigah, maka dari hasil seleksi tersebut didapatkan 13 galur kandidat mutan genjah yang memiliki umur 68-70 hari dan 7 galur mutan untuk karakter tinggi tanaman + jumlah anakan dengan tinggi tanaman 67-99 cm dan jumlah anakan diatas 22 anakan pada tahap M2. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian lanjutan pada tahap M3 yaitu “Pemurnian Mutan Genjah dan Mutan dengan Karakter Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan Padi Beras Merah Lokal Sumatera Barat Genotipe Sigah dan Banu Ampu”

Adapun tujuan dilakukan penelitian kali ini adalah:

1. Mendapatkan mutan padi beras merah Sumatera Barat dengan karakter umur genjah dan mutan dengan karakter tinggi tanaman dan jumlah anakan
2. Mengetahui fenomena genetik yang terjadi selama proses mutasi

Adapun manfaat dilakukannya penelitian kali ini adalah untuk mendapatkan tanaman padi beras merah lokal sumatera barat yang mempunyai umur genjah dan tinggi ideal serta jumlah anakan yang banyak.

Adapun hipotesis pada penelitian kali ini adalah:

1. Didapatkannya mutan padi beras merah lokal Sumatera Barat dengan karakter umur genjah dan mutan dengan karakter tinggi tanaman dan jumlah anakan
2. Terjadinya fenomena genetik yang terjadi selama proses mutasi.

Rencana tahunan yang seperti dicapai pada penelitian ini sesuai dengan luaran yang ditargetkan dan lamanya penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis Luaran		Indikator Capaian		
			TS <sup>1)</sup>	TS+1	TS+2
1.	Publikasi ilmiah <sup>2)</sup>	Internasional	accepted/ published	accepted/ published	accepted/ published
		Nasional terakreditasi			
2.	Pemakalah dalam temu Ilmiah <sup>3)</sup>	Internasional	Terdaftar	terdaftar	terdaftar
		Nasional	Terdaftar	terdaftar	terdaftar
3.	Invited speaker dalam temu ilmiah <sup>4)</sup>	Internasional	tidak ada	tidak ada	tidak ada
		Nasional	tidak ada	terdaftar	terdaftar
4.	Visiting Lecturer <sup>5)</sup>	Internasional	tidak ada	tidak ada	tidak ada
5.	Hak Atas Kekayaan Intelektual (HKI) <sup>6)</sup>	Paten	tidak ada	tidak ada	tidak ada
		Paten sederhana	tidak ada	tidak ada	tidak ada
		Hak Cipta	tidak ada	tidak ada	tidak ada
		Merek dagang	tidak ada	tidak ada	tidak ada
		Rahasia dagang	tidak ada	tidak ada	tidak ada
		Desain Produk Industri	tidak ada	tidak ada	tidak ada
		Indikasi Geografis	tidak ada	tidak ada	tidak ada
		Perlindungan Varietas Tanaman	tidak ada	draf	draf
		Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu	tidak ada	tidak ada	tidak ada
6.	Teknologi Tepat Guna <sup>7)</sup>	tidak ada	tidak ada	tidak ada	
7.	Model/Purwarupa/Desain/Karya Seni/ Rekayasa Sosial <sup>8)</sup>	tidak ada	tidak ada	tidak ada	
8.	Buku Ajar (ISBN) <sup>9)</sup>	tidak ada	tidak ada	draf	
9.	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) <sup>10)</sup>	9	9	9	

<sup>1)</sup> TS = Tahun sekarang (tahun pertama penelitian)

<sup>2)</sup> Isi dengan belum/tidak ada, draf, submitted, reviewed, atau accepted/published

<sup>3)</sup> Isi dengan belum/tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan

<sup>4)</sup> Isi dengan belum/tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan

<sup>5)</sup> Isi dengan belum/tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan

<sup>6)</sup> Isi dengan belum/tidak ada, draf, atau terdaftar/granted

<sup>7)</sup> Isi dengan belum/tidak ada, draf, produk, atau penerapan

<sup>8)</sup> Isi dengan belum/tidak ada, draf, produk, atau penerapan

<sup>9)</sup> Isi dengan belum/tidak ada, draf, proses editing/sudah terbit

<sup>10)</sup> Isi dengan skala 1-9 dengan mengacu pada Bab 2

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2. 1. Padi Lokal

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki kekayaan plasmanutfah padi yang cukup besar berupa kultivar lokal atau spesies liar. Kepulauan nusantara di zaman dahulu kala dan benua Asia, merupakan pusat asal tanaman (*center of spesies origin*) padi. India merupakan pusat asal primer tanaman padi dan Indonesia diperkirakan sebagai pusat asal sekunder (*secondary of spesies origin*). Hal ini juga secara empiris dibuktikan dengan ditemukannya banyak spesies liar padi di Indonesia (Abdullah, 2008).

Plasmanutfah padi berupa kultivar lokal memiliki keunggulan genetik tertentu. Padi lokal telah dibudidayakan secara turun temurun sehingga genotipenya telah beradaptasi dengan baik pada berbagai kondisi lahan dan iklim spesifik di daerah pengembangannya. Padi lokal secara alami memiliki ketahanan terhadap hama dan penyakit, toleran terhadap cekaman abiotik dan memiliki kualitas beras yang baik sehingga disenangi oleh banyak konsumen di tiap lokasi tumbuh dan berkembangnya (Sitaresmi *et al.*, 2013).

Varietas lokal Indonesia pada umumnya mempunyai malai yang panjang, anakan sedikit, biji bulat dan susah rontok, daun lebar, *photoperiod insensitive*, kandungan amilosa intermediet. Masing-masing beradaptasi baik pada daerah dimana tanaman tersebut berasal, rasa nasi sesuai selera masyarakat setempat dan mempunyai aroma spesifik. Sifat lainnya yaitu perakaran kuat dan dalam tetapi tidak responsif terhadap pemberian pupuk, umur dalam, batang tinggi sehingga mudah rebah, dan produksi rendah. Dalam pengadaan benih biasanya petani mengandalkan hasil panen sendiri secara terus-menerus, dengan demikian mutu benih, terutama tingkat kemurniannya sangat rendah sehingga berpengaruh terhadap produksi. Akibat tingkat kemurnian benih yang rendah maka penampilan varietas padi lokal di lapangan pada umumnya masih beragam terutama terkait karakter tinggi tanaman, umur masak, bentuk dan warna gabah (Siwi, 1977).

Indonesia sendiri memiliki plasmanutfah padi beras merah (*Oryza sativa*) dengan kandungan nutrisi yang sangat bagus untuk kesehatan tubuh. Nutrisi yang terkandung pada beras merah berupa karbohidrat, protein, lemak, serat, vitamin B,

magnesium, fosfor, kalsium dan kalium yang bagus. Kandungan zat yang dikenal dengan nama glikemiks terdapat pada padi beras merah sangat cocok bagi pelaku diet. Hal ini dikarenakan glikemiks mampu mengendalikan penyerapan kalori secara berlebihan yang dialami oleh setiap tubuh manusia. Beras merah mengandung serat yang sangat bermanfaat bagi manusia dalam hal kesehatan yang berasal dari kulit beras itu sendiri karena beras merah tidak mengalami proses penggilingan sehingga nutrisinya tidak ikut menghilang. Maka dari itu beras merah memiliki nutrisi yang sangat baik (Rohman, 2004).

Antioksidan adalah komponen yang mampu menghambat proses oksidasi, yaitu proses yang dapat menyebabkan kerusakan atau ketengikan. yang berfungsi sebagai antioksidan pada tepung beras adalah kandungan antosianin. Antosianin merupakan senyawa fenolik yang masuk kelompok flavonoid yang berperan penting, baik bagi tanaman itu sendiri maupun bagi kesehatan manusia. Peran antioksidan bagi kesehatan manusia adalah untuk mencegah beberapa penyakit hepatitis, kanker, usus, stroke, diabetes, sangat esensial bagi fungsi otak dan mengurangi pengaruh penuaan otak. Kandungan antosianin pada setiap gram padi beras merah masih sangat beragam dan berkisar antara 0,34-93,5  $\mu\text{g}$  (Herani dan Rahardjo, 2005).

Di Amerika Serikat, beras merah yang dijadikan sebagai beras komersial diklasifikasikan sebagai *Oryza sativa* dengan subspecies indica dan beberapa termasuk subspecies japonica. IRRI menyatakan bahwa beras dengan warna lapisan perikarp ungu hingga merah mempunyai kandungan riboflavin dan protein kasar yang lebih tinggi dari varetas IRRI. Padi lokal telah umum dibudidayakan oleh masyarakat secara turun-temurun. Saat ini keberadaan padi kultivar lokal sudah mulai langkah akibat intensifnya penggunaan kultivar moderen. Sejak dilepasnya padi unggul kultivar IR5 dan IR8 pada tahun 1967, secara berangsur-angsur kultivar lokal semakin terdesak apalagi sejak tahun 1970 hingga 2000-an, anjuran penanaman kultivar unggul nasional semakin intensif yang menggantikan kedudukan kultivar lokal. Pada tahun 2000-an jumlah padi lokal di lahan petani sudah sangat menurun Hanya di beberapa wilayah tertentu kultivar lokal masih dibudidayakan petani karena mutu berasnya yang baik dengan harga jual yang

tinggi. Erosi genetik tanaman padi akan semakin kritis apabila tidak dilakukan upaya pelestarian kultivar lokal yang masih ada (Direktorat perbenihan, 2012).

Penggunaan varietas lokal dalam program pemuliaan telah sering dianjurkan, dengan tujuan untuk memperluas latar belakang genetik varietas unggul yang akan dihasilkan. Penggunaan gen-gen tahan terhadap berbagai cekaman yang tetua persilangan untuk memperoleh sifat ketahanan terhadap penyakit (Cooper *et al.*, 2001 dan Berthaud *et al.*, 2001)..

## **2.2 Pemuliaan Padi Lokal Sumatera Barat**

Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi Indonesia yang wilayahnya dilalui oleh garis khatulistiwa. Kondisi iklim di Sumatera Barat berupa hutan tropika basah yang memungkinkan adanya turun hujan sepanjang tahun dengan intensitas yang merata. Kondisi ini menjadikan Sumatera Barat sebagai salah satu pusat keragaman genetik yang tinggi dan yang paling spesifik di Sumatera Barat adalah plasmanutfah padi (Swastika *et al.*, 2007).

Menurut Hayward *et al.* (1993) dan Sitaesmi *et al.* (2013), plasmanutfah padi lokal memiliki keunggulan genetik tertentu. Padi lokal telah dibudidayakan secara turun-temurun sehingga genotipe telah beradaptasi dengan baik pada berbagai kondisi lahan dan iklim spesifik di daerah pengembangannya. Selain itu, padi lokal secara alami memiliki ketahanan terhadap hama dan penyakit, toleran terhadap cekaman abiotik, dan memiliki kualitas beras yang baik sehingga disenangi oleh masyarakat di lokasi tumbuh dan berkembangnya.

Kultivar padi lokal merupakan aset genetik yang sangat berharga apabila dikelola dengan baik, terutama sangat diperlukan pada program perbaikan sifat tanaman. Sebaliknya keragaman plasmanutfah tersebut jika tidak dimanfaatkan tidak akan memberikan manfaat secara optimal bagi kesejahteraan umat manusia Abdullah (2008; 2009) Menggunakan padi liar dan padi lokal sebagai tetua untuk memperoleh padi tipe baru dan telah diperoleh galur-galur harapan yang mempunyai sifat morfologis dan fisiologis yang lebih baik dengan jumlah gabah hampa yang lebih sedikit dan lebih tahan terhadap hama dan penyakit utama. (Sitaesmi *et al.*, 2013) menambahkan bahwa pemuliaan tanaman padi dengan memanfaatkan varietas lokal dengan memperhatikan keunggulan spesifik yang dimiliki varietas padi yang dibudidayakan di lokal spesifik.

Proses pemurnian lokal terhadap beberapa varietas dilakukan melalui tahap pemilihan varietas lokal yang masih dibudidayakan petani di lokasi yang memiliki tipe agroekosistem yang mirip. Penggunaan materi penelitian yang berasal dari berbagai daerah dengan agroekosistem yang sama memberi peluang dalam perakitan “varietas lokal baru” yang mampu beradaptasi dengan baik pada kondisi riil di daerah target pengembangan. Selain itu, dalam proses pemilihan galur untuk dijadikan materi tanaman pada tahapan seleksi selanjutnya, para petani perlu diikutsertakan dalam menentukan tipe dan karakter morfologis tanaman dan juga butiran gabah. Keikutsertaan petani dalam penentuan galur terpilih pada setiap tahap seleksi memungkinkan diperolehnya materi genetik baru calon varietas yang memiliki karakteristik morfologis tanaman dan bentuk gabah yang sesuai dengan preferensi petani dan konsumen. Kedua hal ini menjadi faktor pendorong bagi adopsi varietas “lokal baru” oleh petani setempat (Sitaresmi *et al.*, 2013).

### **2.3 Pemuliaan Tanaman dengan Teknik Mutasi**

Pada dasarnya, pemuliaan tanaman adalah suatu usaha untuk menciptakan atau memperbesar keragaman genetik. Adanya keragaman genetik yang besar akan memberikan keleluasaan dalam melakukan seleksi termasuk seleksi ke arah peningkatan produksi hasil. Tanaman yang terpilih dimurnikan sehingga menjadi galur murni yang siap digunakan sebagai bahan pemuliaan (*breeding materials*) pada program pemuliaan selanjutnya. Galur-galur murni yang telah terpilih tersebut dapat langsung masuk pada uji daya hasil, atau perlu perbaikan lagi dengan mengumpulkan sebanyak mungkin sifat yang diinginkan pada satu tanaman melalui persilangan antar sesama galur murni terpilih, atau mungkin perlu perbaikan beberapa sifat yang tidak diinginkan melalui mutasi induksi (Sobrizal, 2008).

Pemuliaan tanaman merupakan ilmu pengetahuan terapan untuk memperbaiki sifat-sifat tanaman secara kualitatif dan kuantitatif. Dengan ditemukannya hukum Mendel dalam ilmu genetika memberikan dasar yang kuat untuk berkembangnya pemuliaan tanaman sebagai ilmu pengetahuan. Pemuliaan tanaman secara konvensional masih menunjukkan sebagai metode utama dalam perbaikan varietas tanaman di Indonesia. Namun demikian, karena terbatasnya sumber genetik (*genetic resources*) yang digunakan sebagai tetua dalam

persilangan merupakan kendala dalam pemuliaan tanaman secara konvensional. (Susanto *et al.*, 2003) menjelaskan bahwa sempitnya keragaman genetik dari varietas-varietas padi yang sudah dilepas memberi kontribusi terhadap terjadinya pelandaian peningkatan potensi hasil. Varietas-varietas padi yang sudah dilepas banyak yang saling berkerabat, sehingga keragamannya kurang dan potensi hasilpun tidak berbeda.

Mutasi merupakan perubahan mendadak material genetik yang diwariskan pada generasi berikutnya, namun perubahan tersebut bukan disebabkan oleh peristiwa rekombinan (Harten, 1998). Mutasi dapat terjadi pada setiap bagian pertumbuhan tanaman terutama pada bagian yang sedang aktif mengadakan pembelahan sel (Poespodarsono, 1998). Mutasi dihasilkan oleh segala macam tipe perubahan genetik yang mengakibatkan perubahan fenotipik yang diwariskan, dalam hal ini termasuk keragaman kromosom dan gen (Crowder, 1990).

Penggunaan teknik mutasi dalam pemuliaan tanaman dapat menghasilkan mutan dan memperbesar keragaman genetik tanaman. Meskipun tidak semua mutan yang diperoleh bermanfaat dalam perbaikan kultivar tanaman, namun dengan seleksi yang terarah akan diperoleh galur mutan sesuai dengan sifat (karakter) yang diinginkan. Keragaman genetik yang besar akan memberikan keleluasaan dalam melakukan seleksi termasuk seleksi ke arah peningkatan produksi hasil. Tanaman yang terpilih dimurnikan sehingga menjadi galur murni yang siap digunakan sebagai bahan pemuliaan dalam program pemuliaan selanjutnya. Galur-galur murni yang telah dipilih tersebut dapat langsung masuk pada uji daya hasil, atau perlu perbaikan lagi dengan mengumpulkan sebanyak mungkin sifat yang diinginkan pada satu tanaman melalui persilangan antar sesama galur murni terpilih, atau mungkin perlu perbaikan beberapa sifat yang tidak diinginkan melalui mutasi induksi. Sehingga teknik mutasi dapat digunakan sebagai teknologi alternative dalam pemecahan masalah dalam perbaikan kultivar tanaman yang tidak dapat diatasi oleh teknik konvensional (Sobrizal, 2008).

Mutasi dapat terjadi secara spontan atau dapat juga diinduksi dengan menggunakan mutagen tertentu. Pada umumnya mutasi spontan disebabkan oleh kesalahan dalam replikasi DNA, kerusakan DNA, dan perpindahan materi genetik

(DNA) (Suzuki *et al.*, 1993). Mutasi spontan diduga disebabkan oleh adanya bentuk tautomer dari semua basa DNA sehingga mengganggu fungsi proofreading (Smith dan Wood, 1991).

Mutasi dapat dilakukan dengan berbagai teknis. Salah satu untuk mencapai hasil mutasi adalah dengan radiasi elektromagnetik. Radiasi elektromagnetik berkerja dengan memberikan perlakuan penyinaran sinar gamma atau sinar X dengan dosis tertentu pada bagian tanaman yang akan di mutasi. Radiasi elektromagnetik adalah sesuatu bentuk dari energi yang diteruskan melalui ruang dengan kecepatan yang luar biasa, mempunyai panjang gelombang frekuensi, kecepatan, dan amplitudo. Sinar X dan sinar Gamma adalah bentuk radiasi elektromagnetik yang banyak dalam radiasi biologi. Pertama kali sinar X dan sinar gamma digunakan untuk menginduksi mutasi pada tanaman jagung dan kedelai dilakukan oleh L.J Stadler pada tahun 1928 (Yatim, 1991).

Mutasi induksi merupakan salah satu cara untuk merubah genetik yang dilakukan oleh manusia dalam rangka mendapatkan sifat yang lebih baik dari sifat tanaman aslinya (Harten, 1998; Sobrizal, 2007; Ismachin, 2007). Mutasi induksi telah memberikan kontribusi yang nyata pada perbaikan genetik tanaman diberbagai belahan dunia. Bahkan, pada beberapa hal telah memberikan dampak terhadap peningkatan produksi seperti halnya padi (Maluszinsky *et al.*, 1995), lebih baik untuk perbaikan beberapa sifat saja dengan tidak merubah sebagian besar sifat tanaman aslinya yang sudah disukai dan relatif memerlukan waktu lebih singkat dalam proses pemurnian galur (Sobrizal, 2007).

Iradiasi merupakan salah satu teknik penyinaran bahan secara sengaja dan terarah. Iradiasi bahan pangan merupakan salah satu teknologi pengolahan pangan yang bertujuan untuk membunuh cemaran biologis berupa bakteri patogen, virus, jamur, dan serangga yang dapat merusak bahan pangan tersebut serta membahayakan konsumen dengan cara mengionisasi bahan pangan tersebut menggunakan sinar dengan frekuensi tertentu. Iradiasi juga dapat mencegah penuaan bahan pangan yang disebabkan oleh faktor internal misalnya seperti pertunasan, sehingga berfungsi sebagai pengawet, serta dapat membuat bahan pangan tetap segar karena proses iradiasi merupakan proses pada suhu ambient (Ismachin, 2007).

Radiasi dapat menginduksi perubahan struktur kromosom, yaitu terjadinya pematahan kromosom. Pada dosis yang rendah dapat terjadinya proses delesi. Semakin tinggi dosisnya akan mengakibatkan duplikasi, inversi, dan translokasi. Delesi kromosom (pematahan dan menghilangnya bagian kromosom), apabila terjadi pada embrio yang sedang berkembang maka dapat mengakibatkan satu bagian dari tubuh tersusun atas sel-sel abnormal. Sedangkan delesi pada sel somatik organisme dewasa atau sel somatik yang sedang berkembang tidak mengakibatkan pengaruh yang nyata (Crowder, 1990).

Seluruh bagian tanaman dapat diradiasi untuk menginduksi mutasi, asalkan bagian tanaman tersebut dapat ditumbuhkan. Namun demikian tingkat kepekaan bagian tanaman terhadap radiasi tidak sama. Hal tersebut bergantung pada kondisi fisiologisnya. Bagian tanaman yang banyak digunakan dalam pemuliaan mutasi dengan radiasi adalah biji (generatif) dan mata tunas (vegetatif) (Ismachin, 1998). Hasil penelitian Harten (1998) menunjukkan bahwa eksplan tangkai daun kentang yang diberi sinar X 20 Gy menghasilkan frekuensi mutasi yang tinggi (89,1%). Sedangkan eksplan dan frekuensi tertinggi (91,7%) dicapai pada 27,5 Gy.

Disamping mutasi, tersedia juga metode lain dalam pemuliaan tanaman seperti introduksi, persilangan, dan bioteknologi. Masing-masing metode mempunyai kelebihan dan kelemahan. Dengan mempertimbangkan materi tanaman, kemampuan dan fasilitas yang tersedia serta tujuan pemuliaan dapat menentukan metode yang tepat untuk digunakan. Misalnya untuk perbaikan sifat yang sumber genetiknya tidak tersedia tentu tidak dapat dilakukan melalui metode pemuliaan lainnya selain pemuliaan mutasi, karena melalui pemuliaan mutasi akan memungkinkan untuk munculnya sifat baru. Begitu juga pemuliaan mutasi dapat digunakan untuk memutus gen linkage apabila gen yang mengontrol sifat yang kita inginkan terkait dekat sekali dengan gen yang mengontrol sifat yang tidak kita inginkan (Ismachin, 2007).

Pemuliaan mutasi sangat efektif untuk merubah sedikit sifat tertentu tanpa merubah sifat lain yang sudah disukai sehingga waktu yang diperlukan pada program pemuliaan tanaman secara mutasi relatif lebih singkat. Selain itu, pemuliaan mutasi juga efektif untuk memperbaiki tanaman tahunan yang memerlukan waktu sangat lama untuk dapat disilangkan karena menunggu

datangnya fase generatif. Namun demikian, pemuliaan mutasi juga punya kelemahan yaitu terjadinya mutasi pada genom tanaman bersifat random, sehingga pemuliaan mutasi itu sering dianggap seperti menembak dalam gelap. Untuk menyasati hal ini maka kita harus pilih materi induk yang tepat sesuai tujuan, gunakan dosis radiasi yang tepat, kemudian tentukan satu atau dua karakter yang akan diperbaiki sebagai target utama dan fokus pada target tersebut (Forster dan Shu, 1912).

Pada program pemuliaan tanaman, mutan yang diperoleh dapat saja langsung digunakan sebagai varietas atau perlu disilangkan terlebih dahulu sebelum jadi varietas, baik persilangan balik dengan varietas atau galur asal, persilangan sesama mutan, ataupun persilangan mutan dengan varietas atau galur lainnya. Penggunaan mutan secara langsung merupakan pendekatan yang sangat baik khususnya kalau ingin memperbaiki satu atau dua sifat yang mudah di kenali pada varietas yang sudah beradaptasi baik di daerah tertentu dimana varietas tersebut akan dikembangkan. Suksesnya penampilan galur mutan yang diperoleh tidak hanya ditentukan oleh keunggulan sifat baru yang berasal dari mutasi, sifat agronomi lainnya seperti daya adaptasi, ketahanan terhadap hama penyakit, termasuk daya hasil juga akan menentukan penampilan mutan tersebut (Mugiono *et al.*, 2009).

## **BAB III. METODE PENELITIAN**

### **3.1. Waktu dan Tempat**

Penelitian M3 ini akan dilaksanakan selama empat bulan yaitu dari bulan Mei sampai bulan Juli 2018 yang bertempat disawah irigasi Kelurahan Sungai Sapih Kecamatan Kuranji, Padang dengan ketinggian 4,5-100 mdpl.

### **3.2 . Bahan dan Alat**

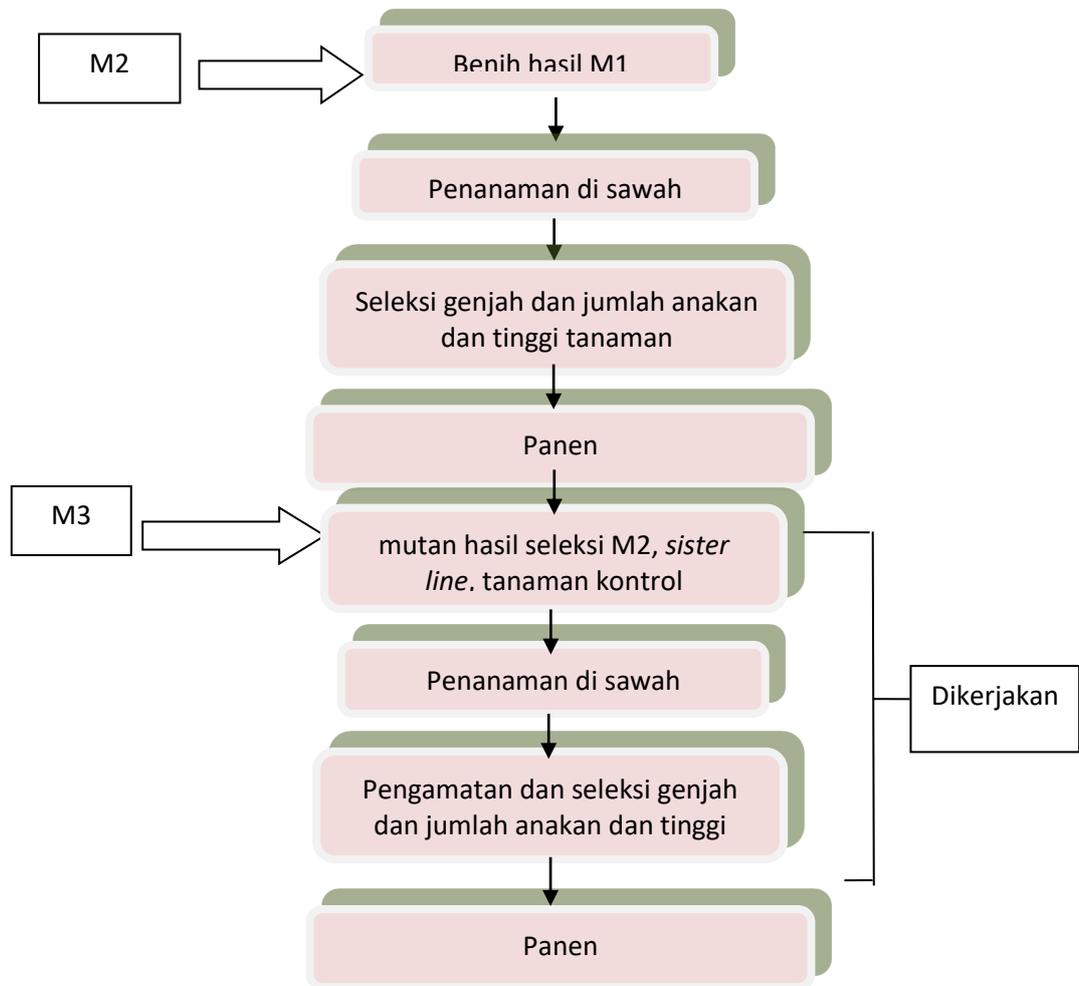
Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih padi hasil seleksi tanaman M2 (mutan), *sister line* dari genotipe Sigah dan Banu Ampu serta tanaman asalnya sebagai pembanding (kontrol), pupuk urea, SP36, KCL dan pestisida untuk perawatan tanaman dari serangan hama dan penyakit serta bahan-bahan lainnya yang digunakan selama perawatan tanaman. Alat yang akan digunakan adalah cangkul dan traktor untuk pengolahan lahan, alat penyemprot hama dan penyakit tanaman, alat penyanggul, alat bantu pengamatan (catatan kecil, pena, pensil, penggaris, spidol, kamera dan lainnya), serta alat lainnya yang digunakan selama pembibitan dan perawatan budidaya di lapangan

### **3.3 . Metodologi Penelitian**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan benih genotipe Sigah dan Banu Ampu dari hasil penelitian (seleksi) pada tahap M2. Benih yang digunakan adalah benih hasil seleksi M2 (mutan genjah, mutan karakter tinggi tanaman dan jumlah anakan), *sister line* serta tanaman asalnya sebagai pembanding. Pada tahap M3 ini benih disemai di persemaian basah. Kemudian benih dipindahkan ke sawah saat berumur 3 minggu setelah semai, dengan menanam satu benih per lubang tanamnya. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengamatan terhadap mutan berumur genjah dilakukan dengan mengamati saat keluarnya malai bunga pertama pada tanaman M3 sejak ditanam di lapangan sampai tanaman kontrol berbunga 50%. Pengamatan untuk mutan dengan karakter tinggi tanaman dan jumlah anakan dilakukan ketika padi telah mulai berbunga. Pengamatan dilakukan pada tanaman kontrol dan tanaman mutan. Pengamatan untuk tanaman kontrol dilakukan pada 20 tanaman kontrol yang dipilih secara

acak untuk masing-masing genotipenya. Seleksi dilakukan dengan berpatokan pada rata-rata tinggi tanaman dan jumlah anakan masing-masing tanaman kontrol tersebut. Seleksi tinggi tanaman diambil tanaman dengan tinggi dibawah rata-rata tanaman kontrol dan untuk jumlah anakan diatas rata-rata jumlah anakan tanaman.



**Gambar 1.** Bagan alur tahapan penelitian pemurnian mutan genjah dan mutan dengan karakter tinggi tanaman.

Penelitian ini dilakukan dengan metode seleksi, seleksi yang dilakukan dengan menyeleksi satu per satu tanaman sampel (seleksi individu). Untuk mempermudah melakukan seleksi di lapangan bila terdapat galur mutan yang bersegregasi maka galur mutan tersebut dianggap tidak konsisten dan tidak dilanjutkan pada tahap selanjutnya. Sedangkan pada galur mutan yang tidak

bersegregasi dilakukan pengamatan dan pelabelan pada sat keluarnya malai bunga pertama. Pola segregasi pada *sister line* dilakukan dengan mengamati dan memberi label pada individu yang memiliki karakter umur maupun karakter tinggi dan jumlah anakan yang sama dengan karakter tanaman kontrolnya.

Analisis terhadap peubah genetik tinggi tanaman, jumlah anakan dan panjang malai dilakukan dengan menghitung nilai tengah, standar deviasi, nilai ragam fenotipe, ragam lingkungan ragam genetik nilai heritabilitas dan nilai variabilitas pada setiap galurnya, kemudian analisis dengan statistik menurut uji T.

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemurnian dari masing-masing karakter yang dilakukan pada tahap M3 didapatkan bahwa dari 13 galur kandidat mutan genjah diperoleh 8 galur mutan yang tergolong stabil dan dapat dikatakan mutan, sedangkan 5 galur kandidat yang bukan merupakan mutan. Sedangkan genotipe Banu Ampu diperoleh 5 galur mutan genjah yang sudah stabil dan 1 galur mutan tinggi tanaman, jumlah anakan yang sudah bisa dikatakan stabil. Pada kandidat mutan tinggi tanaman, jumlah anakan seluruh galur kandidat mutan tergolong stabil dan dapat dikatakan mutan. Sedangkan galur lain yang bukan merupakan mutan pada kandidat mutan genjah berkemungkinan telah terjadi ketidaktepatan pada saat melakukan seleksi pada tahap M2 yang bisa terjadi karena faktor lingkungan sehingga membuat tanaman tersebut berpenampilan menyerupai tanaman mutan. Visualisasi perbandingan tanaman galur tanaman mutan dengan galur tanaman bukan mutan pada tahap M3 dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan tanaman galur mutan genjah dengan tanaman galur bukan mutan genjah



Gambar 3. Perbandingan tanaman mutan tinggi + jumlah anakan dan tanaman sister line

### 4.1. Genotipe Sigah

Pada pemurnian mutan genjah dan mutan tinggi tanaman + jumlah anakan pada M3 dilakukan seleksi negatif terhadap kandidat mutan yang tampilannya pada penelitian M2 menyerupai mutan akan tetapi bukan mutan. Galur-galur yang merupakan bukan mutan tersebut tidak dilanjutkan pada pengamatan selanjutnya. Pengamatan pada peubah vegetatif yang dilakukan pada karakter tinggi tanaman, jumlah anakan total dan jumlah anakan produktif dapat dilihat

pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3. Sedangkan peubah generatif dilakukan pada persentase jumlah anakan produktif, umur berbunga, umur panen, panjang malai, jumlah biji per malai, bobot 1000 butir dan bobot total per rumpun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 1. Pengamatan pada peubah vegetatif mutan genjah dan mutan tinggi tanaman + jumlah anakan pada pengamatan tinggi tanaman

No. Galur	rataaan			$\sigma^2_P$	$\sigma^2_G$	$h^2$	Kategori	2.Sd	var.	T.hitung	
MG 47	96.11	*	±	10.33	106.61	40.44	0.38	Sedang	20.65	Luas	16.93
MG 89	140.80	Tn	±	45.44	2065.20	1999.03	0.97	Tinggi	90.89	Luas	0.25
MG 53	142.00	Tn	±	17.30	299.20	233.03	0.78	Tinggi	34.59	Luas	0.39
MG 58	126.40	*	±	21.14	447.04	380.87	0.85	Tinggi	42.29	Luas	3.14
MG 76	92.89	*	±	16.03	256.86	190.69	0.74	Tinggi	32.05	Luas	12.02
MG 111	163.92	*	±	7.83	61.24	4.93	0.08	Rendah	15.65	Sempit	9.08
MG 4	109.25	*	±	8.96	80.25	14.08	0.18	Rendah	17.92	Sempit	13.90
MG 68	93.80	*	±	17.33	300.20	234.03	0.78	Tinggi	34.65	Luas	10.95
MT 76	88.93	*	±	9.09	82.64	16.47	0.20	Rendah	18.18	Sempit	21.80
MT 4	97.18	*	±	9.77	95.36	29.19	0.31	Sedang	19.53	Luas	17.39
MT 19	87.27	*	±	4.40	19.35	13.83	0.71	Tinggi	8.80	Luas	38.85
MT 68	94.00	*	±	10.66	113.60	47.43	0.42	Sedang	21.32	Luas	17.18
MT 134	90.45	*	±	4.52	20.47	14.95	0.73	Tinggi	9.05	Luas	36.03
MT 209	90.00	*	±	11.31	128.00	61.83	0.48	Sedang	22.63	Luas	17.58
MT 26	89.00	*	±	1.41	62.24	3.93	0.06	Rendah	2.83	Luas	24.57

Keterangan : \*) Berbeda nyata pada taraf 0.05 menurut uji T; T<sup>n</sup>) Tidak berbeda nyata;  $\sigma^2_P$  = Ragam fenotipe;  $\sigma^2_G$  = Ragam genotipe;  $h^2$  = Heritabilitas; Sd = Standar deviasi;  = Mutan genjah;  = Mutan tinggi tanaman, jumlah anakan.

Tabel 2. Pengamatan pada peubah vegetatif mutan genjah dan mutan tinggi tanaman + jumlah anakan pada pengamatan jumlah anakan total

No. Galur	rataaan			$\sigma^2_P$	$\sigma^2_G$	$h^2$	Kategori	2.Sd	var.	T.hitung	
MG 47	13.67	Tn	±	4.44	19.75	4.08	0.21	Sedang	8.89	Sempit	0.54
MG 89	12.00	Tn	±	5.10	26.00	10.33	0.40	Sedang	10.20	Luas	1.68
MG 53	13.18	Tn	±	9.39	88.16	72.50	0.82	Tinggi	18.78	Luas	0.47
MG 58	20.80	*	±	10.24	104.96	89.29	0.85	Tinggi	20.49	Luas	2.41
MG 76	12.44	*	±	2.30	5.28	10.39	1.97	Tinggi	4.59	Luas	2.55
MG 111	11.23	*	±	3.96	15.69	0.03	0.00	Rendah	7.92	Sempit	2.78
MG 4	15.00	Tn	±	2.94	8.67	7.00	0.81	Tinggi	5.89	Luas	0.76
MG 68	13.40	Tn	±	4.28	18.30	2.63	0.14	Rendah	8.56	Sempit	0.78
MT 76	25.20	*	±	4.02	16.17	0.50	0.03	Rendah	8.04	Sempit	9.63
MT 4	29.55	*	±	5.59	31.27	15.61	0.50	Sedang	11.18	Luas	10.07
MT 19	25.67	*	±	7.81	60.95	45.29	0.74	Tinggi	15.61	Luas	5.49
MT 68	26.83	*	±	4.22	17.77	2.10	0.12	Rendah	8.43	Sempit	10.64
MT 134	23.42	*	±	5.78	33.36	17.69	0.53	Tinggi	11.55	Luas	5.84
MT 209	24.50	*	±	3.54	12.50	3.17	0.25	Sedang	7.07	Sempit	10.02
MT 26	26.00	*	±	5.66	32.00	16.33	0.51	Tinggi	11.31	Luas	7.64

Keterangan : \*) Berbeda nyata pada taraf 0.05 menurut uji T; <sup>Tn</sup>) Tidak berbeda nyata;  $\sigma^2_P$  = Ragam fenotipe;  $\sigma^2_G$  = Ragam genotipe;  $h^2$  = Heritabilitas; Sd = Standar deviasi;  = Mutan genjah;  = Mutan tinggi tanaman, jumlah anakan.

Tabel 3. Pengamatan pada peubah vegetatif mutan genjah dan mutan tinggi tanaman + jumlah anakan pada pengamatan jumlah anakan produktif

No. Galur	rataaan		$\sigma^2_P$	$\sigma^2_G$	$h^2$	Kategori	2.Sd	var.	T.hitung
MG 47	13.11	Tn ± 4.14	17.11	2.25	0.13	Rendah	8.27	Sempit	0.77
MG 89	11.40	Tn ± 5.27	27.80	12.94	0.47	Sedang	10.55	Luas	1.82
MG 53	12.64	Tn ± 9.08	82.45	67.60	0.82	Tinggi	18.16	Luas	0.57
MG 58	20.20	* ± 10.24	104.96	90.10	0.86	Tinggi	20.49	Luas	2.31
MG 76	12.44	Tn ± 2.30	5.28	9.58	1.82	Tinggi	4.59	Luas	2.12
MG 111	11.08	* ± 4.05	16.41	1.55	0.09	Rendah	8.10	Sempit	2.58
MG 4	15.00	Tn ± 2.94	8.67	6.19	0.71	Tinggi	5.89	Luas	1.14
MG 68	13.40	Tn ± 4.28	18.30	3.44	0.19	Rendah	8.56	Sempit	0.51
MT 76	25.13	* ± 4.02	16.12	1.27	0.08	Rendah	8.03	Sempit	9.92
MT 4	29.00	* ± 5.10	26.00	11.14	0.43	Sedang	10.20	Luas	10.83
MT 19	25.33	* ± 7.65	58.52	43.67	0.75	Tinggi	15.30	Luas	5.61
MT 68	26.83	* ± 4.22	17.77	2.91	0.16	Rendah	8.43	Sempit	10.96
MT 134	23.00	* ± 5.82	33.82	18.96	0.56	Tinggi	11.63	Luas	5.76
MT 209	24.00	* ± 2.83	8.00	6.86	0.86	Tinggi	5.66	Luas	11.79
MT 26	25.00	* ± 4.24	18.00	3.14	0.17	Rendah	8.49	Sempit	9.34

Keterangan : \*) Berbeda nyata pada taraf 0.05 menurut uji T; <sup>Tn</sup>) Tidak berbeda nyata;  $\sigma^2_P$  = Ragam fenotipe;  $\sigma^2_G$  = Ragam genotipe;  $h^2$  = Heritabilitas; Sd = Standar deviasi;  = Mutan genjah;  = Mutan tinggi tanaman, jumlah anakan.

Tabel 4. Pengamatan pada peubah generatif mutan genjah dan mutan tinggi tanaman + jumlah anakan

% Jumlah anakan produktif										Umur berbunga (hari)										Umur panen (hari)									
No. Galur	rataan	$\sigma^2_p$	$\sigma^2_G$	$h^2$	Kategori	2.Sd	var.	T.hitung		rataan	$\sigma^2_p$	$\sigma^2_G$	$h^2$	Kategori	2.Sd	var.	T.hitung		rataan	$\sigma^2_p$	$\sigma^2_G$	$h^2$	Kategori	2.Sd	var.	T.hitung			
MG 47	0.96	Tn ± 0.045	0.00	0.00	0.25	Sedang	0.09	Sempit	1.17	69.33	* ± 3.35	11.25	9.98	0.89	Tinggi	6.71	Luas	19.20	108.00	* ± 1.58	2.50	2.50	1.00	Tinggi	3.16	Sempit	4.6		
MG 89	0.94	Tn ± 0.108	0.01	0.01	0.87	Tinggi	0.22	Sempit	1.40	68.60	* ± 1.14	1.30	0.03	0.03	Rendah	2.28	Sempit	54.76	107.60	* ± 0.89	0.80	0.80	1.00	Tinggi	1.79	Sempit	8.4		
MG 53	0.95	Tn ± 0.111	0.01	0.01	0.88	Tinggi	0.22	Sempit	1.09	70.55	* ± 2.77	7.67	6.41	0.83	Tinggi	5.54	Luas	21.47	108.36	* ± 0.92	0.85	0.85	1.00	Tinggi	1.85	Sempit	7.8		
MG 58	0.98	Tn ± 0.039	0.00	0.00	0.00	Rendah	0.08	Sempit	0.18	70.40	* ± 3.14	9.84	8.57	0.87	Tinggi	6.27	Luas	19.20	108.80	* ± 0.98	0.96	0.96	1.00	Tinggi	1.96	Sempit	7.1		
MG 76	1.00	* ± 0.000	0.00	0.00	0.00	Rendah	0.00	Luas	4.98	69.89	* ± 1.36	1.86	0.59	0.32	Sedang	2.73	Sempit	43.43	108.67	* ± 0.87	0.75	0.75	1.00	Tinggi	1.73	Sempit	8.1		
MG 111	0.98	Tn ± 0.055	0.00	0.00	0.51	Tinggi	0.11	Sempit	0.41	71.00	* ± 2.74	7.50	6.23	0.83	Tinggi	5.48	Luas	21.07	107.69	* ± 0.85	0.73	0.73	1.00	Tinggi	1.71	Sempit	8.7		
MG 4	1.00	* ± 0.000	0.00	0.00	0.00	Rendah	0.00	Luas	4.98	69.00	* ± 0.00	0.00	1.27	0.00	Rendah	0.00	Luas	136.16	108.00	Tn ± 0.00	0.00	0.00	0.00	Rendah	0.00	Sempit	0.0		
MG 68	1.00	* ± 0.000	0.00	0.00	0.00	Rendah	0.00	Luas	4.98	70.00	* ± 0.00	0.00	1.27	0.00	Rendah	0.00	Luas	128.21	110.00	Tn ± 0.00	0.00	0.00	0.00	Rendah	0.00	Sempit	0.0		
MT 76	1.00	* ± 0.010	0.00	0.00	14.56	Tinggi	0.02	Sempit	3.79	69.47	* ± 2.29	5.27	4.00	0.76	Tinggi	4.59	Sempit	27.51	108.13	* ± 0.83	0.70	0.70	1.00	Tinggi	1.67	Sempit	8.7		
MT 4	0.98	Tn ± 0.028	0.00	0.00	0.87	Tinggi	0.06	Sempit	0.63	71.20	* ± 2.78	7.73	6.47	0.84	Tinggi	5.56	Luas	20.49	108.45	* ± 0.69	0.47	0.47	1.00	Tinggi	1.38	Sempit	10.4		
MT 19	0.99	Tn ± 0.024	0.00	0.00	1.66	Tinggi	0.05	Sempit	1.19	70.93	* ± 0.26	0.07	1.20	18.00	Tinggi	0.52	Luas	106.74	110.13	* ± 0.35	0.12	0.12	1.00	Tinggi	0.70	Sempit	18.5		
MT 68	1.00	* ± 0.000	0.00	0.00	0.00	Rendah	0.00	Luas	4.98	74.00	* ± 3.22	10.40	9.13	0.88	Tinggi	6.45	Luas	14.41	110.67	* ± 0.52	0.27	0.27	1.00	Tinggi	1.03	Sempit	12.2		
MT 134	0.98	Tn ± 0.034	0.00	0.00	0.28	Sedang	0.07	Sempit	0.39	81.00	* ± 1.81	3.27	2.01	0.61	Tinggi	3.62	Sempit	10.61	111.00	Tn ± 0.00	0.00	0.00	0.00	Rendah	0.00	Sempit	0.0		
MT 209	0.98	Tn ± 0.026	0.00	0.00	1.19	Tinggi	0.05	Sempit	0.38	87.00	Tn ± 5.66	32.00	30.73	0.96	Tinggi	11.31	Luas	0.59	110.50	* ± 0.71	0.50	0.50	1.00	Tinggi	1.41	Sempit	9.0		
MT 26	0.97	Tn ± 0.047	0.00	0.00	0.33	Sedang	0.09	Sempit	0.92	85.00	* ± 0.00	0.00	1.27	0.00	Rendah	0.00	Luas	9.01	113.00	Tn ± 0.00	0.00	0.00	0.00	Rendah	0.00	Sempit	0.0		

Panjang malai (cm)										Jumlah biji permalai										Bobot 1000 butir (g)									
No. Galur	rataan	$\sigma^2_p$	$\sigma^2_G$	$h^2$	Kategori	2.Sd	var.	T.hitung		rataan	$\sigma^2_p$	$\sigma^2_G$	$h^2$	Kategori	2.Sd	var.	T.hitung		rataan	$\sigma^2_p$	$\sigma^2_G$	$h^2$	Kategori	2.Sd	var.	T.hitung			
MG 47	22.33	Tn ± 3.28	10.75	7.01	0.65	Tinggi	6.56	Luas	0.53	90.78	* ± 37.20	1383.94	900.85	0.65	Tinggi	74.40	Luas	6.31	21.90	Tn ± 12.43	154.51	148.16	0.96	Tinggi	24.86	Luas	0.0		
MG 89	29.60	* ± 5.50	30.30	26.56	0.88	Tinggi	11.01	Luas	4.73	241.00	* ± 101.25	10252.00	9768.90	0.95	Tinggi	202.50	Luas	3.34	18.11	* ± 3.68	13.54	7.19	0.53	Tinggi	7.36	Sempit	1.9		
MG 53	29.45	* ± 5.22	27.27	23.53	0.86	Tinggi	10.44	Luas	4.87	151.27	Tn ± 59.25	3510.02	3026.92	0.86	Tinggi	118.49	Luas	0.13	20.73	* ± 2.76	7.62	1.27	0.17	Rendah	5.52	Sempit	2.9		
MG 58	28.60	* ± 5.35	28.64	24.90	0.87	Tinggi	10.70	Luas	4.15	145.40	Tn ± 63.58	4041.84	3558.74	0.88	Tinggi	127.15	Luas	0.48	21.40	* ± 3.93	15.44	9.09	0.59	Tinggi	7.86	Luas	2.1		
MG 76	22.22	Tn ± 2.33	5.44	1.70	0.31	Sedang	4.67	Sempit	0.90	111.00	* ± 42.03	1766.75	1283.65	0.73	Tinggi	84.07	Luas	3.80	22.89	* ± 4.01	16.11	9.76	0.61	Tinggi	8.03	Luas	2.2		
MG 111	30.38	* ± 3.40	11.59	7.85	0.68	Tinggi	6.81	Luas	8.38	227.00	* ± 56.30	3170.17	2687.07	0.85	Tinggi	112.61	Luas	5.00	20.66	* ± 5.31	28.19	21.84	0.77	Tinggi	10.62	Luas	1.5		
MG 4	26.25	* ± 5.91	34.92	31.17	0.89	Tinggi	11.82	Luas	2.24	147.50	Tn ± 61.69	3805.67	3322.57	0.87	Tinggi	123.38	Luas	0.36	23.50	* ± 6.56	43.00	36.65	0.85	Tinggi	13.11	Luas	1.3		
MG 68	21.80	Tn ± 2.49	6.20	2.46	0.40	Sedang	4.98	Sempit	1.47	102.20	* ± 13.99	195.70	287.40	1.47	Tinggi	27.98	Luas	11.70	15.60	* ± 0.55	0.30	6.05	20.17	Tinggi	1.10	Luas	11.0		
MT 76	22.73	Tn ± 2.19	4.78	1.04	0.22	Sedang	4.37	Sempit	0.11	105.67	* ± 22.81	520.52	37.43	0.07	Rendah	45.63	Sempit	7.47	20.27	* ± 4.95	24.50	18.14	0.74	Tinggi	9.90	Luas	1.5		
MT 4	23.00	Tn ± 3.58	12.80	9.06	0.71	Tinggi	7.16	Luas	0.21	122.45	* ± 53.49	2860.87	2377.78	0.83	Tinggi	106.97	Luas	2.20	18.55	* ± 3.56	12.67	6.32	0.50	Sedang	7.12	Sempit	2.0		
MT 19	25.67	Tn ± 7.81	60.95	57.21	0.94	Tinggi	15.61	Luas	1.41	102.20	* ± 32.69	1068.31	585.22	0.55	Tinggi	65.37	Luas	5.82	23.03	* ± 3.51	12.34	5.99	0.49	Sedang	7.03	Sempit	2.5		
MT 68	19.67	* ± 2.58	6.67	2.92	0.44	Sedang	5.16	Sempit	4.47	87.00	* ± 26.24	688.80	205.70	0.30	Sedang	52.49	Luas	9.20	16.17	* ± 1.60	2.57	3.79	1.47	Tinggi	3.20	Luas	3.9		
MT 134	24.83	* ± 2.37	5.61	1.86	0.33	Sedang	4.74	Sempit	3.14	115.64	* ± 8.56	73.25	409.84	5.59	Tinggi	17.12	Luas	11.41	24.08	* ± 2.54	6.45	0.09	0.01	Rendah	5.08	Sempit	3.6		
MT 209	27.50	* ± 2.12	4.50	0.76	0.17	Rendah	4.24	Sempit	7.98	108.00	* ± 48.08	2312.00	1828.90	0.79	Tinggi	96.17	Luas	3.58	20.50	* ± 0.71	0.50	5.85	11.70	Tinggi	1.41	Luas	11.2		
MT 26	27.50	* ± 3.54	12.50	8.76	0.70	Tinggi	7.07	Luas	5.01	163.00	Tn ± 66.47	4418.00	3934.90	0.89	Tinggi	132.94	Luas	0.56	22.00	* ± 1.41	2.00	4.35	2.18	Tinggi	2.83	Luas	6.0		

Bobot total per rumpun (g)									
No. Galur	rataan	$\sigma^2_p$	$\sigma^2_G$	$h^2$	Kategori	2.Sd	var.	T.hitung	
MG 47	21.90	* ± 12.43	154.51	28.47	0.18	Rendah	24.86	Luas	2.68
MG 89	44.92	* ± 23.22	539.13	413.09	0.77	Tinggi	46.44	Luas	2.25
MG 53	18.00	* ± 11.27	127.05	1.01	0.01	Rendah	22.54	Sempit	4.14
MG 58	18.82	* ± 6.79	46.13	79.91	1.73	Tinggi	13.58	Luas	5.71
MG 76	26.18	Tn ± 8.11	65.74	60.30	0.92	Tinggi	16.22	Luas	2.03
MG 111	34.40	Tn ± 14.76	217.82	91.78	0.42	Sedang	29.52	Luas	0.81
MG 4	33.60	Tn ± 19.68	387.39	261.35	0.67	Tinggi	39.36	Luas	0.47
MG 68	16.48	* ± 7.96	63.41	62.63	0.99	Tinggi	15.93	Luas	6.08
MT 76	39.30	Tn ± 15.15	229.45	103.41	0.45	Sedang	30.30	Luas	1.99
MT 4	34.74	Tn ± 11.61	134.88	8.84	0.07	Rendah	23.23	Sempit	1.11
MT 19	28.02	Tn ± 11.68	136.39	10.35	0.08	Rendah	23.36	Sempit	0.95
MT 68	25.62	Tn ± 8.88	78.89	47.16	0.60	Tinggi	17.76	Luas	2.11
MT 134	31.06	Tn ± 7.29	53.12	72.92	1.37	Tinggi	14.58	Luas	0.03
MT 209	38.80	* ± 5.52	30.42	95.62	3.14	Tinggi	11.03	Luas	4.04
MT 26	49.15	* ± 27.51	756.61	630.56	0.83	Tinggi	55.01	Luas	2.50

Keterangan: \*) Berbeda nyata pada taraf 0.05 menurut uji T; Tn) Tidak berbeda nyata;  $\sigma^2_p$  = Ragam fenotipe;  $\sigma^2_G$  = Ragam genotipe;  $h^2$  = Heritabilitas; Sd = Standar deviasi;  = Mutan genjah;  = Mutan tinggi tanaman + jumlah anakan.

Pada peubah generatif kandidat mutan genjah dan mutan tinggi tanaman + jumlah anakan (Tabel 4) juga masih terlihat perbedaan baik pada heritabilitas maupun variabilitas. Pada mutan genjah yang memiliki nilai heritabilitas tinggi terdapat pada parameter persen jumlah anakan produktif, umur berbunga, umur panen, panjang malai, dan jumlah biji/malai adalah pada galur MG 53 dan MG 111. Namun pada galur MG 53 pada parameter bobot 1000 butir dan bobot total memiliki nilai heritabilitas yang dikategorikan rendah.

Tabel 5. Rata-rata nilai koefisien keragaman genetik, koefisien keragaman fenotipe, kemajuan genetik harapan dan kemajuan genetik pada populasi mutan genjah.

Karakter	KKG (%)	KKF (%)	KGH (%)	KG
Tinggi Tanaman	9.48 (R)	13.02 (R)	16.02 (R)	5.77 (R)
Jumlah Anakan Total	9.48 (R)	13.02 (R)	16.02 (R)	5.77 (R)
Jumlah Anakan Produktif	9.86 (R)	13.29 (R)	16.75 (R)	5.74 (R)
Persentase Jumlah Anakan Produktif	12.32 (R)	15.83 (R)	21.89 (R)	15.28(R)
Umur Berbunga	13.24 (R)	16.57 (R)	25.25 (A)	14.11(R)
Umur Panen	14.53 (R)	18.13 (R)	28.18 (A)	15.62(R)
Panjang Malai	13.69 (R)	16.53 (R)	27.37 (A)	17.03(R)
Jumlah Piji Per Malai	15.29 (R)	18.67 (R)	30.77 (A)	19.86(R)
Bobot 1000 Butir	17.79 (R)	21.86 (R)	35.85 (A)	23.03(R)
Bobot Total Per Rumpun	22.10 (R)	27.18 (R)	44.52 (A)	28.48(A)

Keterangan : Kategori nilai KKG, KKF, KGH dan KG, Rendah/R (0-25%); Agak rendah/A (25-50%); Cukup tinggi/C (50-75%); Tinggi/T (75-100%). (Prakoso. et al., 2012)

Tabel 6. Rata-rata nilai koefisien keragaman genetik, koefisien keragaman fenotipe, kemajuan genetik harapan dan dan kemajuan genetik pada populasi mutan tinggi tanaman + jumlah anakan.

Karakter	KKG (%)	KKF (%)	KGH (%)	KG
Tinggi Tanaman	17.22 (R)	21.06(R)	34.63(A)	22.10 (R)
Jumlah Anakan Total	17.22 (R)	21.06(R)	34.63(A)	22.10 (R)
Jumlah Anakan Produktif	18.39 (R)	22.57(R)	37.04(A)	23.79 (R)
Persentase Jumlah Anakan Produkti	19.94 (R)	24.52(R)	40.18(A)	25.75 (A)
Umur Berbunga	19.66 (R)	24.12(R)	39.57(A)	25.29 (A)
Umur Panen	17.22 (R)	21.06(R)	34.63(A)	22.10 (R)
Panjang Malai	17.61 (R)	21.56(R)	35.43(A)	22.66 (R)
Jumlah Piji Per Malai	18.19 (R)	22.30(R)	36.62(A)	23.43 (R)
Bobot 1000 Butir	18.49 (R)	22.67(R)	37.21(A)	23.81 (R)
Bobot Total Per Rumpun	18.27 (R)	22.40(R)	36.78(A)	23.52 (R)

Keterangan : Kategori nilai KKG, KKF, KGH dan KG, Rendah/R (0-25%); Agak rendah/A (25-50%); Cukup tinggi/C (50-75%); Tinggi/T (75-100%). (Prakoso. et al., 2012)

#### 4.2. Genotipe Banu Ampu

Tabel 5. Rata-rata nilai koefisien keragaman genetik, koefisien keragaman fenotipe, kemajuan genetik harapan dan kemajuan genetik pada populasi mutan genjah

Karakter	KKG (%)	KKF (%)	KGH (%)	KG
Tinggi Tanaman	5.66 (R)	5.95 (R)	6.24 (R)	6.78(R)
Jumlah Anakan Total	25.58 (A)	31.04 (A)	47.92 (A)	9.23(R)
Jumlah Anakan Produktif	25.45 (A)	30.43 (A)	44.27 (A)	8.04(R)
Persentase Jumlah Anakan Produktif	3.13 (R)	2.79 (R)	5.25 (R)	0.05(R)
Umur Berbunga	2.97 (R)	3.40 (R)	5.36 (R)	3.76(R)
umur panen	0.68 (R)	0.68 (R)	1.41 (R)	1.54(R)
Panjang Malai	8.87 (R)	11.33 (R)	14.44 (R)	3.42(R)
Jumlah Piji Per Malai	41.63 (A)	41.88 (A)	73.91 (C)	91.94(T)
Bobot 1000 Butir	12.39 (R)	15.04 (R)	21.61 (R)	4.01(R)
Bobot Total Per Rumpun	29.81 (A)	42.80 (A)	44.55 (A)	12.22(R)

Keterangan : Kategori nilai KKG, KKF, KGH dan KG, Rendah/R (0-25%); Agak rendah/A (25-50%); Cukup tinggi/C (50-75%); Tinggi/T (75-100%). (Prakoso. et al., 2012)

Tabel 5. Rata-rata nilai koefisien keragaman genetik, koefisien keragaman fenotipe, kemajuan genetik harapan dan kemajuan genetik pada populasi mutan tinggi tanaman, jumlah anakan

Karakter	KKG (%)	KKF (%)	KGH (%)	KG
Tinggi Tanaman	8.08 (R)	4.71 (R)	3.30 (R)	2.87 (R)
Jumlah Anakan Total	14.09 (R)	16.38 (R)	24.96 (R)	7.13 (R)
Jumlah Anakan Produktif	11.86 (R)	16.92 (R)	17.11 (R)	4.76 (R)
Persentase Jumlah Anakan Produktif	4.50 (R)	4.65 (R)	8.95 (R)	0.09 (R)
Umur Berbunga	7.62 (R)	7.81 (R)	15.30 (R)	11.90(R)
umur panen	0.74 (R)	0.74 (R)	1.52 (R)	1.67 (R)
Panjang Malai	4.79 (R)	8.86 (R)	5.35 (R)	1.27 (R)
Jumlah Piji Per Malai	2.09 (R)	21.16 (R)	0.82 (R)	0.95 (R)
Bobot 1000 Butir	4.00 (R)	5.27 (R)	6.27 (R)	1.50 (R)
Bobot Total Per Rumpun	12.11 (R)	26.39 (R)	11.44 (R)	4.01 (R)

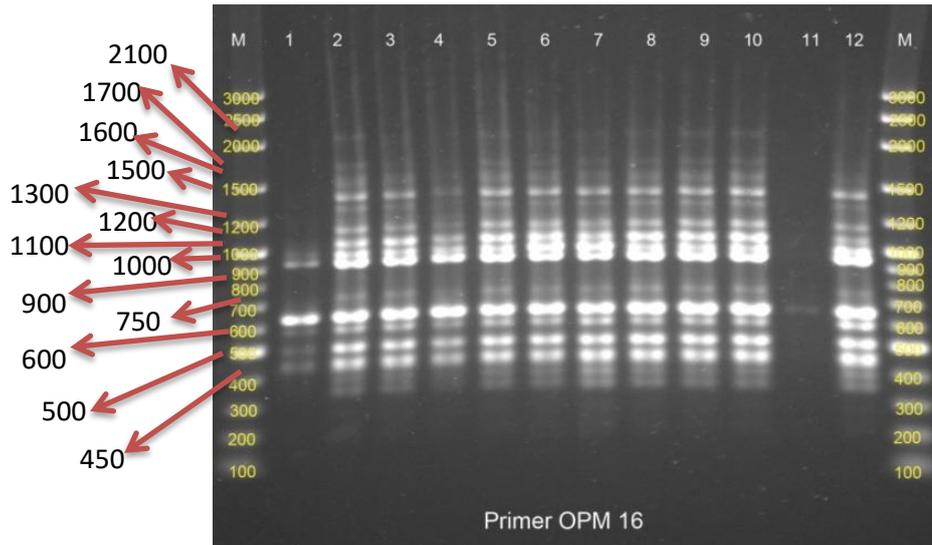
Keterangan : Kategori nilai KKG, KKF, KGH dan KG, Rendah/R (0-25%); Agak rendah/A (25-50%); Cukup tinggi/C (50-75%); Tinggi/T (75-100%). (Prakoso. et al., 2012)

Rata-rata nilai koefisien keragaman genetik, koefisien keragaman fenotipe, kemajuan genetik harapan dan kemajuan genetik pada populasi mutan genjah dan mutan tinggi tanaman, jumlah anakan memiliki nilai rendah dan agak rendah (Tabel 5 dan Tabel 6). Koefisien digunakan untuk memberikan gambaran tentang besarnya keragaman yang terdapat dalam suatu populasi tertentu. Dari besarnya koefisien keragaman suatu populasi dapat diketahui apakah populasi tersebut homogen atau heterogen. Namun pada mutan genjah pada karakter jumlah biji per malai memiliki nilai koefisien yang bernilai tinggi hal ini disebabkan karena

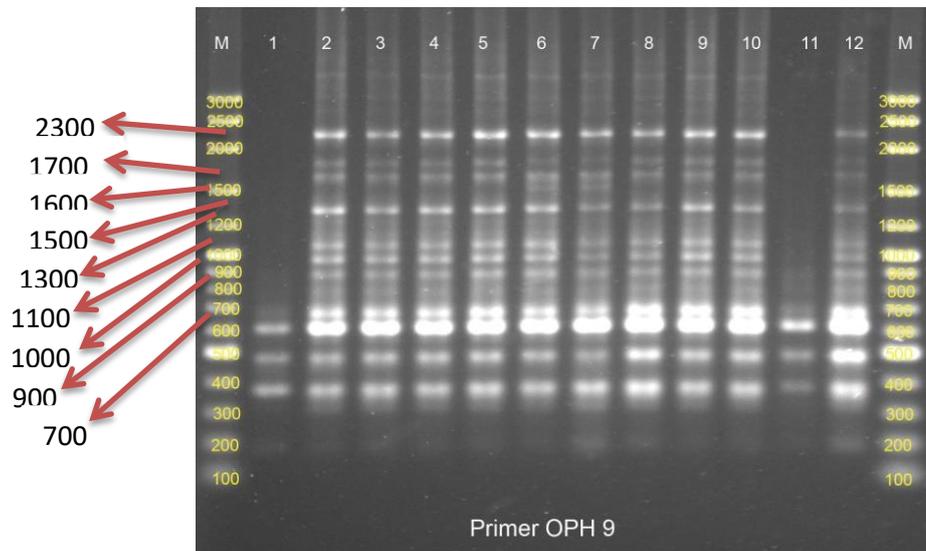
karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan tidak diwariskan pada generasi berikutnya.

Analisis DNA dilakukan pada 12 sampel galur tanaman padi mutan beras merah dimana sampel nomor 1 merupakan tanaman kontrol (genotipe Sigah), nomor 2 galur 209, nomor 3 galur 76, nomor 4 galur 4, nomor 5 galur 58, nomor 6 galur 53, nomor 7 galur 89, nomor 8 galur 134, nomor 9 galur 111, nomor 10 galur 68, nomor 11 galur 47 dan nomor 12 galur 19 dengan menggunakan 12 primer. Adapun primer yang digunakan untuk analisis DNA galur tanaman padi mutan beras merah adalah OPE 7, OPE 11, OPE 15, OPE 16, OPH 3, OPH 9, OPH 10, OPM 9, OPM 15, OPM 16 dan OPM18 (Lampiran 5).

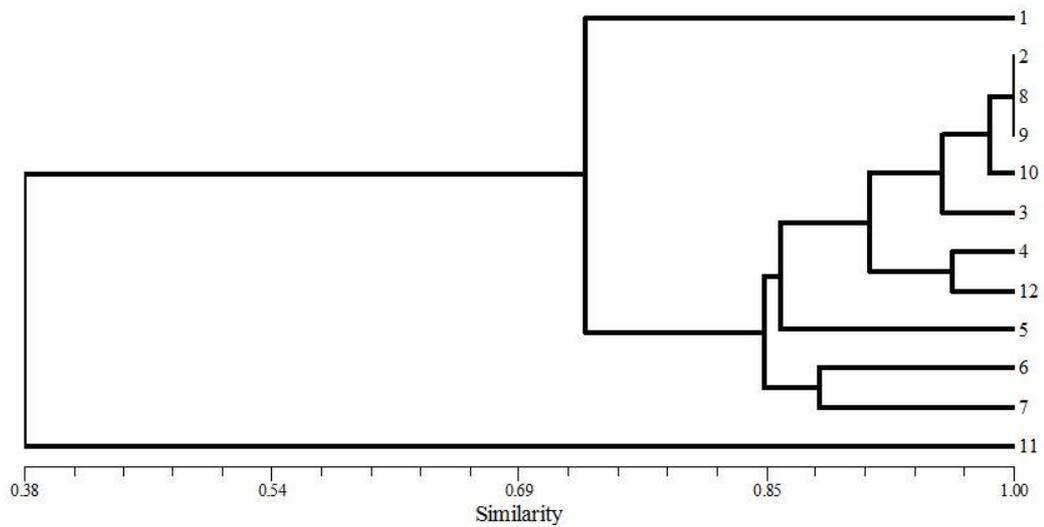
Hasil 12 primer PCR-RAPD yang digunakan dalam mengamplikasian 12 sampel DNA padi mutan beras merah (mutan genjah dan mutan tinggi tanaman jumlah anakan) terdapat 9 primer yang memberikan pita DNA yang memperlihatkan perbedaan, sedangkan 3 primer lagi tidak menunjukkan adanya perbedaan. Keberhasilan primer dalam mengamplifikasi DNA cetakan ditentukan oleh kualitas dan kuantitas DNA, konsentrasi  $MgCl_2$ , enzim Taq DNA polimerase, dan suhu pelekatan primer (Wibowo, 2010). Beberapa hasil isolasi DNA terhadap 12 sampel mutan padi beras merah berdasarkan pembacaan gel hasil elektroforesis dengan primer OPH 16 dan OPM 9 dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5. Pada Gambar 4 dan Gambar 5 terlihat dengan jelas perbedaan yang paling mencolok adalah pada sampel 1 (tanaman kontrol) dan sampel 11 (mutan galur 47). Pada Gambar 4 dan 6 terlihat bahwa mutan padi beras merah galur 47 (nomor 11) diduga telah mengalami mutasi secara genetik. Galur yang diduga telah mengalami mutasi secara genetik diindikasikan dengan adanya perbedaan penampilan dari pita DNA yang didapatkan dari hasil amplifikasi dengan PCR (Suliansyah, 2010). Untuk memperjelas hubungan kekerabatan dari masing-masing sampel dapat dilihat pada dendrogram pada Gambar 6.



Gambar 4. Pola pita DNA 12 sampel padi mutan beras merah dengan menggunakan primer OPM 16; nomor 1 tanaman kontrol (genotipe Sigah), nomor 2 galur 209, nomor 3 galur 76, nomor 4 galur 4, nomor 5 galur 58, nomor 6 galur 53, nomor 7 galur 89, nomor 8 galur 134, nomor 9 galur 111, nomor 10 galur 68, nomor 11 galur 47 dan nomor 12 galur 19.



Gambar 5. Pola pita DNA 12 sampel padi mutan beras merah dengan menggunakan primer OPH 9; nomor 1 tanaman kontrol (genotipe Sigah), nomor 2 galur 209, nomor 3 galur 76, nomor 4 galur 4, nomor 5 galur 58, nomor 6 galur 53, nomor 7 galur 89, nomor 8 galur 134, nomor 9 galur 111, nomor 10 galur 68, nomor 11 galur 47 dan nomor 12 galur 19.



Gambar 6. Dendrogram 12 galur mutan genjah dan mutan tinggi tanaman + jumlah anakan padi beras merah; nomor 1 tanaman kontrol (genotipe Sigah), nomor 2 galur 209, nomor 3 galur 76, nomor 4 galur 4, nomor 5 galur 58, nomor 6 galur 53, nomor 7 galur 89, nomor 8 galur 134, nomor 9 galur 111, nomor 10 galur 68, nomor 11 galur 47 dan nomor 12 galur 19.

Pada dendrogram 12 galur mutan dapat dilihat perbedaan dari masing-masing galur jika dibandingkan dengan tanaman kontrol (genotipe Sigah) didapatkan 4 kelompok besar. Kelompok pertama yang sangat jauh berbeda terlihat pada galur 47 dengan persentase kemiripan 0,38 %. Kelompok dua terdiri dari tiga galur yang dapat menunjukkan kekerabatan yang dekat yaitu galur 58, galur 53 dan galur 89 dengan persentase kemiripan 0,85%. Kelompok tiga juga terdiri dari tiga galur yaitu galur 76, galur 4 dan galur 19 dengan persentase kemiripan 0,91%. Sedangkan kelompok yang terakhir (kelompok 4) yang menunjukkan kekerabatan yang sama atau hampir sama terdapat pada galur 209, galur 13, galur 111 dengan persentase kemiripan 1,00% dan bisa dikatakan sangat mirip (sama) dan pada galur 68 dengan persentase kemiripan yaitu sebesar 0,99%.

Analisis kekerabatan pada dendrogram menunjukkan adanya variasi genetik cukup tinggi pada 12 sampel tanaman mutan padi beras merah yang di analisis. sampel yang mempunyai kedekatan genetik, diduga bersumber dari tetua yang berkerabat dekat, sebaliknya sampel dengan jarak genetik relatif tinggi, diduga bersumber dari tetua yang memiliki hubungan kekerabatan yang jauh dengan tetua sampel yang lain (Julisaniah *et al.*, 2008)

## **BAB V. PENUTUP**

### **5.1. Kesimpulan**

Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa mutan genjah dan mutan tinggi tanaman, jumlah anakan genotipe Sigah masing-masing didapatkan 8 dan 7 mutan yang sudah bisa dikatakan stabil. Mutan genjah yang tergolong mutan stabil adalah pada galur MG 47, 89, 53, 58, 76, 111, 4 dan 68. sedangkan mutan tinggi tanaman, jumlah anakan yang tergolong stabil adalah MT 76, 4,19, 68, 134 dan 26. Dari beberapa mutan yang tergolong stabil tersebut ada beberapa galur yang sangat baik seluruh karakternya yaitu mutan galur 19, 134, 53 dan 111. Berdasarkan analisis DNA didapatkan satu galur mutan yang memiliki perbedaan sangat jauh jika dibandingkan tanaman kontrol (Sigah) yaitu galur 47.

## REFERENSI

- Abdullah, B. 2009. Progress of Rice Through Recurrent Selection. *J. Agron. Indonesia*, 37 : 188-193.
- Berthaud, S., J.C. Clement, L. Emperaire, D. Louette, F. Pinton, J. sanow, and S. Second. 2001. The Role of Local-Level Gene Flow In Enhancing and Maintaining Genetic Diversity. H.D. Cooper, C. Spillene, and Hodgken (eds.). *Broadening Genetic Base of Crops*. IGRI, FAO, CABI Publishing. UK.
- Cooper, H.D., C. Spillene, and T. Hodgken. 2001. *Broadening the Genetic Base of Crops*. IGRI, FAO, CABI Publishing. UK.
- Direktorat Perbenihan Tanaman Pangan. 2012. *Kebijakan Pengembangan Perbenihan Tanaman Pangan*. Ditjen Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Forster, B.P. and Shu, Q.Y. 1912. Plant Mutagenesis in Crop Improvement: Basic terms and applications. In *Plant mutation breeding and biotechnology* (Shu et al. Eds.). Plant Breeding and Genetics section Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria.
- Hartana, A. 1992. *Genetika Tumbuhan*. IPB. Bogor.
- Harten, A.M.V. 1998. *Mutation Breeding; Theory and Practical Application*. Cambridge University Press.
- Hayward. M. D, N. O. Boseman dan Ramagesa. 1993. *Plant Breeding Prospect*. Chapman and Hall, 55: 550
- Human, S., 2013. *Riset dan Pengembangan Sorgum dan Gandum Untuk Ketahanan Pangan*. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). Jakarta.
- Hernani dan Raharjo, M. 2005. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Cetakan I penebar swadaya. Jakarta
- Ismachin, M. 1998. *Pemuliaan Tanaman dengan Mutasi Buatan*. Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi BATAN. Jakarta.

- Ismachin, M. 2007. Perkembangan Pemuliaan mutasi di Indonesia. Diklat Pemuliaan Mutasi. FPAI BATAN. Jakarta.
- Khairullah, I., Mawardi, S. Sulaiman, dan M. Sarwani. 2003. Inventarisasi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Tanaman Pangan di Lahan Rawa. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Maluszinsky, M., B.S. Ahloowalia, B. Sigurbjornsson. 1995. Application of In Vivo and In vitro Mutation Techniques for Crop Improvement. *Euphytica*, 85 :303-321.
- Makarim, A.K. dan E. Suhartatik, 2009. Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi.
- Mugiono, I. Dwiheyani, dan Haryanto. 2005. Pemanfaatan Teknik Nuklir pada Tanaman Padi. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi. Badan Tenaga Nuklir Nasional.
- Mugiono, Harsanti, L. dan Dewi, A.K. 2009. Perbaikan Padi Varietas Cisantana dengan Mutasi Induksi. *J. Ilmiah AI dan R*, 5 : 194-210.
- Pheng, S., G.S. Khush, P. Virk, Q. Tang, Y. Zou. 2008. Progress in Ideotype Breeding to Increase Rice Yield Potential. *Field Crop Research*, 108: 32-38.
- Poespodarsono, S. 1998. Dasar-Dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rohman, A., dan Riyanto, S. 2004. Aktivitas Antioksidan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Sadimantara, G.I., A.Widarsih, Muhidin. 2013. Seleksi Beberapa Progeni Hasil Persilangan Padi Gogo (*Oryza Sativa* L) Berdasarkan Karakter Pertumbuhan Tanaman . *Jurnal Agroteknos*, 3: 48-52.
- Sitairesmi, T., R.H. Wening., A.T. Rachmi., N. Yunani., dan U. Susanto. 2013. Pemanfaatan Plasma Nutfah Padi Varietas Lokal dalam Perakitan Varietas Unggul. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, 8: 22-30
- Siwi, B.H., dan A. Harahap. 1977. Present Status of the Indegenous Rice Germ Plasm Collection in Indonesia. Paper presented at the IBPGR/IRRI Rice Genetic Conservation Workshop, 12 - 15 December, Los Banos, Laguna, Philippines, 17: 17-20.

- Suliansyah, I., Dwipa, I., A.Syarif., E.Swasti. 2014. Exploration And Characterization of Brown Rice Germplasms In West Sumatera. *International Joernal On Advanced Science Engineering Information Technology*. 4: 34-37.
- Suliartini, N.W. S., G.R. Sadimantara., T. Wijayanto., Muhidin. 2011. Pengujian Kadar Antosianin Padi Gogo Beras Merah Hasil Koleksi Plasma Nutfah Sulawesi Tenggara. *Jurnal Crop Agr*, 4: 1-72.
- Suswono, 2011. The Indonesian Food Security the Prepective of Global Economy and National Sovereignty. International seminar the future of global food and safety. Bogor.
- Susanto. U., A.A. Daradjat, dan B. Suprihatno. 2003. Perkembangan Pemuliaan Padi Sawah di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Padi, , Sukamandi, *Jurnal Litbang Pertanian*, 22: 13-27.
- Suzuki, D.T., A.J.F. Griffiths, J.H. Miller, and R.C. Lewontin. 1993. An Introduction to Genetic Analysis. W.H. Freeman and Co. New York.
- Sobrizal. 2007. Seleksi Mutan Genjah pada Populasi M2 Tanaman Padi Varietas Kuriak Kusuik dan Randah Tinggi Putih. *Jurnal Agrotropika*, 12: 30-37
- Sobrizal., S. Sanjaya., Carkum., M. Ismachin. 2008. Mutan Padi Pendek Hasil Lradiasi Sinar Gamma 0,2 Kgy pada Varietas Atomita 4. Risalah Pertemuan Ilmiah Pertanian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi. Badab Tenaga Nuklir Nasional, Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi. Jakarta.
- Smith dan Wood. 1991. Molecular Biology and Biotechnology. Chapman dan Hall. Tokyo.
- Swastika, D.K.S., J. Wargiono, Soejitno, dan A. Hasanuddin. 2007. Analisis Kebijakan Peningkatan Produksi Padi Melalui Efisiensi Pemanfaatan Lahan Sawah di Indonesia. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*, 5: 36-52.
- Wahdah, R dan B.F. Langai. 2009. Observasi Varietas Padi Lokal di Lahan Pasang Surut Kalimantan Selatan. *Journal Agrosience*, 16: 177-184.
- Wijananto. 2012. Radiasi dan Ketahanan Pangan. Pusat Diseminasi Iptek Nuklir. BATAN. Jakarta.
- Yatim, W. 1991. Genetika. Tarsito. Bandung.

Lampiran 1. Dokumentasi analisis DNA tanaman padi mutan beras merah

