



BUKU

2

PROSIDING

**Seminar Nasional Biodiversitas dan  
Ekologi Tropika Indonesia  
SEMNAS BIOETI 3**

**Inovasi Eksplorasi Keanekaragaman Hayati dan Konservasi  
Untuk Pembangunan Berkelanjutan  
Universitas Andalas, Kampus Limau Manih, 19 September 2015**

**Diterbitkan oleh:  
Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Andalas**

**ISBN: 978-602-14989-0-3**



ISBN : 978-602-14989-0-3

# PROSIDING

**Seminar Nasional Biodiversitas dan Ekologi Tropika Indonesia 2015**

“Inovasi Eksplorasi Keanekaragaman Hayati dan Konservasi Untuk Pembangunan Berkelanjutan”

Diterbitkan Oleh :



**JURUSAN BIOLOGI  
FMIPA UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG**

Editor:

1. Dr. Fuji Astuti Febria
2. Prof. Dr. Syamsuardi
3. Prof. Dr. Erman Munir
4. Suwirmen, MS
5. Roni Kurniawan, S.SI (c)

---

Copyright© 2015

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Unand Padang  
Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas dan Ekologi Tropika Indonesia 2015,  
19 September 2015

Diterbitkan oleh : Jurusan Biologi FMIPA-Unand, Kampus Limau Manis Padang  
25163

Terbit Desember, 2015

xiii + 511 halaman

ISBN: 978-602-14989-0-3



## KATA PENGANTAR

Keanekaragaman hayati (biodiversitas) merupakan sumberdaya penting yang memberikan manfaat baik langsung maupun tak langsung bagi manusia dan lingkungan. Mengingat begitu pentingnya peran biodiversitas dalam kehidupan maka perlu upaya pemanfaatannya secara bijaksana dan berkesinambungan.

Fakta bahwa telah terjadi laju penurunan keanekaragaman hayati baik yang disebabkan oleh kehilangan habitat, kebakaran hutan, eksplorasi yang berlebihan, introduksi jenis invasif baik sengaja maupun tidak sengaja, polusi dan perubahan iklim sangat mengawatirkan kita semua. Penelitian bidang biologi seyogyanya mampu memberikan kontribusi untuk mengatasi dan/atau meminimalisasi keadaan tersebut.

Sejalan dengan visi dan misi utama jurusan Biologi Universitas Andalas yakni pengkajian dan penyelamatan sumber daya alam tropika dan sebagai institusi pengemban tridarma perguruan tinggi maka jurusan Biologi FMIPA Unand telah dua kali melakukan seminar Nasional Biodiversitas dan Ekologi Tropika Indonesia. Pada tahun 2015 ini dalam rangka hari jadinya yang ke 53 dan Dies Natalis Universitas Andalas ke 59, mengadakan seminar Nasional Biodiversitas dan Ekologi Tropika Indonesia ke 3 (BioETI 3), dengan Tema: **“Inovasi Eksplorasi Keanekaragaman Hayati dan Konservasi Untuk Pembangunan Berkelanjutan”**. Seminar nasional ini bertujuan untuk mengkomunikasikan dan menghimpun pemikiran dari para pengambil kebijakan, peneliti dan praktisi tentang keanekaragaman hayati sehingga diharapkan dapat diaplikasikan dalam kehidupan nyata dan dapat menunjang kejayaan bangsa.

Dalam sesi pleno seminar telah disampaikan pemaparan materi oleh satu pembicara utama yang berasal dari beragam institusi dan profesi. Sampai batas akhir pendaftaran tercatat 200 orang peserta dengan 116 makalah dari berbagai bidang ilmu biologi, yang dipresentasi dalam 8 kelas paralel. Para peserta berasal dari berbagai institusi di dalam dan luar Sumatera Barat, seperti dari Kalimantan, Jakarta, Bogor, Bengkulu, Medan, Pekanbaru, dll.

Supaya komunikasi ilmiah yang baik ini dapat juga tersampaikan ke komunitas ilmiah lain yang tidak dapat hadir pada kegiatan seminar, panitia memfasilitasi untuk menerbitkan makalah dalam bentuk **Prosiding**. Dalam proses penerbitan prosiding ini, panitia telah banyak dibantu oleh Tim Reviewer dan Tim Editor. Untuk itu, panitia menyampaikan terima kasih dan penghargaan. Panitia juga menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada seluruh penulis makalah, namun panitia juga menyampaikan permohonan ma'af karena keterlambatan penerbitan prosiding ini. Waktu yang dibutuhkan dalam proses penerbitan prosiding ini mencapai lebih dari tiga bulan, dan penerbitan prosiding tidak dilakukan dalam satu buku tetapi dalam dua buku prosiding. Semoga penerbitan prosiding ini bermanfaat bagi para pemakalah dan penulis.

Padang, Desember 2015  
Seminar Nasional Biodiversitas dan Ekologi Tropika Indonesia 2015

Dr. Jabang Nurdin  
Ketua Jurusan Biologi FMIPA Unand

Suwirmen, MS  
Ketua Panitia Pelaksana

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
<b>Mairawita, Resti Rahayu dan Nasril Nasir</b> EVALUASI EFIKASI TAKARAN DAN FREKUENSI PEMBERIAN BIOPESTISIDA EKSTRAK <i>Andropogon nardus</i> UNTUK MENEKAN SERANGAN HAMA DAN PENYAKIT UTAMA BUAH KAKAO DI SUMATERA BARAT	1-7
<b>Yulminarti, Tati Suryati S., Syamsudin, Siti Salmah, Amrizal Saidi</b> PERUBAHAN JUMLAH SPESIES DAN JUMLAH INDIVIDU SERTA LAJU PERGANTIAN SPESIES SEMUT (HYMENOPTERA:FORMICIDAE) PADA LAHAN GAMBUT ALAMI YANG DIBUKA	8-20
<b>Izmiarti dan Sindi Mardatilla</b> KOMPOSISI DAN STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DI ZONA LITORAL DANAU DIATAS SUMATERA BARAT	21-30
<b>Aadrean dan Muhammad Yunis</b> BERANG-BERANG DALAM SOSIAL MASYARAKAT SUMATERA BARAT	31-40
<b>Abdini Putri Kiyasa, Chairul dan Solfiyeni</b> KOMPOSISI DAN BIOMASSA GULMA TANAMAN KEDELAI ( <i>Glycine Max</i> (L.) MERR) PADA TINGKATAN UMUR YANG BERBEDA SERTA PENGARUHNYA TERHADAP TANAMAN	41-47
<b>Ada Chornelia, Djong Hon Tjong, Dewi Imelda Roesma</b> STUDI JUMLAH KROMOSOM KELELAWAR <i>Hipposideros Diadema</i> (GEOFFROY, 1813) (CHIROPTERA : HIPPOSIDERIDAE) PADA BEBERAPA GOA DI SUMATERA BARAT,INDONESIA	48-57
<b>Ade Gishela Tarihoran, Jabang Nurdin, Izmiarti</b> KEPADATAN POPULASI DAN POLA DISTRIBUSI KERANG <i>Corbicula Sumatrana</i> CLESSIN (1887), PADA ZONA LITORAL DI DANAU DIATAS KABUPATEN SOLOK, SUMATERA BARAT	58-71
<b>Adek Adi Putra, Syamsuardi dan Nurainas</b> STUDI ETNOBOTANI TUMBUHAN OBAT DI KAWASAN WISATA MUSIDUGA SUMATERA BARAT	72-79
<b>Adha Rilascka, Jabang Nurdin, Djong Hon Tjong</b> KOMPOSISI KADAL (SQUAMATA : SAURIA) PADA HUTAN KONSERVASI PT. TIDAR KERINCI AGUNG	80-87
<b>Indra Junaidi Zakaria, Jabang Nurdin dan Izmiarti</b> UPAYA PENINGKATAN POPULASI IKAN DENGAN TEKNOLOGI RUMPON DAUN PINANG BERTINGKAT DI PERAIRAN BUNGUS TELUK KABUNG KOTA PADANG	88-96
<b>Muhammad Nazri Janra</b> DETEKSI SEKSUAL DIMORFISME PADA JENIS MONOMORFIK <i>Stachyris Nigriceps</i> (FAMILI: TIMALIIDAE, ORDO: PASSERIFORMES)	97-107

<b>Mira Ermawati, Syamsuardi dan Tesri Maideliza</b> ANALISIS PUTATIF HIBRID ALAMI ANTARA <i>Acacia auriculiformis</i> Benth. DENGAN <i>Acacia mangium</i> Willd. BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI DAN FERTILITAS POLEN	108-118
<b>Nicky Hidayat, Chairul dan Syamsuardi</b> KOMPOSISI DAN STRUKTUR ANAKAN POHON DI DAERAH TANGKAPAN AIR BUKIT SARASAH KAPALO BANDA KENAGARIAN TARAM, KECAMATAN HARAU, KABUPATEN 50 KOTA	119-141
<b>Yulian Anggriawa, Wilson Novarino, Indra Junaidi Zakaria</b> VARIASI MORFOLOGI TUKIK PENYU LEKANG ( <i>Lepidochelys Olivacea</i> ESCHSCHOLTZ, 1829) DI PENANGKARAN DAERAH PARIAMAN	142-149
<b>Buti Yohenda Christy, Mairawita dan Dahelmi</b> JENIS-JENIS EKTOPARASIT DAN ENDOPARASIT PADA KUCING PELIHARAAN DI KOTA PADANG	150-159
<b>Elmi Roza, Arief Anthonius Purnama, Filza Yulina Ade</b> KEANEKARAGAMAN IKAN BADA (PISCES: Rasbora) DI SUNGAI KUMU PASIR PENGARAIAN ROKAN HULU RIAU	169-169
<b>Astari Lolita, Suwirman, dan Zozy Aneloi Noli</b> ANALISIS KADAR TIMBAL (Pb) PADA TANAMAN PUCUK MERAH ( <i>Syzygium myrtifolium</i> (Roxb) Walp) BERDASARKAN KEPADATAN LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR	170-178
<b>Mifthahul Jannah, Anthoni Agustien, Akmal Djamaan</b> BAKTERI PENDEGRADASI PLASTIK POLIETILEN DARI TANAH TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA)	179-187
<b>Muhammad Syukri Fadil dan Putri triningsih</b> POTENSI SARANG SEMUT ( <i>Myrmecodia</i> Sp) SEBAGAI ANTI STRESS OKSIDATIF AKIBAT PAPARAN SINAR ULTRAVIOLET	188-194
<b>Mutiara Gusni Kampai, Jabang Nurdin dan Izmiarti</b> KEPADATAN DAN STRUKTUR POPULASI KEONG MAS ( <i>Pomacea canaliculata</i> Lamarck, 1819) PADA TIGA TIPE SAWAH DI KECAMATAN LINGGO SARI BAGANTI, PESISIR SELATAN	195-209
<b>Tesri Maideliza, Reni Mayerni, Lisa Sylvia Trisiana</b> STUDI PERBANDINGAN PERTUMBUHAN SERAT BEBERAPA KLON RAMI ( <i>Boehmeria Nivea</i> L. GAUT)	210-217
<b>Afrida Yulia, Solfiyeni dan Zuhri Syam</b> ANALISIS VEGETASI JENIS TUMBUHAN INVASIF DI HUTAN SEKUNDER HPPB UNIVERSITAS ANDALAS	218-228
<b>Mirzah dan Helmi Muis</b> BIOKONVERSI LIMBAH KULIT UBI KAYU MENJADI PAKAN SUMBER ENERGI MENGGUNAKAN <i>Bacillus Amyloliquefaciens</i>	229-243

<b>Cindy Rizki, Nurmiati dan Periadnadi</b> ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI INDIGENOUS PEMFERMENTASI DARI UBI KAYU JENIS LAMBAU DALAM PENCARIAN ISOLAT UNGGUL UNTUK PROSES MOCAF	244-252
<b>Gusmardi Indra, Tesri Maideliza, Mansyurdin, Chairul, Erizal Mukhtar</b> POTENSI CADANGAN CARBON PADA TIGA KONDISI HUTAN DI PULAU SIBERUT KABUPATEN KEPULAUAN MENTAWAI	253-263
<b>Andri Saputra, Wilson Novarino, Rizaldi</b> HEWAN LIAR YANG DIMANFAATKAN SUKU ANAK DALAM DI KABUPATEN DHARMASRAYA	264-274
<b>Edwina Khairat, Dr. Djong Hon Tjong, Dr. Syaifullah</b> DERMATOGLIFI PASIEN SKIZOFRENIA BERDASARKAN RIWAYAT GENETIK DI RUMAH SAKIT JIWA PROF. HB SAANIN PADANG SUMATERA BARAT	275-284
<b>Meri Delita, Zozy Aneloi Noli, Suwirmen</b> PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH SAYUR DENGAN BIOAKTIVATOR MOL (Mikroorganisme Lokal) HPPB TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN <i>Artemisia vulgaris</i> L.	285-293
<b>Izil Okdianto, Erizal Mukhtar dan Chairul</b> ANALISIS VEGETASI MANGROVE DI CAROCOK TARUSAN KAWASAN WISATA MANDEH KABUPATEN PESISIR SELATAN	294-316
<b>Ahmad Mursyid, Jabang Nurdin dan Rizaldi</b> EFEK DEFORESTASI HABITAT TERHADAP KELIMPAHAN MAMALIA KECIL TERESTRIAL DI KAWASAN PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. TIDAR KERINCI AGUNG	317-324
<b>Mia Amelia, Periadnadi, Nurmiati</b> AKTIVITAS ENZIM DAN PRODUKSI JAMUR MERANG ( <i>Volvariella Volvacea</i> (BULL.) SINGER) PADA MEDIA JERAMI-AMPAS TAHU YANG DIBERI BEBERAPA DOSIS DOLOMIT	325-335
<b>Fadila Fauzi, Warnety Munir dan Dewi Imelda Roesma</b> PENGARUH SUHU YANG BERBEDA TERHADAP PERKEMBANGAN EMBRIO, DAYA TETAS DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN BILIH ( <i>Mystacoleucus Padangensis</i> BLEEKER, 1852)	336-347
<b>Meliya Wati, Megahati, Veni Amelia</b> PERBANDINGAN KUANTITATIF SIDIK JARI DAN TELAPAK TANGAN PADA PASIEN JANTUNG KORONER DAN KELOMPOK KONTROL	348-355
<b>Muhammad Zulkifli, Erizal Mukhtar, dan Chairul</b> DINAMIKA POPULASI DARI <i>Villebrunea Rubescens</i> (BL.) BL. DI PLOT PERMANEN BUKIT GAJABUIH ULU GADUT	356-368
<b>Hasni Ruslan, Alifah Rachmadia, Dewi Cahyani, Herlina Rohmanita, Mufidah Solehah, dan Nico Ellanda</b> KOMUNITAS KUPU-KUPU (LEPIDOPTERA ) PADA HABITAT TERBUKA DAN TERTUTUP DI KAWASAN PULAU SAKTU KEPULAUAN SERIBU JAKARTA	369-379

<b>Dwiyuda Putri, Rizaldi Dan Wilson Novarino</b> KONFLIK MONYET EKOR PANJANG ( <i>Macaca Fascicularis</i> RAFFLES, 1821) DENGAN MASYARAKAT DI NAGARI PANINGGAHAN KABUPATEN SOLOK, SUMATERA BARAT	380-392
<b>A'laa Faradilla Rahmah, Anthoni Agustien dan Nasril Nasir</b> BAKTERI RHIZOSFER PENGHASIL SIDEROFOR DARI TANAMAN PADI ( <i>Oryza Sativa</i> L.) VARIETAS CISOKAN DI KABUPATEN SOLOK	393-404
<b>Anggi Sri Rahayu, Anthoni Agustien, Akmal Djamaan</b> BAKTERI ENDOFITIK BERPOTENSIAL MENGHASILKAN ANTIBIOTIKA DARI TUMBUHAN ANDALAS ( <i>Morus macroura</i> Miq.)	405-414
<b>Dedy Syafrianto, Indra Junaidi Zakaria, Izmiarti</b> KELIMPAHAN DAN STRUKTUR POPULASI BINTANG LAUT BERDURI <i>Acanthaster Planci</i> LINN.(1758) DI PERAIRAN PULAU KASIAK KOTA PARIAMAN	415-422
<b>Fitri Syamsi Mardianti, Wilson Novarino dan Rizaldi</b> INTERAKSI BURUNG DENGAN TUMBUHAN BENALU DI KEBUN RAYA ANDALAS	423-437
<b>Mayta Novaliza Isda, Siti Fatonah, Doni Susanto</b> INDUKSI TUNAS ANGGREK <i>Grammatophyllum scriptum</i> (L.) Blume SECARA <i>IN VITRO</i> PADA MEDIA VACIN AND WENT	438-449
<b>Yoli Yulialdi, Anthoni Agustien, Akmal Djamaan</b> BAKTERI TERMOFILIK PENGHASIL BIOPLASTIK POLI (3-HIDROKSIBUTIRAT) DARI SUMBER AIR PANAS BUKIK GADANG	450-460
<b>Devi Norita Sari</b> PEMANFAATAN KANGKUNG AIR ( <i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.) DALAM PAKAN BUATAN TERHADAP EFISIENSI DAN KONVERSI MAKANAN IKAN MAS ( <i>Cyprinus carpio</i> L.)	461-472
<b>Ema Susiana, Mansyurdin, Tesri Maideliza, Chairul</b> KAJIAN ANATOMI BEBERAPA JENIS POHON YANG MERESPON PERUBAHAN MUSIM DI HUTAN TAMAN NASIONAL SIBERUT KEPULAUAN MENTAWAI	473-480
<b>Emil Saputra Yarta, Rizaldi dan Erlinda Cahya Kartika</b> KONFLIK ANTARA BERUANG MADU ( <i>Helarctos malayanus</i> Raffles, 1821) DENGAN MANUSIA DI NAGARI PANTI TIMUR, KABUPATEN PASAMAN, SUMATERA BARAT	481-491
<b>Hafizatur Rahma dan Nurmiati</b> STUDI KOMPARATIF PERTUMBUHAN MISELIA BEBERAPA JENIS JAMUR TIRAM ( <i>Pleurotus</i> Spp.) DALAM MEDIA SERBUK GERGAJI	492-496
<b>Husna Rahma Fitri, Nurmiati, Periadnadi</b> ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI PEMFERMENTASI BIJI KOPI DALAM PENCERNAAN LUWAK ( <i>Paradoxurus hermaphroditus</i> L.)	497-517
<b>Inelvi Yulia, Nurmiati, Periadnadi</b> KAJIAN MIKROBIOLOGIS PRODUK TAPAI UBI KAYU PUTIH DAN UBI KAYU KUNING	518-527

<b>Julita Sari, Chairul dan Zuhri Syam</b> ANALISIS VEGETASI DASAR DISEKITAR SUMBER AIR PANAS TAMAN WISATA ALAM (TWA) RIMBO PANTI, SUMATERA BARAT	528-540
<b>Melissa Sandra Lucia, Djong Hon Tjong, Dewi Imelda Roesma</b> VARIASI POLA DERMATOGLIFI PADA TIPE KECERDASAN MAJEMUK SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS	541-555
<b>Vivi Martinsyah, Syamsuardi dan Nurainas</b> ANALISIS MORFOMETRIK DAUN <i>Rubus Moluccanus</i> L. (ROSACEAE) DI SUMATERA BARAT	556-566
<b>Yuhana Riza, Nurmiati dan Periadnadi</b> ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI INDIGENOUS PEMFERMENTASI PADA UBI KAYU JENIS KETAN UNTUK PROSES MOCAF	567-576



# EVALUASI EFIKASI TAKARAN DAN FREKUENSI PEMBERIAN BIOPESTISIDA EKSTRAK *Andropogon nardus* UNTUK MENEKAN SERANGAN HAMA DAN PENYAKIT UTAMA BUAH KAKAO DI SUMATERA BARAT

Mairawita <sup>1\*)</sup>, Resti Rahayu <sup>2)</sup> dan Nasril Nasir <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Laboratorium Riset Taksonomi Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis, Padang, 25163 <sup>\*)</sup>

Koresponden : [mairawitamarlisrahman@gmail.com](mailto:mairawitamarlisrahman@gmail.com)

## ABSTRAK

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) utama pada kakao (*Theobroma cacao* L.) di Sumatera Barat adalah *Conopomorpha cramerella* (hama Penggerek Buah Kakao/PBK) dan *Helopeltis* sp. Pada penelitian pendahuluan, ekstrak *Andropogon nardus* mampu menekan serangan *Helopeltis* sp. sampai dengan 100%. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektifitas biopestisida ekstrak *A. nardus* di lapangan, terhadap dua OPT utama kakao tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *Stratified Random Sampling* dan dilakukan di Kabupaten Padang Pariaman pada kebun binaan seluas  $\pm$  1 ha. Perlakuan ekstrak *A. nardus* adalah 4 ml/L dan 8 ml/L untuk tahun pertama. Perlakuan yang diterapkan pada tahun pertama dimodifikasi dengan adanya kombinasi perlakuan dan frekuensi penyemprotan. Perlakuan yang diterapkan adalah penyemprotan 12 ml/L dan 24 ml/L, masing-masing dilakukan dengan dua frekuensi penyemprotan yaitu setiap seminggu sekali dan 15 hari sekali, selain itu diterapkan kontrol negatif dan kontrol positif. Hasil pengamatan hingga minggu ke-7 menunjukkan adanya penurunan jumlah serangan *C. cramerella* yang signifikan. Serangan *Helopeltis* sp. yang teramati di lapangan mengalami penurunan, namun grafik menunjukkan adanya fluktuasi yang cukup jelas.

Kata Kunci : kakao, *Helopeltis* sp., *Conopomorpha cramerella*, biopestisida, *Andropogon nardus*

## PENDAHULUAN

Pada tahun 2006 di Pariaman, Wakil Presiden RI telah menetapkan Sumatera Barat (Sumbar) menjadi pusat kawasan pengembangan kakao di Kawasan Indonesia Barat (KIB). Semenjak sekitar 10 tahun terakhir, perkembangan luas tanam kakao di Sumbar dari tahun ke tahun meningkat sangat pesat. Saat ini target luas tanam lebih dari 110000 ha, telah tercapai dan tersebar di berbagai daerah di Sumbar. Sentra produksi kakao di Sumbar adalah di daerah tingkat II Padang Pariaman, Pasaman, Pasaman Barat, Agam, Lima Puluh Kota dan Kota Sawahlunto. Pesatnya perkembangan luas kebun kakao di Sumbar sangat didukung oleh tingginya minat masyarakat, kondisi agroekosistem yang cocok untuk pertumbuhan tanaman kakao dan permintaan pasar yang terus meningkat. Program pengembangan luasan tanam

kakao bahkan dapat disinergikan dengan program pengembangan pisang dan kelapa (Amran, 2007). Walaupun kondisi agroekosistem dan minat masyarakat sangat tinggi, namun kondisi umum usaha tani kakao di Sumbar belum memberikan hasil yang optimal. Hal ini terlihat dari produktivitas kakao yang masih rendah.

Hama serangga yang menyerang buah kakao seperti penggerek buah kakao (PBK), *Conopomorpha cramerella* Snell. (Lepidoptera: Gracillariidae) dan kepik pengisap buah, *Helopeltis* sp. (Hemiptera: Miridae) merupakan hama utama yang menurunkan produktivitas dan kualitas biji kakao di Indonesia, termasuk juga di Sumbar (Suparno, 2000; Depparaba, 2002; Syafruddin *et al.*, 2006; Harmel dan Nasir, 2008; Nasir *et al.*, 2012). Salah satu penyebab utamanya adalah adanya serangan OPT paling ganas yaitu hama penggerek buah kakao PBK yang dapat menekan produksi sampai dengan 82,2% disebabkan oleh *Conopomorpha cramerella* (Wardoyo, 1980; Disbun Sumbar, 2007). Kedua hama ini lebih berbahaya dibandingkan dengan penyakit yang menyerang buah, daun dan batang kakao, karena serangan hama PBK dapat menurunkan produktivitas kakao mencapai 82,2% (Wardoyo, 1980). Berdasarkan informasi di atas, ternyata serangan PBK dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar dan malah dapat terjadinya kegagalan usaha tani kakao, terutama pada kebun yang tidak dikelola dengan baik.

Pada tahun 2007, luas serangan PBK (berat, sedang dan ringan) sudah mencapai 1.047 ha (Disbun Sumbar, 2007). Serangan OPT pada kakao berpotensi untuk meningkat dari waktu ke waktu, karena rendahnya sistem budidaya *Good Agricultural Practices* (GAP) yang diterapkan. Sampai saat ini, belum ada cara yang efektif yang dapat digunakan petani untuk mengendalikan *C. cramerella* (Disbun Sumbar 2007, Nasir *et al* 2012). Pada penelitian pendahuluan, ekstrak biopestisida ini berhasil menekan serangan OPT utama buah kakao sampai dengan 100% (Nurmansyah, 2012. Kom. Pribadi). Berbagai uji pendahuluan terhadap efektifitasnya dalam skala kecil dan laboratorium telah dilakukan semenjak tahun 2010.

## **METODE**

Penelitian ini direncanakan tiga tahun berturut-turut di lokasi sentra produksi kakao yang sedang bermasalah yaitu Kabupaten Padang Pariaman. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara *Stratified Random Sampling* (sampel secara acak dan bertingkat) dengan dasar pertanaman kakao memproduksi yang terluas, dan luas serangan hama penyakit utama yang paling tinggi, yaitu dengan menentukan satu kecamatan dalam kabupaten dan satu desa (nagari) per kecamatan dan satu kelompok tani per nagari. Selanjutnya kebun kakao dari anggota kelompok tani dijadikan kawasan penelitian. Penelitian bertujuan menguji efektifitas ekstrak *A. nardus* dalam pengendalian hama dan penyakit utama buah kakao yaitu

*C. Cramerella* dan *Helopeltis* sp. Ekstrak didapatkan melalui proses destilasi dan *stock* sudah tersedia di KP. Laing Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Solok.

### ***Penyemprotan Biopestisida dan Pengamatan***

Penelitian tahun ke II adalah melanjutkan kegiatan tahun I, namun beberapa variasi dapat dilakukan terutama di perlakuan biopestisida. Perlakuan biopestisida selanjutnya di tahun II adalah hasil terbaik dari perlakuan tahun I. Bila data di lapangan cenderung memperlihatkan bahwa frekuensi perlakuan harus ditingkatkan, maka modifikasi perlakuan pada tahun ke II akan sangat tergantung dari data efektifitas tahun I. Parameter hasil dicermati dari situasi serangan OPT dan produksi.

Pada tahun kedua penelitian, penyemprotan ekstrak *Andropogon nardus* diberikan berdasarkan kombinasi dosis dan frekuensi. Terdapat dua perlakuan yaitu pemberian ekstrak *Andropogon nardus* sebanyak 12 cc/L dan 24 cc/L. Sedangkan frekuensi penyemprotan dibagi menjadi dua yaitu setiap satu minggu dan setiap lima belas hari sekali. Kombinasi dari volume ekstrak dan frekuensi penyemprotan ini menghasilkan delapan perlakuan yang berbeda, dengan jumlah ulangan empat kali. Kebun kakao dibagi menjadi empat lajur yang mewakili empat ulangan, setiap lajur dibagi lagi menjadi delapan plot yang masing-masing berisi dua belas batang pohon kakao. Pada setiap plot, tiga batang pohon yang memiliki buah maupun pentil yang banyak dipilih dan diberi label untuk pengamatan serta pendataan jumlah buah serta jumlah serangan hama/penyakit.

### ***Analisa Data***

Tingkat serangan dihitung menggunakan rumus :

$$T = A/B \times 100\%,$$

Dimana:

T = Tingkat serangan

A = Jumlah buah terserang

B = Jumlah buah diamati per pohon

Pengamatan intensitas serangan *C. cramerella*, *Helopeltis* sp. dan *P. palmivora* dilakukan secara langsung pada buah yang sudah dipanen. Menghitung intensitas serangan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Intensitas serangan} = \frac{\sum (n_i \times V_i)}{Z \times N} \times 100\%, \text{ dimana}$$

$n_i$  = Buah terserang pada kategori ke  $i$

$V_i$  = Nilai kategori serangan ke  $i$

$Z$  = Nilai kategori serangan tertinggi

$N$  = Jumlah buah yang diamati

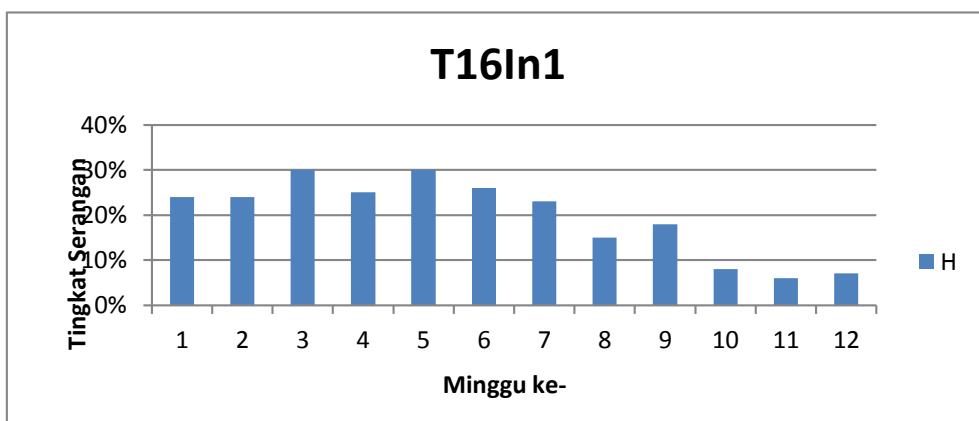
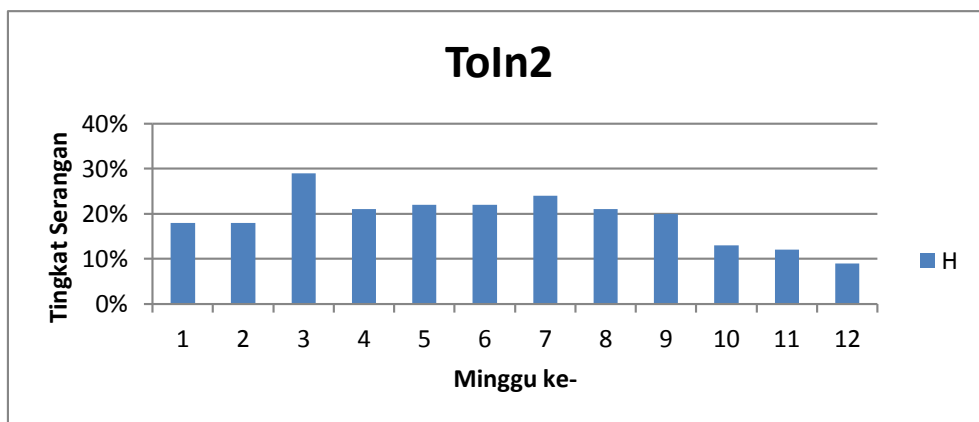
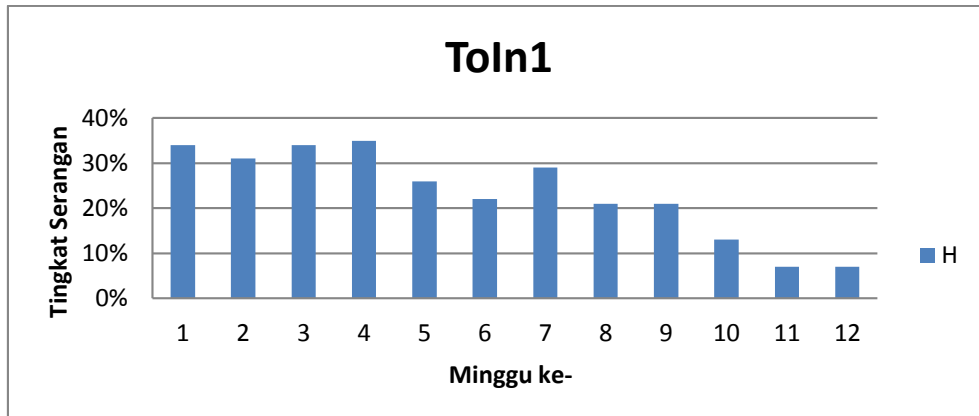
## HASIL DAN PEMBAHASAN

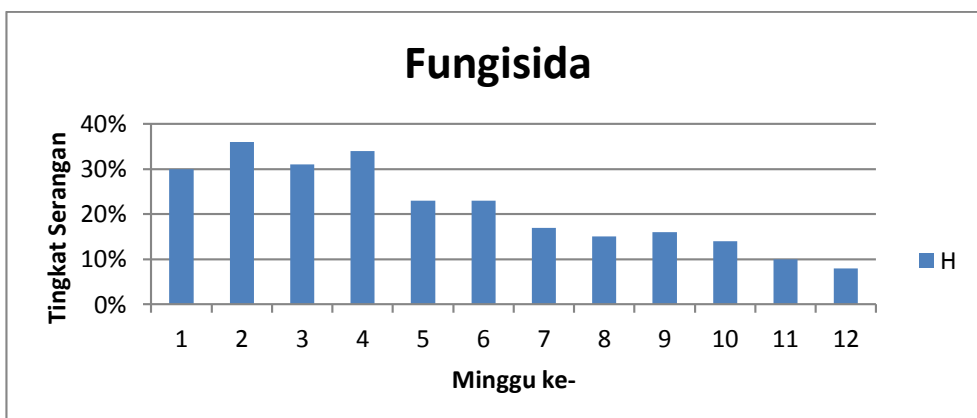
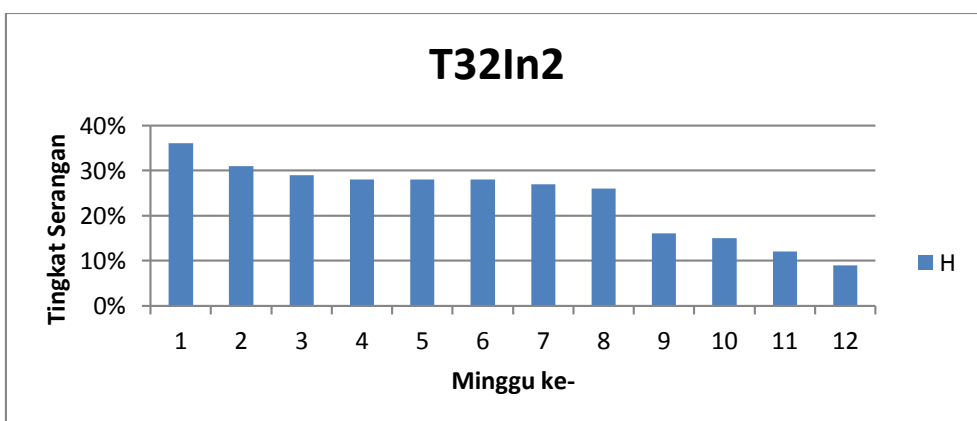
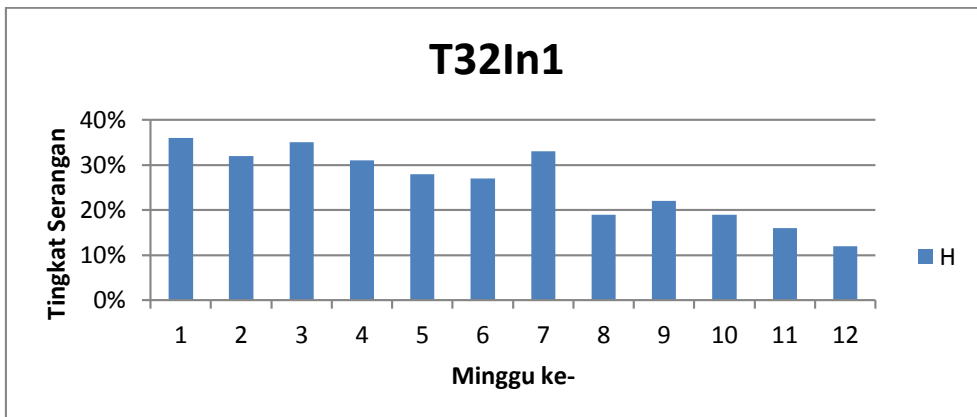
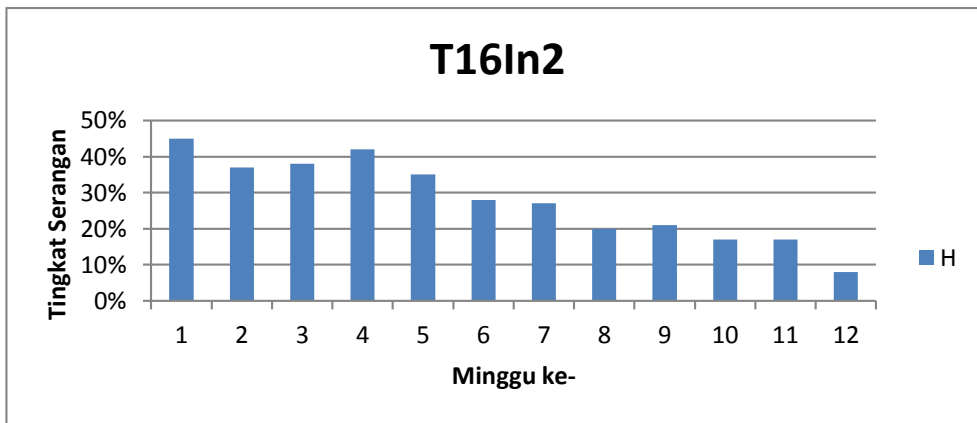
Tingkat serangan *Conopomorpha* yang ditemukan pada awal pengamatan sangat rendah, buah yang telah dipanen hanya sebagian kecil yang terserang hama ini. Sebagian besar buah kakao hasil panen yang diperiksa menunjukkan isi dalam (daging buah dan biji) yang bersih, tidak busuk dan tidak tampak tanda-tanda serangan *Conopomorpha* maupun *Helopeltis*. Beberapa buah hasil panen yang diperkirakan berasal dari plot kontrol menunjukkan adanya serangan *Conopomorpha*, namun dengan intensitas yang rendah (25 %). Setelah minggu ketiga aplikasi biopestisida, tidak ditemukan lagi adanya buah yang terserang *Conopomorpha*. Pengamatan di lapangan memperlihatkan serangan yang lebih tinggi oleh *Helopeltis*, sehingga serangan oleh hama buah kakao ini lebih difokuskan dalam pembahasan selanjutnya.

Pada minggu-minggu awal aplikasi biopestisida, baik pada plot kontrol maupun perlakuan penyemprotan ekstrak serih wangi, fungisida maupun insektisida tidak tampak adanya perubahan jumlah yang mencolok terhadap tingkat serangan *Helopeltis*. Walaupun selama pengamatan ditemukan beberapa penambahan jumlah buah terserang *Helopeltis* pada plot kontrol dan perlakuan, namun pertambahan jumlahnya tidak terlalu drastis. Selain itu, juga terdapat penurunan jumlah buah terserang *Helopeltis* pada plot kontrol. Hal ini diperkirakan akibat adanya pembersihan lahan ataupun pemanenan buah matang oleh pemilik kebun. Memasuki minggu keempat pengamatan, hasil pengamatan di lapangan memperlihatkan adanya penurunan jumlah buah yang terserang *Helopeltis*. Berbeda dengan pengamatan langsung di lapangan, data yang didapatkan memperlihatkan grafik yang fluktuatif. Namun berdasarkan grafik yang dihasilkan, dapat dilihat bahwa penurunan tingkat serangan *Helopeltis* paling jelas pada perlakuan penyemprotan fungisida, insektisida, T32In1 (ekstrak *A. nardus* 24 cc/L setiap seminggu sekali) dan T32In2 (ekstrak *A. nardus* 24 cc/L setiap dua minggu sekali).

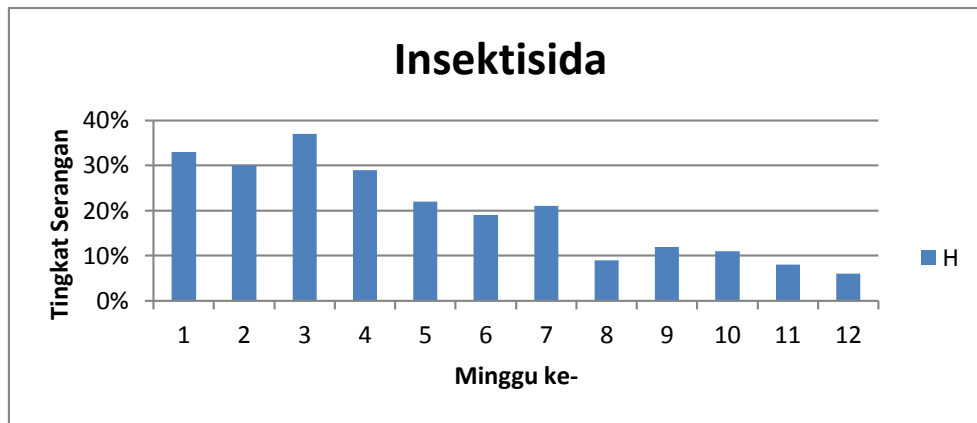
Berdasarkan pengamatan di lapangan juga ditemukan kecenderungan bahwa pohon kakao yang terserang *Helopeltis* berada di lokasi yang sering dilalui oleh manusia atau berada di sepanjang jalan setapak. Hal ini diduga kuat berkaitan dengan aktivitas manusia di lokasi tersebut, sehingga memungkinkan *Helopeltis* berpindah dari satu pohon ke pohon lainnya. Intensitas serangan *Helopeltis* pada buah kakao tidak terlalu tinggi, rata-rata pada tiap buah yang

terserang ditemukan 2-3 bekas tusukan. Hasil yang diperoleh dari pengamatan dapat diamati lebih jelas pada grafik-grafik berikut.









## KESIMPULAN

Penyemprotan biopestisida nabati ekstrak serih wangi (*Andropogon nardus*) memperlihatkan adanya penurunan tingkat serangan *Helopeltis* di lapangan cukup signifikan, namun data yang didapatkan fluktuatif. Serangan *Conopomorpha* menurun drastis setelah penyemprotan biopestisida, di akhir pengamatan tidak ditemukan adanya buah panen yang terserang *Conopomorpha*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amran, A. 2007. Pengembangan Kakao dan Pinang di Kabupaten Padang Pariaman. *Seminar Perkaaoan*, Padang. Maret 2007. 9 hal.
- Depparaba, F. 2002. Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella* Snellen) dan Penanggulangannya. *Jurnal Litbang Pertanian* 21 (2): 69 – 74.
- Dinas Perkebunan (Disbun) Sumbar. 2007. Laporan Serangan OPT Penting Tanaman Perkebunan. Periode Triwulan I-III. Disbun Sumatera Barat. Padang.
- Hamel, R dan Nasir, N. 2008. Cacao in West Sumatra: Problems and Their Solution. *PUM Report*, November 2008.
- N. Nasir, Y. Afriyeni dan Periadnadi. 2012. Ringkasan: Inventarisasi Jenis-Jenis Jamur yang Menyerang Buah Kakao (*Theobroma cacao* L) di Sumatera Barat. Laporan Penelitian. FMIPA Jurusan Biologi Universitas Andalas.
- Suparno, T. 2000. Infestasi Hama Baru Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella* Snellen) pada Perkebunan Kakao di Pamorganda, Bengkulu Utara dan Kemungkinan Pengendaliannya. PS. HPT. Faperta Univ. Bengkulu. Bengkulu.
- Syafruddin, M., Ramlan, J. Baco, M. Z. Kanro dan Armiaati. 2006. Pengkajian Aplikasi Teknologi PHT dalam Rangka Meningkatkan Produksi dan Pendapatan Petani Kakao di Sulawesi Selatan. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 9 (2): 118 – 128.
- Wardoyo, S. 1980. The cocoa pod borer. A mayor Hindrance to Cocoa Development. *Indonesian Agriculture Research Development Journal* 2 (1): 1 – 4.

# PERUBAHAN JUMLAH SPESIES DAN JUMLAH INDIVIDU SERTA LAJU PERGANTIAN SPESIES SEMUT (HYMENOPTERA:FORMICIDAE) PADA LAHAN GAMBUT ALAMI YANG DIBUKA

Yulminarti<sup>ab</sup>, Tati Suryati S. Syamsudin<sup>c</sup>, Siti Salmah<sup>b</sup>, Amrizal Saidi<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Jurusan Biologi, Universitas Riau Pekanbaru

<sup>b</sup>Laboratorium Taxonomi Hewan, Jurusan Biologi, Univ. Padang

<sup>c</sup>Laboratorium Ekologi, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, ITB Bandung

<sup>d</sup>Jurusan Tanah, Faperta, Universitas Andalas, Padang

## ABSTRAK

Gambut adalah salah satu sumber daya alam yang dimiliki Provinsi Riau. Banyaknya lahan gambut yang dibuka dengan jalan dibakar dan ditebang untuk berbagai kepentingan, mengakibatkan perubahan pada komposisi hewan tanahnya, khususnya semut di lahan gambut tersebut. Oleh sebab itu telah dilakukan penelitian untuk melihat perubahan jumlah spesies dan jumlah individu serta menghitung laju pergantian spesies semut di lahan gambut alami dan di lahan gambut yang telah dibuka. Penelitian dilakukan selama satu tahun dari bulan Agustus 2010 sampai dengan Juli 2011 di daerah Kampar, Riau. Semut ditangkap dengan metoda perangkap jebak (pit fall traps). Hasilnya adalah total jumlah spesies yang didapatkan dari kedua lokasi adalah 131 spesies dengan 3660 individu dan jumlah spesies ini menurun drastis pada lahan gambut terbuka yaitu menjadi 49 spesies, tetapi sebaliknya jumlah individu melimpah yaitu 5976 individu. Laju pergantian spesies antara kedua lokasi ini adalah 58 %. Perubahan ini disebabkan oleh perubahan kondisi lingkungan dan faktor fisika kimia tanah gambut, terutama suhu tanah, kelembaban dan tinggi permukaan air tanah.

Kata kunci : Gambut, alami, terbuka, semut

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanah gambut terdiri dari timbunan bahan organik yang belum terdekomposisi sempurna yang terdiri dari tumbuhan yang telah mati seperti dedaunan, akar-akar, ranting, bahkan batang pohon lengkap, dan telah terakumulasi selama ribuan tahun, sehingga menyimpan karbon dalam jumlah yang besar. Gambut bersifat irreversible dan dapat menyimpan air dalam jumlah besar (Arinal dan Suryadiputra, 2004).

Seperti gambut tropis lainnya, gambut di Indonesia dibentuk oleh akumulasi residu vegetasi tropis yang kaya akan kandungan lignin dan nitrogen. Karena lambatnya proses dekomposisi, di ekosistem rawa gambut masih dapat dijumpai adanya potongan-potongan batang, cabang dan akar tanaman yang besar (Murdiyarso *et al.*, 2002).

Dalam sepuluh tahun terakhir terjadi peningkatan kehilangan dan kerusakan ekosistem tanah gambut secara signifikan di Indonesia. Kerusakan ekosistem ini akan

menyebabkan terganggunya fungsi tanah gambut sebagai pendukung sistem kehidupan manusia. Menurut hasil penelitian Maltby and Immerzi (1993) kerusakan ekosistem di tanah gambut dapat menyebabkan kerusakan dan kehancuran keanekaragaman hayati, kerusakan tata air, dan lepasnya jutaan ton karbon ke udara.

Banyak areal tanah gambut telah dibuka dan dikonversi menjadi lahan pertanian, perkebunan dan lain-lain. Beberapa dari perubahan ini berhasil meningkatkan produksi pertanian dan memberikan sumber penghidupan baru, dan banyak juga yang mengalami kegagalan yang berakhir dengan dihasilkannya gangguan sosial, ekonomi dan kerusakan ekologi (Widjaja dan Adhi, 1986).

Tiga masalah utama pembukaan hutan di kawasan gambut, yaitu Pertama, pembukaan kawasan gambut akan melepaskan jutaan ton air sehingga akan menyebabkan banjir. Kedua, pembakaran hutan gambut yang bertujuan untuk menaikkan pH tanah 3-4 menjadi lebih tinggi agar sesuai dengan tanaman yang akan di tanam. Ketiga, pembukaan kawasan gambut akan menimbulkan efek rumah kaca dan mempengaruhi suhu global (Syumanda, 2007).

Hilangnya genangan atau pengeringan gambut akan memberikan kesempatan berbagai jenis semut untuk membangun sarang dan koloni, atau sekedar bekeliaran mencari makan (“foraging”) di lingkungan yang sebelumnya tidak mungkin dirambah. Beberapa jenis semut memiliki perbedaan adaptasi dalam hal membuat sarang dan mencari makan pada setiap habitat. Pada daerah terestrial semut ada yang membuat sarang di tanah, bebatuan, kayu lapuk, dan dalam serasah. Perilaku tersebut menyebabkan semut sangat sukses dalam adaptasi. Semut juga merupakan serangga sosial yang lebih maju evolusinya sehingga dapat berperan sebagai predator, herbivora, dan detritivora (Holldober and Wilson, 1990).

Semut dipilih karena mempunyai arti ekologi penting pada ekosistem hutan, seperti pergerakan tanah, angkutan nutrisi dan aktif menggerakkan lingkungan mereka sendiri. Semut mempunyai rantai timbal balik terhadap organisme lain dan penting sebagai predator invertebrata pada hutan tropis (Watanasit and Bickel, 2005). Selain itu, komunitas semut memiliki peranan penting dalam proses mineralisasi karena aktivitas semut yang menggali secara terus menerus di dalam tanah (Brühl, Carsten, Mohamed, and Linsenmair, 1999).

Beberapa penelitian lain yang telah dilakukan di hutan alam tanah mineral menunjukkan besarnya pengaruh kerusakan dan konversi hutan alam terhadap komunitas semut yang ada di dalamnya (Bruhl *et al* 2003, Carvalho, Karine, and Heraldo, 1999). Hal yang sama kemungkinan dapat dijumpai pada komunitas semut yang ada di hutan alami gambut.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Banyaknya lahan gambut yang dibuka untuk dikonversi sehingga terjadi perubahan fungsi menjadi lahan perkebunan akan menyebabkan perubahan pada karakteristik tanah di lahan gambut itu sendiri. Apakah perubahan karakteristik tanah gambut secara langsung ataupun tidak langsung akan menyebabkan perubahan komposisi spesies dan jumlah individu semut yang hidup di lahan gambut tersebut ?.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah : Mengkaji perubahan komposisi spesies dan jumlah individu semut pada lahan gambut alami yang telah dibuka.

## **METODE PENELITIAN**

### **2.1. Waktu dan tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan selama satu tahun dari bulan Agustus 2010 sampai Juli 2011. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di lahan gambut alami, dan lahan gambut yang telah dibuka dengan cara dibakar dan ditebang yang terletak di daerah Sungai Pagar Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Daerah Sungai Pagar berjarak  $\pm$  60 km dari kota Pekanbaru. Ketebalan lapisan gambut dilokasi berkisar antara 3-10 meter. Sampel hewan tanah dibawa ke laboratorium dan diidentifikasi di Laboratorium Taksonomi Hewan Jurusan Biologi Universitas Andalas

### **2.2. Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan adalah perangkap "Pit Fall", gelas, atap seng, mikroskop binokuler, cawan petri, pinset, kuas, kantong plastik, kertas label, kotak sampel, parang, soil termometer, GPS Garmin 60, alat tulis, gunting, dan sarung tangan,. Sedangkan bahan yang digunakan adalah larutan Kahle's, . alkohol 70% .

### **2.3. Pengambilan Sampel di Lapangan**

Pengambilan sampel dilakukan pada 2 (dua) stasiun. Kedua stasiun tersebut yaitu : Stasiun I : Lahan rawa gambut alami. Stasiun II : Lahan rawa gambut yang sudah ditanami sawit selama satu tahun. Masing-masing stasiun dibagi atas 4 (empat) plot. Pengambilan sampel dilakukan secara acak dan pada tiap plot sebanyak 5 (lima) titik. Sampel hewan tanah di permukaan gambut diambil dengan perangkap jebak. Pada waktu pengambilan sampel juga dilakukan pengukuran faktor fisika kimia tanah.

### **2.4. Sortir, Mounting, dan Identifikasi Semut**

Sebelum dilakukan identifikasi terlebih dahulu dilakukan proses sortir dan mounting terhadap semut yang didapatkan. Proses sortir yaitu pemisahan hewan semut dari semua hewan tanah yang sudah diawetkan dalam botol sampel. Mounting dilakukan setelah semua semut terpisah dari hewan tanah lainnya. Selanjutnya dilakukan proses identifikasi terhadap semut. Proses mounting dan identifikasi dilakukan dengan menggunakan mikroskop stereo tipe Nikon SMZ 1000. Buku acuan yang digunakan untuk identifikasi adalah :Bolton (1994), Borror and Delong (1954), Rigato (1994), Eguchi (2001a), (2001b), (2006). Identifikasi spesies terhadap famili Formicidae dilakukan berdasarkan pengamatan terhadap karakter : kepala, clypeus, antena, mata, frontal lobes, leher, abdominal, promesonatal, propodeal lobes, petiole, gaster, sting, maxillary palp, mandibula, femura, dan pygidium (Bolton, 1994).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah jenis dan jumlah individu semut yang didapatkan pada hutan gambut alami dan lahan gambut yang terbuka menunjukkan perbedaan, seperti pada Tabel 4.1.

**Tabel 1. Jumlah jenis dan Jumlah individu semut**

No.	Sub Famili/ Spesies	Kehadiran Spesies		Jumlah individu	
		Alami	Terbuka	Alami	Terbuka
I	Aenictinae			12	4
1	<i>Aenictus</i> sp.1	x	x	8	4
2	<i>Aenictus</i> sp.2	x		4	
II	Amblyoponinae			15	
3	<i>Amblyopone</i> sp.1	x		6	
4	<i>Amblyopone</i> sp.2	x		3	
5	<i>Myopopone</i> sp.1	x		6	
III	Dorychoderinae			108	99
6	<i>Dolichoderus</i> sp.1	x	x	15	7
7	<i>Dolichoderus</i> sp.2	x	x	11	6
8	<i>Dolichoderus</i> sp.3	x	x	9	3
9	<i>Tapinoma melanocephalum</i>	x	x	5	25
10	<i>Tapinoma</i> sp.2	x	x	11	8
11	<i>Tapinoma</i> sp.3	x	x	4	2
12	<i>Technomyrmex albipes</i>	x		11	
13	<i>Technomyrmex</i> sp.2	x		2	

14	<i>Technomyrmex</i> sp.3	x	x	2	5
15	<i>Technomyrmex</i> sp.4	x	x	3	4
16	<i>Technomyrmex</i> sp.5	x	x	1	4
17	<i>Technomyrmex</i> sp.6	x	x	2	4
18	<i>Philidris</i> sp.1	x	x	16	9
19	<i>Philidris</i> sp.2	x	x	2	8
20	<i>Philidris</i> sp.3	x	x	4	5
21	<i>Philidris</i> sp.4	x	x	8	3
22	<i>Philidris</i> sp.5	x	x	2	6
IV	Ectamomminae			28	
23	<i>Gnamptogenys crassicornis</i>	x		11	
24	<i>Gnamptogenys posteropsis</i>	x		8	
25	<i>Gnamptogenys</i> sp.3	x		5	
26	<i>Gnamptogenys</i> sp.4	x		2	
27	<i>Gnamptogenys</i> sp.5	x		2	
V	Formicinae			1431	5815
28	<i>Anoplolepis gracilipes</i>		x		2434
29	<i>Camponotus gigas</i>	x		70	
30	<i>Camponotus</i> sp.2	x	x	193	569
31	<i>Camponotus</i> sp.3	x	x	15	2542
32	<i>Camponotus</i> sp.4	x	x	22	26
33	<i>Camponotus</i> sp.5	x		5	
34	<i>Camponotus</i> sp.6	x		6	
35	<i>Euprenolepis procera</i>	x		927	
36	<i>Paratrechina opaca</i>	x	x	13	54
37	<i>Paratrechina</i> sp.2	x		131	
38	<i>Paratrechina</i> sp.3	x	x	2	161
39	<i>Paratrechina</i> sp.4	x	x	13	12
40	<i>Paratrechina</i> sp.5	x		6	
41	<i>Paratrechina</i> sp.6		x		17
42	<i>Paratrechina</i> sp.7	x		9	
43	<i>Paratrechina</i> sp.8	x		7	
44	<i>Paratrechina</i> sp.9	x		4	
45	<i>Polyrachis</i> sp.2	x		6	



46	<i>Polyrachis</i> sp.3	x		2	
VI	Myrmicinae			1895	570
47	<i>Acantomyrme</i> sp.1	x		7	
48	<i>Aphaenogaster</i> sp.1	x		90	
49	<i>Aphaenogaster</i> sp.2	x		4	
50	<i>Aphaenogaster</i> sp.3	x		11	
51	<i>Aphaenogaster</i> sp.4	x		6	
52	<i>Crematogaster inflata</i>	x		12	
53	<i>Crematogaster truebi</i> (Emerg)	x		4	
54	<i>Crematogaster</i> sp.3	x		8	
55	<i>Crematogaster coriaria</i> (Mayr)	x		19	
56	<i>Crematogaster rogenhoffri</i>		x		98
57	<i>Crematogaster</i> sp.6		x		25
58	<i>Crematogaster</i> sp.7	x	x	2	6
59	<i>Crematogaster</i> sp.8		x		3
60	<i>Crematogaster</i> sp.9		x		5
61	<i>Crematogaster</i> sp.10	x		6	
62	<i>Eurhopalotrix</i> sp.1	x		8	
63	<i>Eurhopalotrix</i> sp.2	x		10	
64	<i>Lophomyrmex bedoti</i>	x		82	
65	<i>Monomorium pharaonis</i>		x		14
66	<i>Monomorium floricola</i>		x		10
67	<i>Monomorium</i> sp.3	x		10	
68	<i>Monomorium</i> sp.4	x		12	
69	<i>Monomorium</i> sp.5	x		2	3
70	<i>Monomorium</i> sp.6	x		7	8
71	<i>Pheidole tandjongensis</i>	x		8	
72	<i>Pheidole longipes</i>	x		971	
73	<i>Pheidole quadriscuspes</i>	x		20	
74	<i>Pheidole quadrensis</i>	x		295	
75	<i>Pheidole</i> sp.5		x		9
76	<i>Pheidole</i> sp.6		x		307
77	<i>Pheidole</i> sp.7	x	x	22	17
78	<i>Pheidole</i> sp.8	x		22	

79	<i>Pheidole</i> sp.9	x		5	
80	<i>Pheidole</i> sp.10	x		46	
81	<i>Pheidole</i> sp.11	x		9	
82	<i>Pheidole</i> sp.13		x		49
83	<i>Pheidole</i> sp.14	x		5	
84	<i>Pheidole</i> sp.15	x		10	
85	<i>Pheidole</i> sp.16	x		2	
86	<i>Pheidole</i> sp.17	x		6	
87	<i>Pheidole</i> sp.18	x		11	
88	<i>Pheidole</i> sp.19	x		4	
89	<i>Pheidole</i> sp.22	x		5	
90	<i>Pheidole</i> sp.23	x		4	
91	<i>Pheidologeton affinis</i>	x	x	10	2
92	<i>Proatta butteli</i>	x		47	
93	<i>Solenopsis</i> sp.1	x		5	
94	<i>Strumigenys</i> sp.1	x		22	
95	<i>Strumigenys</i> sp.2	x		2	
96	<i>Strumigenys</i> sp.3	x		3	
97	<i>Strumigenys</i> sp.4	x		8	
98	<i>Strumigenys</i> sp.5	x		1	
99	<i>Strumigenys</i> sp.6	x		4	
100	<i>Strumigenys</i> sp.7	x		6	
101	<i>Tetramorium insolens</i>	x		7	
102	<i>Tetramorium</i> sp.2	x		4	
103	<i>Tetramorium</i> sp.3	x		8	
104	<i>Tetramorium</i> sp.4	x		2	
105	<i>Tetramorium</i> sp.5	x		6	
106	<i>Tetramorium</i> sp.6	x		4	
107	<i>Vollenhovia fridae</i>	x	x	8	3
108	<i>Vollenhovia</i> sp.2	x	x	3	8
109	<i>Vollenhovia</i> sp.3		x		3
VII	Ponerinae			167	1738
111	<i>Cryptopone</i> sp.1	x		6	
112	<i>Hypoponera</i> sp.1	x		2	

113	<i>Leptogenys</i> sp.1	x		6	
114	<i>Leptogenys</i> sp.2	x		17	
115	<i>Leptogenys</i> sp.3	x		8	
116	<i>Odontomachus rixosus</i>	x	x	11	5
117	<i>Odontomachus simillimus</i>		x		738
118	<i>Odontomachus</i> sp.3	x	x	3	4
119	<i>Odontoponera denticulata</i>		x		909
120	<i>Pachycondyla leeuwenhoekii</i>	x		68	
121	<i>Pachycondyla</i> sp.2	x		6	
122	<i>Pachycondyla</i> sp.3		x		82
123	<i>Pachycondyla</i> sp.4	x		8	
124	<i>Pachycondyla</i> sp.5	x		8	
125	<i>Pachycondyla</i> sp.6	x		6	
126	<i>Ponera</i> sp.1	x		14	
127	<i>Prionopelta</i> sp.1	x		4	
VIII	Pseudomyrmecinae			4	38
128	<i>Tetraoponera ruflonigra</i>		x		20
129	<i>Tetraoponera pilosa</i>	x	x	2	9
130	<i>Tetraoponera</i> sp.3	x	x	2	9
	Jumlah	113	49	3660	5976

Jumlah spesies dan jumlah individu semut lebih banyak di hutan gambut alami (113 spesies dengan 3660 individu) dari pada di lahan gambut yang dibuka (49 spesies dengan 5976 individu). (Tabel 1.). Dari sembilan subfamili yang didapatkan selama penelitian, jumlah genus dan jumlah spesies yang ditemukan berbeda pada kedua lokasi. Jumlah subfamili, jumlah genus dan jumlah spesies yang paling banyak didapatkan di hutan gambut alami sebanyak delapan (8) subfamili, 33 genus dari total 38 genus, dan 113 spesies dari total 137 spesies yang didapatkan. Pada hutan gambut alami ini, subfamili Myrmicinae didapatkan paling banyak yaitu sebanyak 13 genus dari 33 genus, dan 53 spesies dari 113 spesies. Subfamili Myrmicinae mempunyai jumlah genus dan jumlah spesies yang cukup banyak dan cukup luas penyebarannya di ekosistem hutan, diantaranya genus *Pheidole*, *Monomorium* dan *Crematogaster*. Menurut Ikudome and Yamane (2008), genus *Pheidole* dan *Monomorium* mempunyai jumlah spesies yang banyak dan penyebarannya luas di

berbagai habitat. Kemudian jumlah genus dan jumlah spesies dari subfamili Myrmicinae ini menurun dengan terjadinya pembukaan lahan.

Beberapa subfamili hanya ditemukan pada lokasi tertentu saja. Semut dari subfamili Amblyoponinae dan Ectamomminae hanya ditemukan di hutan gambut alami dan tidak ditemukan di lahan gambut yang dibuka. Hasil ini hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Ikudome and Yamane (2008) di Kepulauan Seribu, yang menemukan semut dari subfamili Amblyoponinae hanya di Pulau Sertung yang relatif lebih alami dibandingkan dari empat pulau yang di teliti. Total jumlah spesies yang hanya ada di hutan gambut alami dan tidak ada di lahan gambut yang dibuka ada 41 spesies. Hal ini disebabkan pada hutan gambut alami faktor lingkungan masih sangat mendukung untuk kehidupan berbagai macam semut karena banyak terdapat serasah daun dari vegetasi yang tumbuh di hutan tersebut. Selain itu juga banyak terdapat potongan kayu lapuk dari tumbuhan yang sudah mati yang merupakan tempat hidup dan tempat membuat sarang yang baik bagi berbagai macam spesies semut. Menurut Bruhl, Muhamed, and Linsemair (1999) sekitar 45 % - 50 % dari semua makroinvertebrata yang ada pada serasah daun di suatu hutan tropis adalah semut, dan semut ditemukan di semua hutan dengan keanekaragaman yang tinggi.

Di hutan gambut terbuka hanya ditemukan 49 spesies semut, tetapi jumlah individunya paling banyak yaitu 5.976. Hal ini disebabkan karena faktor lingkungannya tidak mendukung lagi bagi semut tertentu diantaranya habitat tempat hidup dan membuatnya sudah rusak atau hilang, seperti akar dan batang pohon yang sudah tidak ada lagi karena sudah ditebang atau dibakar, dan juga akan menyebabkan berkurangnya serasah daun di lantai hutan, sehingga spesies yang ditemukan hanya spesies yang dapat bertahan dengan kondisi lingkungan yang baru.

Menurut Carvalho (1999), gangguan pada vegetasi dapat menyebabkan terganggunya komunitas semut, karena terganggunya habitat dan bahan makanan yang diperlukan bagi hidupnya. Gangguan tersebut berasal beberapa faktor antara lain : pembakaran lahan dan pembakaran hutan menyebabkan suhu di permukaan tanah menjadi tinggi dan tanah cenderung menjadi kering (Tabel 2.). Suhu permukaan tanah yang naik menyebabkan semut kebanyakan hidup dan membuat sarang di dalam tanah (Meneses and Vargas 2003).

**Tabel 2. Nilai Rata-rata faktor fisika dan kimia pada masing-masing lokasi**

	Faktor Yang Diamati	Nilai Rata - Rata Faktor Fisika Kimia Perlokasi		Satuan
		Alami	Terbuka	
	<b>Faktor Fisika</b>			
1	Suhu Tanah	28,50	30,50	°C
2	Penurunan Permukaan Air	46,67	69,17	Cm
3	Curah Hujan	295,5	295,5	Mm
4	Kelembaban Udara	86,50	49,00	%
	<b>Faktor Kimia</b>			
1	Kandungan C	25,80	26,73	%
2	Kandungan N	1,31	1,34	%
3	Kandungan P	60,67	55,50	Ppm
6	Ratio C/N	20,14	20,67	%
7	pH Tanah	3,79	3,93	

Pembukaan hutan gambut alami juga menyebabkan perubahan faktor fisika kimia lingkungan karena tutupan kanopi pohon tidak ada lagi sehingga juga dapat meningkatkan suhu tanah gambut itu sendiri. Menurut Whittaker (1975), selain faktor pembakaran, pembudidayaan lahan menyebabkan fragmentasi habitat. Fragmentasi suatu habitat menjadi lebih kecil dari normal yang merupakan salah satu penyebab terancamnya keanekaragaman di seluruh dunia. Hal ini menyebabkan perubahan dalam komunitas semut karena harus beradaptasi dengan lingkungan yang baru tersebut (Bieringer 2003) dari habitat yang memiliki vegetasi ke habitat yang lebih terbuka (Bruhl *et al.* 2003).

Pada lahan gambut terbuka jumlah individu ditemukan lebih banyak dibandingkan dengan jumlah individu di hutan gambut alami. Hal ini disebabkan karena ada spesies tertentu yang didapatkan dalam jumlah individu yang cukup tinggi. Menurut Lasebikan (1975), akan terjadi pengurangan keanekaragaman semut setelah terjadi penebangan dan kebakaran suatu lahan. Sedangkan Meneses, and Vargas (2003), dan MacKay, Rebeles, Arredondo, .Rodriguez, Gonzales, and Vison (1991) menyatakan bahwa kebakaran yang terjadi di suatu area akan menyebabkan penurunan diversitas semut, akan tetapi juga menyebabkan terjadi peningkatan kepadatan, dan *Crematogaster* merupakan spesies semut yang cukup banyak ditemukan di lahan pasca terbakar tersebut.

Spesies yang hanya ditemukan di lahan gambut terbuka ada 16 spesies, diantaranya adalah spesies *Anoplolepis gracilipes*. Spesies ini ditemukan dalam jumlah individu paling banyak di lokasi lahan terbuka yaitu 2434 individu. Hasil ini didukung oleh pendapat Peck, Mcquaid, and Campbell (1998), bahwa *A. gracilipes* merupakan spesies yang hidup pada daerah yang memiliki penerangan cahaya yang tinggi kemudian spesies ini merupakan tramp spesies yaitu spesies yang mudah beradaptasi pada suatu area dan memiliki penyebaran yang sangat luas. Kehadiran semut ini akan menyebabkan penurunan keanekaragaman spesies semut lainnya. Apabila pada suatu area terdapat penyebaran *A. gracilipes* yang tinggi spesies ini akan mendominasi area tersebut sehingga spesies lain akan tergusur/tertekan. Spesies *A. gracilipes* tidak ditemukan di hutan gambut alami dan baru muncul di lahan gambut terbuka dalam jumlah individu yang sangat melimpah.

Laju pergantian spesies antara hutan gambut alami dengan lahan gambut terbuka dengan lahan gambut terbuka nilainya sebesar 58%. Tingginya nilai laju pergantian spesies antara kedua lokasi ini dikarenakan kondisi lingkungan yang sudah jauh berbeda diantara kedua habitat tersebut. Pergantian spesies yang terjadi antar lokasi ini disebabkan karena semut akan pindah ke lokasi lain apabila kondisi lingkungan di lokasi sebelumnya tidak lagi mendukung untuk kehidupannya. Hasil ini didukung oleh pendapat Bruhl *et al.*, (2003) yang menyatakan bahwa perubahan habitat dari sebelumnya memiliki vegetasi ke habitat yang lebih terbuka akan menyebabkan perubahan komunitas semut yang ada di habitat tersebut.

## **KESIMPULAN**

Dari semua analisis data di atas dapat diambil beberapa kesimpulan :

1. Pembukaan hutan gambut alami menjadi area terbuka menyebabkan perubahan terhadap jumlah spesies dan jumlah individu semut. Perubahan yang terjadi adalah menurunnya jumlah spesies dan jumlah individu semut
2. Jumlah spesies terbanyak didapatkan di hutan gambut alami, yaitu sebanyak delapan subfamili, 33 genus dan 113 spesies dan jumlah individu terbanyak didapatkan di lahan gambut yang sudah dibuka yaitu sebanyak 5976 individu,
3. Laju pergantian spesies antara lokasi Hutan gambut alami dengan lokasi Lahan gambut terbuka yaitu sebesar 58%.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arinal, I., dan Suryadiputra. 2004. Kegiatan penanaman kembali (rehabilitasi) berbagai jenis tanaman kehutanan pada lahan gambut bekas terbakar di dalam kawasan Taman Nasional Berbak Jambi. *Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia (CCFPI)*. Wetlands International-Indonesia Programme. Jambi.
- Bieringer, G. and Z.P. Klaus. 2003. Shading out species Richness: Edge Effect of a pine plantation on the Orthoptera (Tettigoniidae and Acrididae) assemblage of an adjacent dry grassland. *Biodiversity and Conservation*. **12**: 1481-1495.
- Bolton, B. 1994. *Identification guide to the ants genera of the world*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London.
- Borror, D.J. and D.M. DeLong. 1954. *An Introduction to the Study of Insects*. The Ohio State University. Holt, Rinehart and Winston. New York.
- Bruhl A.C., M. Mohamed, and K.E. Linsenmair. 1999. Altitudinal distribution of leaf litter ants along a transect in primary forest on Mount Kinabalu, Sabah, Malaysia. *Journal of tropical ecology* (1999). **15**: 265-277.
- Bruhl A.C., T. Eltz., and K.E. Linsenmair. 2003. Size does matter-effects of tropical rainforest fragmentation on the leaf litter ant community in Sabah, Malaysia. *Biodiversity and Conservation*. **12**: 1371-1389
- Carvalho, S., Karine, and V.L. Heraldo. 1999. Forest fragmentation in Central Amazonia and its effects on litter-dwelling ants. *Biological Conservation*. **91**: 151-157.
- Eguchi, K. 2001. A Revision of the Bornean Species of the Ant Genus *Pheidole* (Insecta: Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae). Published by the Japan Society of Tropical Ecology. *Tropic*. Series 2.
- , 2001. A Taxonomic Study on Asian *Pheidole* (Hymenoptera, Formicidae): New Synonymy, Rank Changes, Lectotype Designations and Redescriptions. *Ins. Koreana*. **18 (1)**: 1-35
- , 2006. Six new species of *Pheidole* Westwood from North Vietnam (Hymenoptera, Formicidae). *Revue suisse De Zoologie*. **113 (1)**: 115-131
- Holldober B. and E.O. Wilson. 1990. *The Ants*. Princeton Editorial Associates, Inc. Cambridge, USA: Belknap Press of Harvard University Press. Mass. 732pp.
- Ikudome, S. and S. Yamane. 2008. A study on the colonization process of aculeate Hymenoptera on the Krakatau Islans. *Report to the Japan Society for the Promotion of Science (JSPS)*. Kagoshima. Japan.
- Lasebikan. B. 1975. The effect of clearing on the soil arthropods of a Nigerian rain forest. *Biotropica*. **7**: 84-89.

- MacKay, W.P., A. Rebeles, B.H.C. Arredondo, R.A.D. Rodriguez, D.A. Gonzales, and S.B. Vison. 1991. Impact of the slashing and burning of a tropical rain forest on the native ant fauna (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*. **18**: 257-268.
- Maltby and Immirizi. 1993. Carbon dynamics in peatlands and other wetlands soils: regional and global perspective. *Chemosphere*. **27**: 999-1023.
- Meneses, G.C. and J.G.P. Vargas. 2003. Effects of fire and agricultural practices on neotropical ant communities. *Biodiversity and Conservation*. **12**: 1913-1919.
- Murdiyarsa, D., M. Widodo, and D. Suyanto. 2002. Fire risks in forest carbon projects in Indonesia. *Science in China (Series C)*. **45**: 65-74.
- Peck, S.L., B. McQuaid, and C.L. Campbell. 1998. Using Ant Species (Hymenoptera: Formicidae) as biological indicator of agroecosystem condition. *Community and Ecosystem Ecology. Environmental Entomology*. **27**: 1102-1110.
- Syumanda, R. 2007. No More Sustain Land For Palm Oil. <http://www.palmoilwatch.html>.
- Whittaker, R.H. 1975. *Communities and Ecosystem*. 2nd edition. New York: Macmillan.
- Widjaja dan I.P.G. Adhi. 1986. Pengelolaan lahan rawa pasang surut dan lebak. *Jurnal LITBANG Pertanian*. **V (1)**: 1-19.

# KOMPOSISI DAN STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DI ZONA LITORAL DANAU DIATAS SUMATERA BARAT

Izmiarti dan Sindi Mardatilla

Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Andalas  
Corresponding author, E.mail: [Izmiarti-said@yahoo.co.id](mailto:Izmiarti-said@yahoo.co.id)

## ABSTRAK

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui komposisi dan struktur komunitas makrozoobentos di zona litoral Danau Diatas Sumatera Barat telah dilakukan pada bulan Juni 2014. Penelitian dilakukan dengan metoda survei pada 5 stasiun yang ditetapkan berdasarkan kondisi lingkungan disekitar danau. Sampel dikoleksi dengan alat keruk (Ekman dredge) ukuran 15x15 cm<sup>2</sup> untuk substrat berlumpur, dengan surber net ukuran 30 x 30 cm<sup>2</sup> untuk substrat berbatu, masing-masing stasiun 4 sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komunitas makrozoobentos yang ditemukan di Danau Diatas terdiri dari 42 jenis dengan komposisi; Insecta 19 jenis, Gastropoda 10 jenis, Oligochaeta 5 jenis, Hirudinea 4 jenis, Pelecypoda 2 jenis, Crustacea dan Turbellaria masing-masing satu jenis. Berdasarkan jumlah individu komposisinya adalah Gastropoda 29,28 %, Oligochaeta 26,17 %, Insecta 25,89 %, Pelecypoda 16,29 %, Hirudinea 2,21 % Crustacea 0,12 % dan Turbellaria 0,12 %. Kepadatan makrozoobentos di Danau Diatas berkisar dari 1688,7-6071,6 ind/m<sup>2</sup> yang tertinggi ditemukan di Teluk Kinari dan yang terendah di Dermaga. Spesies dominan ditemukan 5 jenis yakni *Melanoides granifera*, *Thira scabra*, *Tubifex* sp., *Corbicula sumatrana* Orthocladinae 1. Indeks keanekaragaman jenis makrozoobentos berkisar dari 1,78-2,32 yang tertinggi di Teluk kinari dan terendah di Dermaga. Indeks ekuitabilitas berkisar dari 0,56 – 0,68. Indeks kesamaan komunitas antar stasiun cukup tinggi berkisar dari 67,85- 81,96 %.

Keyword: komposisi, struktur komunitas, makrozoobentos, Danau Diatas

## PENDAHULUAN

Danau merupakan tempat hidup dari berbagai organisme akuatik dan penting bagi pelestarian plasma nutfah dan konservasi alam, tetapi juga dapat dijadikan aset bagi rekreasi dan pariwisata serta bermanfaat untuk menunjang kehidupan manusia.

Sumatera Barat memiliki lima buah danau yang besar dan potensial. Sebagian potensi ini belum diketahui dengan jelas dan belum dimanfaatkan sebagai mana mestinya. Salah satunya adalah Danau Diatas terletak di Kabupaten Solok yang membujur dari Utara ke Selatan. Danau ini dijuluki danau kembar, kembarannya bernama Danau Dibawah. Danau ini terbentuk dari kegiatan vulkanik terletak pada ketinggian 1531 m dari permukaan laut dengan luas permukaan 12,3 km<sup>2</sup> dan kedalaman maksimum 44 m Danau Diatas memiliki aliran masuk yang kecil (inflow) dan satu aliran keluar (out flow) di desa Muara yang

mengalir ke Batang Gumanti menuju sungai Batang Hari (Nakano, Watanabe, Usman dan Syahbuddin, 1987). Di sekitar Danau Diatas terdapat areal pertanian rakyat meliputi kebun buah-buahan, sayur-sayuran dan persawahan. Dalam hal pengendalian hama dan penyakit dari tanaman ini sering digunakan, Fungisida, Herbisida, Pestisida, Insektisida dan untuk pemupukan digunakan TSP, Urea dan KCl. Bahan-bahan tersebut banyak sedikitnya tentu terbawa oleh hanyutan aliran masuk ke dalam Danau. Disisi lain Danau ini juga dimanfaatkan sebagai sarana mek bagi penduduk sekitar, transportasi dari desa ke desa, penangkapan ikan dan sebagai tempat wisata yang berpotensi untuk dikembangkan. Semua aktivitas tersebut tentu saja akan berpengaruh pada kualitas air danau dan pada akhirnya akan berpengaruh pada komunitas biota yang hidup di dalam danau tersebut, salah satunya adalah zoobentos. Informasi tentang komunitas makrozoobentos sangat kurang, terakhir dilaporkan oleh Miradona (1999). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan struktur komunitas makrozoobentos di Danau Diatas Sumatera Barat.

## **METODE**

Penelitian dilakukan di zona litoral Danau Diatas Sumatera Barat. Sampel dikoleksi pada bulan Juni 2014. Metoda yang digunakan adalah metoda survey, Pada 5 stasiun yang ditetapkan secara purposive sampling yaitu: Stasiun I: Daerah Dermaga (merupakan tempat pangkalan sarana angkutan air). Stasiun II: Daerah Villa (tempat rekreasi). Stasiun III: Daerah Muara terdapat outflow Danau Diatas. Stasiun IV: Daerah Batang Hari daerah yang jauh dari aktivitas penduduk. Stasiun V: Daerah Teluk Kinari (areal sawah dan perladangan). Sampel diambil di zona litoral kedalaman 2-4 m dengan Ekman dredge (15x15 cm<sup>2</sup>) untuk substrat berlumpur, surber net (30 x 30 cm<sup>2</sup>) untuk substrat berbatu, masing-masing stasiun 4 sampel. Untuk memisahkan hewan bentos dari material lain digunakan saringan dengan ukuran mesh 200 mikron.

Pada setiap stasiun pengamatan dilakukan pengukuran faktor fisika-kimia air di dasar danau sebagai lingkungan habitat makrozoobentos. Faktor fisika kimia yang diukur meliputi: temperatur air dengan termometer, kecerahan air dengan keping Secchi, Total zat padat tersuspensi (Total Suspended Solid) dengan metoda gravimetri, O<sub>2</sub> terlarut dan BOD dengan metoda titrasi Winkler, CO<sub>2</sub> dengan metoda titrasi standar menggunakan NaOH, pH air dengan kertas pH universal, kadar organik substrat dengan metoda gravimetri, kandungan nitrat, nitrit, pospat dan amoniak dianalisis di Laboratorium Air Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas.

Identifikasi makrozoobentos dilakukan di Laboratorium Ekologi dengan menggunakan dissecting microscope dan buku acuan terkait seperti: Merrit and Cummins

(1975); Pennak (1978) Klemm, (1995), Milligan (1997) dan Pescador, Rasmussen and Harris (2002)

#### Analisis Data

1. Kepadatan populasi dinyatakan dengan jumlah individu per m<sup>2</sup>
2. Kepadatan Relatif = Jumlah individu masing-masing jenis dibagi jumlah individu semua jenis dikali 100 %
3. Indek keanekaragaman jenis (Shannon-Wiener diversty index)

$$H' = -\sum_{n=1}^s p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman (Shannon-Wiener)

p<sub>i</sub> = n<sub>i</sub>/N    n<sub>i</sub> = jumlah individu jenis ke i    N = jumlah seluruh individu

4. Indeks kesamarataan (equitability index)

$$E = \frac{H'}{H_{maks}} \quad H_{maks} = \ln S$$

Keerangant: E = Indeks kesamarataan populasi

H' = Indeks keanekaragaman    S = jumlah jenis

5. Indeks Kesamaan komunitas (Sorensen similarity index)

$$Q/S = \frac{2C}{A+B}$$

Keterangan:

Q/S = Indeks kesamaan komunitas

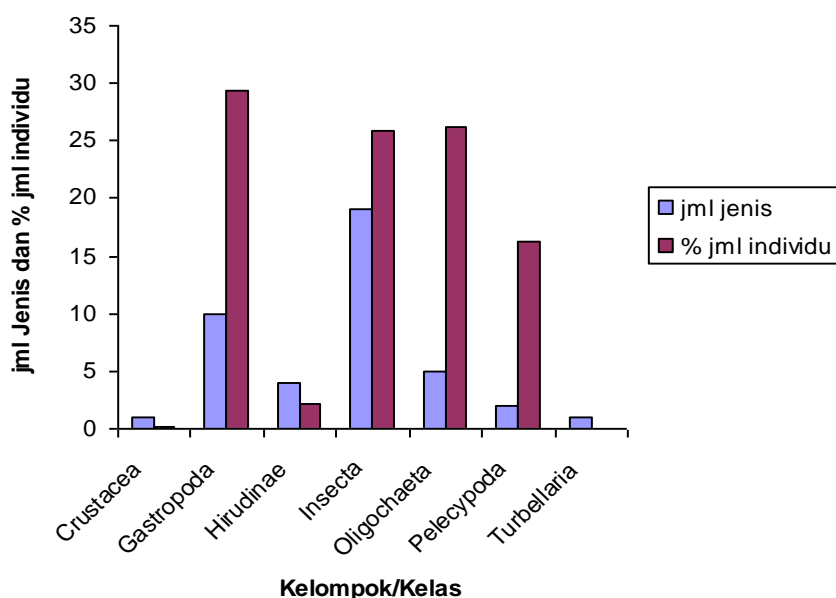
C = Jumlah Jenis yang sama dari dua komunitas yang dibandingkan

A = Jumlah jenis komunitas A    B = Jumlah jenis komunitas B

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Komposisi makrozoobentos di Danau Diatas

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Danau Diatas ditemukan sebanyak 42 jenis makrozoobentos dengan komposisi Insecta 19 jenis, Gastropoda 10 jenis, Oligochaeta 5 jenis, Hirudinea 4 jenis, Pelecypoda 2 jenis, Turbellaria dan Crustacea masing-masing 1 jenis. Berdasarkan jumlah individu komposisinya adalah Gastropoda 29,28%, Oligochaeta 26,17 %, Insecta 25,89 % %, Pelecypoda 16,29 % %, Hirudinea 2,21 % , Crustacea 0,12 % dan Turbellaria 0,03 % (Gambar 1). Jumlah jenis yang paling banyak ditunjukkan oleh Insecta 19 jenis kemudian diikuti oleh Gastropoda 10 jenis, namun dari segi jumlah individu yang tertinggi adalah Gastropoda, kemudian diikuti oleh Oligochaeta, Insecta dan Pelecypoda.



Gambar 1. Komposisi komunitas makrozoobentos di Danau Diatas

Dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya di Danau yang sama (Miradona , 1999) maka jumlah jenis yang didapatkan pada penelitian ini lebih banyak komposisinya pun berbeda., Kelas Crustacea dan Turbellaria ditemukan pada penelitian ini sedangkan pada penelitian sebelumnya tidak ditemukan. Perbedaan ini terjadi mungkin berkaitan dengan rentang waktu yang lama, beberapa stasiun pengamatan yang berbeda, disamping itu tergantung juga pada fase siklus hidup dari masing-masing jenis. Odum (1993) menyatakan bahwa komunitas dapat berubah menurut ruang dan waktu.

Tingginya jumlah jenis dan kelimpahan Insecta di zona litoral Danau Diatas berkaitan dengan substrat dasar di zona litoral yang didominasi oleh batu dan berarus kuat. Kondisi ini mirip dengan habitat air mengalir dimana komunitas makrozoobentos biasanya didominasi oleh pradewasa Insecta, karena kemampuannya beradaptasi terhadap arus dengan bantuan beberapa struktur morfologi yang dapat mempertahankan dirinya terhadap arus (William dan Felmate, 1992). Hampir sama dengan hasil penelitian Jonasson (1978) di danau

Erie Denmark dibagian litoral danau yang memiliki substrat berbatu dan berarus ditemukan sekitar 85 % jenis-jenis makrozoobentosnya tergolong Insecta

Gastropoda dan Oligochaeta memiliki kelimpahan yang tinggi dengan KR berturut turut 29,28 % dan 26,17 %. Kedua kelompok hewan ini menyukai perairan yang kaya organik. Kandungan organik substrat di zona litoral Danau diatas berkisar dari 3,29 – 22,9 %. Habitat Gastropoda biasanya perairan tergenang sampai dengan perairan mengalir yang mempunyai laju aliran lambat sampai agak cepat, substrat berlumpur, berpasir, dan berbatu (Lande and Lande, 2000 *cit.* Lukman dkk., 2008). Perairan Danau Diatas memiliki substrat perairan seperti yang disebutkan diatas, sehingga ditemukan kepadatan Gastropoda yang tinggi.

## 2. Kepadatan dan Kepadatan Relatif Makrozoobentos di Danau Diatas

Kepadatan makrozoobentos di Danau Diatas tergolong tinggi yaitu berkisar dari 1688,72 – 6071,62 ind/m<sup>2</sup> (Tabel 1) lebih tinggi dari pada yang didapatkan pada tahun 1999 di danau yang sama hanya berkisar dari 488,87 – 1465,57 ind/m<sup>2</sup> (Miradona, 1999), namun lebih rendah dari pada di Danau Maninjau (Izmiarti, Afrizal dan Safitri, 2012) dan Danau Singkarak (Izmiarti dan Dahelmi, 1996).

Kepadatan tertinggi ditemukan di stasiun VI (Teluk Kinari) dan yang paling rendah di stasiun I (Dermaga). Kepadatan yang tinggi di Teluk Kinari disebabkan oleh kepadatan Oligochaeta dan Gastropoda yang tinggi, karena substrat dasar yang didominasi oleh lumpur dengan kandungan organik yang tinggi di stasiun tersebut. yaitu 22,99 %

Jenis-jenis yang dominan di Danau Diatas adalah *Melanoides granifera*, *Thiara scabra*, *Tubifex* sp., *Corbicula sumatrana*, Orthocladinae 1. Suatu jenis dikatakan dominan bila memiliki kepadatan relatif lebih dari 10 % (Rondo, 1982).

Dominansi dari kelima jenis makrozoobentos ini di Danau Diatas berkaitan dengan kesesuaian substrat tempat hidup mereka meliputi komposisi substrat, ketersediaan makanan (kandungan organik substrat, alga dan makrofita akuatik), kuat arus dan fase reproduksinya. *Tubifex* merupakan hewan bentos yang mendiami sedimen yang kaya organik (Pennak, 1978). *M. granifera* bersifat herbivora dan detritivora memakan makrofita akuatik dan alga yang menempel pada substrat, Orthocladinae dominan hanya di Stasiun

Tabel 1. Makrozoobentos yang dominan (KR>10 %) pada setiap stasiun di Danau Diatas

No.	Kelas/ Jenis	Dermaga	Villa	Muara	Batang Hari	Teluk Kinari
K. GASTROPODA						
1	<i>Melanoides granifera</i>		11,09	11,59	12,77	16,42
2	<i>Thiara scabra</i>					16,51
K. INSECTA						
3	Orthocladinae 1		33,36			
K. OLIGOCHAETA						
4	<i>Tubifex</i> sp.	45,39		62,63	36,92	24,11
K. PELECYPODA						
5	<i>Corbicula sumatrana</i>	15,79	15,98	11,90	11,31	
Kepadatan total (ind/m <sup>2</sup> ) per stasiun		1688.72	2955.26	2683.07	3610.75	6071.62

Villa yang substratnya didominasi oleh batu yang ditutupi algae dan berarus sangat kuat dan *C. sumatrana* dominan pada 4 stasiun dan banyak yang berukuran kecil. Diperkirakan pada saat penelitian dilakukan (Juni) merupakan range waktu reproduksinya. Hasil penelitian Mouthon and Parghentanian (2004) menyatakan bahwa *C. fluminea* periode reproduksinya Maret sampai Oktober dengan puncaknya pada bulan Juni dan Agustus. Namun periode reproduksi dari *C. sumatrana* belum diketahui, perlu dikaji lebih lanjut.

### 3. Indeks keanekaragaman jenis dan indeks ekuitabilitas

Indeks keanekaragaman jenis makrozoobentos di Danau Diatas berkisar dari 1,78 - 2,32 (Tabel 2), yang tertinggi ditemukan di Teluk Kinari dan yang paling rendah ditemukan di Dermaga. Indeks ini tidak jauh berbeda dengan indeks keanekaragaman pada penelitian sebelumnya yakni 1,74 – 2,41 yang tertinggi ditemukan di Teluk Kinari dan yang terendah di Muara (Miradona, 1999).

Tabel 2. Indeks keanekaragaman dan indeks ekuitabilitas komunitas makrozoobentos pada setiap stasiun di Danau Diatas

No.	Parameter	Dermaga	Villa	Muara	Batang Hari	Teluk Kinari
1	Indeks keanekaragaman (H')	1.78	1.86	2.3	2.25	2.32
2	Indeks ekuitabilitas (E)	0.56	0.58	0.66	0.68	0.69



Tinggi rendahnya indeks keanekaragaman ditentukan oleh jumlah jenis dan pemerataan populasi dalam komunitas (Kendeigh, 1980). Pemerataan populasi dapat ditunjukkan oleh indeks ekuitabilitas yang nilainya bergerak dari 0-1. Bila indeks mendekati 1 dikatakan populasi merata dan bila mendekati 0 dikatakan populasi tidak merata karena ada jenis yang mendominasi dalam komunitas. Tingginya indeks keanekaragaman jenis di stasiun Teluk Kinari disebabkan oleh jumlah jenis yang banyak dan populasi-populasinya merata ( $E = 0,69$ ). Indeks keanekaragaman yang rendah di stasiun Dermaga berkaitan dengan jumlah jenis dan indeks ekuitabilitas yang lebih rendah dibandingkan dengan stasiun lainnya yaitu 24 jenis dan  $E=0,56$ . Nilai  $E$  yang rendah di stasiun ini karena dominansi *Tubifex* dengan KR 45,39 % (Tabel 1), yang disebabkan oleh kandungan organik substrat yang tinggi sebesar 22,30 % (Tabel 4). Menurut Pennak (1978) dan Lukman (2008), *Tubifex* biasanya melimpah pada substrat lumpur yang mengandung kadar organik tinggi.

#### 4. Indeks kesamaan komunitas

Indeks kesamaan komunitas yang didapatkan berkisar dari 67,86 – 81,96 %. Nilai ini menunjukkan bahwa banyak jenis yang sama diantara stasiun. Kemiripan komunitas antar stasiun terkait dengan kondisi fisika kimia airnya tidak jauh berbeda, terutama oksigen dan pH. Selain itu dasar danau disetiap stasiun sama-sama didominasi oleh batu (Tabel 4).

Tabel 3. Indeks kesamaan komunitas antar stasiun di Danau Diatas

Stasiun	Dermaga	Villa	Muara	Batang Hari	Teluk Kinari
Dermaga	-	-	-	-	-
Villa	67,86	-	-	-	-
Muara	69,38	77,19	-	-	-
Batang Hari	78,43	67,78	73,07	-	-
Teluk Kinari	67,92	81,96	81,48	67,85	-

#### 5. Kondisi habitat makrozoobentos di Danau Diatas

Hasil pengukuran faktor fisika kimia air pada habitat makrozoobentos (Tabel 4) menunjukkan bahwa semua parameter yang diukur di setiap stasiun berada dibawah baku mutu air kelas I dan II kecuali nitrit sudah melebihi nilai ambang batas I-IV berdasarkan PP No. 82 tahun 2001. Air Kelas I dan II layak digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi dan untuk kehidupan organisme akuatik di Danau Diatas termasuk makrozoobentos.

Tabel 4. Kondisi habitat makrozoobentos pada masing-masing stasiun di Danau Diatas

Parameter	Dermaga	Villa	Muara	Batang Hari	Teluk Kinari
<b>1. Fisika kimia air</b>					
Suhu (°C)	21,5	21,5	22	23	21,5
TSS (mg/l)	23,35	11,6	22,55	13,5	10,6
O <sub>2</sub> (mg/l)	7,53	8,80	8,21	7,42	7,59
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	0,96	1,83	2,08	0,64	2,15
CO <sub>2</sub> (mg/l)	0,97	ttd	0,29	0,81	0,67
pH	7	8	7	7	7
Pospat (mg/l)	0,32	0,37	0,26	0,19	0,34
Nitrat (mg/l)	0,45	0,79	0,9	0,67	1,36
Nitrit (mg/l)	0,71	0,73	0,72	0,67	0,25
Amoniak (mg/l)	0,07	0,17	0,31	0,36	0,08
<b>2. Karakteristik dasar danau</b>					
Kandungan organik					
substrat	22,30	3,29	4,62	6,68	22,29
Komposisi dasar	BL,P,L,K	BA,P,K,L	BA,P,K,L	BL,P,K,L	BL,P,L,K
<b>3. Vegetasi akuatik</b>					
Vegetasi makrofit					
akuatik	-	-	<i>Potamogeton</i>	<i>Potamogeton</i>	<i>Potamogeton</i>
			<i>Myriophyllum</i>	<i>Myriophyllum</i>	<i>Myriophyllum</i>
	Tidak	Sangat			
<b>4. Kondisi arus</b>	kuat	kuat	kuat	Tidak kuat	Tidak kuat

Keterangan:

BL = Batu ditutupi lumpur      BA= Batu ditutupi alga      K=Kerikil      P= Pasir      L= Lumpur

Pada umumnya dasar danau didominasi oleh batu umumnya dilapisi oleh alga yang didominasi oleh alga berfilamen *Spyrogira* dan *Lingbya* dan Diatom *Gomphonema*. Komposisi sedimen yang terbesar adalah pasir. Kandungan organik substrat menunjukkan kisaran sedang Kandungan yang tinggi ditemukan pada stasiun yang berlumpur yaitu di Dermaga dan Teluk Kinari. Pada stasiun Muara, Batang Hari dan Teluk Kinari banyak ditemukan makrofit akuatik seperti *Potamogeton* dan *Myriophyllum*. Kondisi substrat seperti

ini memberikan keanekaragaman mikrohabitat untuk makrozoobentos sehingga jenis yang didapatkan juga beranekaragam.

## KESIMPULAN

1. Komunitas makrozoobentos di Danau Diatas ditemukan sebanyak 42 jenis dengan komposisi Insecta 19, Gastropoda 10, Oligochaeta 5, Hirudinea 4, Pelecypoda 2, Crustacea dan Turbellaria masing-masing satu jenis. Berdasarkan jumlah individu komposisinya yang terbesar adalah Gastropoda kemudian diikuti oleh Oligochaeta, Insecta, Pelecypoda, Hirudinea, Crustacea dan Turbellaria
2. Kepadatan makrozoobentos di Danau Diatas berkisar dari 1688,7-6071,6 ind/m<sup>2</sup> yang tertinggi di Teluk Kinari dan yang terendah di Dermaga. Spesies dominan 5 jenis yakni *Melanoides granifera*, *Thira scabra*, *Tubifex* sp. dan *Corbicula sumatrana* dan sejenis Orthocladinae.
3. Indeks keanekaragaman jenis makrozoobentos 1,78-2,32, indeks ekuitabilitas berkisar dari 0,56 – 0,68, indeks kesamaan berkisar dari 67,85- 81,96 %.
4. Kondisi fisika kimia air dan karakteristik dasar danau tergolong baik untuk kehidupan makrozoobentos

## UCAPAN TERIMA KASIH.

Artikel ini merupakan hasil penelitian yang didanai dengan dana DIPA Universitas Andalas tahun anggaran 2014. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor, Dekan MIPA dan Ketua Jurusan Biologi. Terima kasih juga kepada Kepala UPTD Pariwisata Danau Diatas yang telah memberikan fasilitas, sdr. Muhamad Ihsan, Gusna Merina dan M. Sahid Ridho yg telah membantu dilapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Giessen, W and Sukotjo. 1991. *The West Sumatran Lake Survey Report*. PHPA/AWB Sumatera Wetland Project Report No. 16 Asian wetland Bireu Indonesia.
- Izmiarti dan Dahelmi. 1996. *Komposisi dan Struktur Komunitas zoobentos di Danau Singkarak*. Laporan Penelitian Dosen Muda, BBI tahun anggaran 1996/1997. Lembaga Penelitian Universitas Andalas.
- Izmiarti, Afrizal dan Safitri. 2012. Komunitas makrozoobentos sebagai indikator biologi kualitas perairan Danau Maninjau Sumatera Barat. *Biospectrum*. **8**. (1): 22-30
- Jonasson, P. M.. 1987. Zoobentos of Lake. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* **20** (1): 25 -41

- Kendeigh, S. C. 1980. *Ecology: with Special Reference to Animals and Man*. Prentice Hall of India Private Ltd. New Delhi.
- Klemm, D.J. 1995. *Identification Guide to the Freshwater Leeches (Annelida: Hirudinea) of Florida and other Southern States*. State of Florida. Department of Environmental Protection Division of Water Facilities Tallahassee.
- Lukman. 2000. Karakteristik Bioekologi *Corbicula matanensis* di Danau Poso Bagian utara. *Limnotek, Perairan darat Tropis Indonesia* .7 (1): 1-10
- Lukman, T. Suryono, Tj. Chrismada, M. Fakhruddin dan J. Sudarso. 2008. Struktur komunitas biota benthic dan kaitannya dengan karakteristik sedimen di Danau Limboto, Sulawesi. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 34 (3): 479 -494
- Merrit, R.W. and K.W. Cummins. 1984. *An Introduction to the aquatic Insects of North America*. Second Edition. Kendall/Hunt. Dubuque.
- Milligan, M.R. 1997. *Identification Manual for the Aquatic Oligochaeta of Florida*. Vol.1. Florida Departemen of Environmental Protection. Tallahassee Florida.
- Mouthon, J. and T. Parghentanian. 2004. Comparison of the life cycle and population dynamic of two *Corbicula* species, *C. Fluminea* and *C. Fluminalis* (Bivalva: Corbiculidae) in two French canals. *Archiv fur Hydrobiologie*. **161** (2): 267 - 287
- Miradona, Y. 1999. *Komposisi dan struktur komunitas makrozoobentos di Danau Diatas Kabupaten Solok Sumatera Barat*. Skripsi Sarjana Biologi, Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang
- Nakano, K., T. Watanabe., R. Usman and Syahbuddin. 1987. Study of Conservation in a Montanion Region in Sumatra. *Mem. Kagoshima Univ. Res. Center. S. Pac.* 8(2): 87-124
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi ketiga. Diterjemahkan oleh Samigan, T. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pennak, R.W. 1978. *Freshwater Invertebrates of the United States*. John Wiley & Sons New York.
- Pescador, M.L., A. K. Rasmussen and S.C. Harris. 2002. *Identification manual for Caddishfly (Trichoptera) larva of Florida*. Versi 1.1. XHTML version by Landon Ross. State of Florida Departemen of Environmental Protection Division of Water Facilities Tallahassee.
- Rondo, M. 1982. *Hewan Bentos Sebagai Indikator Ekologi di Sungai Cikapundung Bandung*. Tesis Pasca Sarjana. Institut Teknologi Bandung.
- Williams, D. D. And B. W. Felmate. 1992. *Aquatic Insect*. C.A.B. International. Redwood Press Ltd., Melksham. UK

# BERANG-BERANG DALAM SOSIAL MASYARAKAT SUMATERA BARAT

Aadreaan<sup>1) 2)\*</sup> dan Muhammad Yunis<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University, Japan

<sup>2)</sup> Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Padang, Indonesia

<sup>3)</sup> Fakultas Ilmu Budaya Universitas Andalas, Padang, Indonesia

\* email korespondensi: [aadreaan@fmipa.unand.ac.id](mailto:aadreaan@fmipa.unand.ac.id)

## ABSTRAK

Berang-berang merupakan salah satu hewan yang memiliki hubungan dan peranan dengan kehidupan manusia. Peranannya itu berupa konflik, pemanfaatan, serta mitos dan cerita. Tulisan ini menjelaskan seperti apa belang-berang di dalam masyarakat Sumatera Barat, secara deskriptif berdasarkan informasi-informasi yang dikumpulkan secara non-sistematis sejak tahun 2008. Masyarakat menganggap belang-berang sebagai salah satu hama bagi perikanan. Berang-berang juga dikenal sebagai hewan memiliki batu mustika yang berkhasiat bagi pemilik batu. *Kuciang aie*, salah satu nama lokal bagi belang-berang, juga memiliki makna kiasan tersendiri bagi masyarakat Sumatra Barat. Berbagai mitos dan cara-cara unik penanganan konflik dengan belang-berang juga dijelaskan di dalam tulisan ini.

Kata kunci: Konflik, Mitos, Kearifan Lokal, Konservasi

## PENDAHULUAN

Berang-berang (SubFamili: Lutrinae) adalah mamalia yang hidup di daerah lahan basah dan menjadi indikator lingkungan perairan yang sehat. Sebagai pemangsa puncak, hewan ini berada di rantai makanan paling atas, dan sangat terpengaruh terhadap faktor lingkungannya (Foster-Turley and Santiapillai, 1990). Berang-berang memiliki hubungan dengan kehidupan masyarakat. Hubungan itu dapat berupa konflik, pemanfaatan dan sebagai sumber cerita bagi masyarakat. Penggunaan belang-berang sebagai hewan yang membantu untuk menangkap ikan telah digunakan sejak zaman dulu di Asia dan Eropa (Gudger, 1927) dan baru-baru ini masih berlangsung di Bangladesh (Feeroz et al., 2011). Di Jepang, belang-berang telah menjadi cerita rakyat (Yanagita, 1986), dan menjadi salah satu bentuk inspirasi sebagai monster dan siluman (Ando et al., 2007).

Dari 13 jenis belang-berang yang ada di seluruh dunia, terdapat 4 jenis yang hidup di Indonesia (Corbet and Hill, 1992). Di daerah Sumatera Barat sedikitnya ada 2 jenis belang-berang yaitu *Lutrogale perspicillata* dan *Aonyx cinerea* (Aadreaan, unpublished). Beberapa penelitian tentang ekologi dan biologi belang-berang di Sumatera Barat telah dilakukan (Aadreaan, 2011; Aadreaan et al., 2010) namun belum ada tulisan yang menjelaskan tentang hubungan belang-berang di dalam masyarakat.

Pada masyarakat terdapat banyak informasi berharga yang bisa dikumpulkan walaupun kadang tidak bisa dijelaskan secara ilmiahnya. Berbagai pengetahuan dan kepercayaan pada masyarakat bisa menginspirasi perkembangan ilmu pengetahuan. Walaupun tidak ada ilmiahnya, sebagai unsur sosial budaya tentunya bisa dipelajari. Tulisan ini akan memberikan informasi tentang bagaimana berang-berang itu di dalam budaya masyarakat, pemahaman lokal, pemanfaatan, cerita dan mitos.

## **METODA PENELITIAN**

Data sosial masyarakat ini merupakan data sampingan yang dikumpulkan sejak penelitian berang-berang pertama kali dilakukan di Padang Pariaman tahun 2008, kemudian dilanjutkan dengan penelitian West Sumatra Otter Project tahun 2009-2010. Kemudian informasi pelengkap juga didapatkan dari beberapa kontributor melalui media sosial Facebook dalam menambahkan informasi tentang berang-berang dari daerah masing-masing. Serta catatan insidental sampai Juli 2015. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan disajikan secara deskriptif.

## **HASIL**

### **Nama lokal berang-berang**

Berang-berang dalam bahasa lokal di Sumatera Barat secara umum disebut dengan *barang-barang*. Pengucapan *barang-barang* itu bervariasi sesuai dengan dialek lokal, diantaranya yaitu: *barang-barang*, *borang-borang*, *baghang-baghang*, *boghang-boghang*, *beghang-beghang*, *babarang*, *babaghang*. Selain itu sebagian masyarakat mengenal berang-berang dengan nama *kuciang aie*, dan ada juga masyarakat menyebutnya *musang aie*. Tapi istilah *musang aie* ini belum bisa diklarifikasi lebih jauh apakah hewan yang dimaksud adalah berang-berang atau bukan.

Pada beberapa lokasi yang disurvei seperti Padang Pariaman dan Padang Panjang, masyarakat mengatakan bahwa ada dua jenis berang-berang, yaitu *barang-barang* dan *kuciang aie*. Kedua jenis itu berbeda ukuran, yang satu besar dan yang satu lagi itu berukuran kecil. Masyarakat mempercayai bahwa ada jenis yang tidak punya anus dan mengeluarkan kotorannya melalui muntah, sedangkan jenis yang satu lagi itu buang kotoran secara normal. Namun informasinya bervariasi, tidak ada informasi yang jelas manakah yang *barang-barang* dan yang manakah *kuciang aie*. Antara satu lokasi dan lokasi yang lainnya itu berbeda pemahamannya.

## **Konflik Masyarakat dengan Berang-berang**

### **Konflik Perikanan**

Informasi dari masyarakat mengatakan bahwa berang-berang itu menyerang kolam ikan dengan cara bergerombol dengan jumlah sampai 20 ekor. Hewan ini punya kemampuan untuk mendeteksi keberadaan ikan melalui bau di air. Masyarakat mempercayai bahwa berang-berang menangkap ikan dengan cara bekerjasama. Mereka memiliki pembagian tugas dan tim yang bagus. Ada sekelompok berang-berang dewasa bertugas sebagai tukang tangkap ikan di kolam, lalu setelah dapat ia akan melemparkan ikan ke luar untuk dimakan oleh anggota lain serta berang-berang yang masih kecil. Salah satu diantara mereka yang berukuran lebih besar menjadi raja atau ketua yang memimpin kelompoknya.

Untuk mengatasi dan mengurangi serangan dari berang-berang, masyarakat melakukan beberapa cara. Selain dilindungi secara teknis dengan cara dipagari dan dijaga, ada juga cara-cara unik lainnya yang dilakukan oleh masyarakat. Diantaranya yaitu; penanaman serai wangi di pinggir kolam, pakai ranting bambu di dalam kolam, dan dengan membakar kotoran berang-berang. Penanaman serai wangi dimaksudkan agar menyamarkan bau ikan sehingga berang-berang tidak bisa mendeteksi keberadaan ikan di dalam kolam. Penggunaan ranting bambu bertujuan agar berang-berang tidak leluasa berenang untuk menangkap ikan (Gambar 1). Pembakaran kotoran berang-berang dipercaya dapat membuat berang-berang takut untuk datang ke kolam itu.

### **Konflik di Sawah**

Berang-berang juga dikenal oleh petani sebagai salah satu hama di sawah. Hewan ini merusak dan mematahkan rumpun padi (Gambar 2). Bentuk kerusakannya berupa patahnya rumpun padi seakan-akan dipijak atau dilindas. Rumpun padi yang dirusak biasanya berada dekat dengan lokasi kotorannya. Masyarakat meyakini bahwa berang-berang akan mulai datang merusak rumpun ketika padi pada tahap menyiang sampai pada tahap padi bunting. Masyarakat mempercayai bahwa berang-berang merusak rumpun padi itu untuk menggosok-gosokkan pinggulnya yang gatal, setelah itu berang-berang akan mengeluarkan kotorannya melalui muntah karena berang-berang tak punya anus.

Sebagian masyarakat juga meyakini bahwa rusaknya rumpun padi oleh berang-berang, hal ini disebabkan karena si petani telah melakukan pantangan-pantangan tertentu. Hal ini dijelaskan lebih lanjut di bagian mitos dan cerita.

Rusaknya rumpun padi ini diatasi masyarakat dengan cara memagari rumpun dengan pagar jala di pinggir pematang. Cara yang lebih murah yaitu dengan menggunakan dan pandan duri yang ditancapkan di pangkal rumpun padi (Gambar 3). Selain daun pandan duri

ada juga masyarakat yang menggunakan pelepah dan lidi kelapa dan enau yang ditancapkan dekat rumpun padi. Hal ini diyakini bisa mencegah rumpun dirusak oleh berang-berang karena takut tertusuk duri atau lidi.

### **Mitos dan cerita**

Masyarakat mempercayai bahwa berang-berang memiliki batu mustika, atau dalam bahasa minang disebut dengan *mantiko*. Siapa yang memilikinya akan mendapatkan kekuatan seperti kekuatan berang-berang yang mampu berenang dengan hebat serta bisa menahan napas di dalam air dengan lama. Batu itu berada di dalam perut berang-berang dan dikeluarkan ketika mereka buang kotoran. Ketika buang kotoran, batu itu keluar bersamaan dengan kotorannya lalu berang-berang itu akan mencari dan mengambilnya kembali. Itulah sebabnya kotoran berang-berang itu seperti diacak-acak (Gambar 4).

Sebagian masyarakat juga percaya bahwa rumpun padi dirusak berang-berang karena beberapa pantangan yang dilanggar. Pantangan-pantangan itu tidak ada hubungan langsung dengan berang-berang, namun hanya berupa aktifitas dalam keseharian manusia saja (Tabel 1). Jika pantangan-pantang tersebut dilanggar, maka sebagai hukumannya, berang-berang akan merusak rumpun padi di sawah yang ia miliki atau yang sedang digarap.

### **Istilah *Kuciang Aie***

Istilah *kuciang aie* juga digunakan oleh masyarakat sebagai kiasan. Kiasan ini digunakan sebagai istilah negatif untuk orang yang tamak, curang, penipu, licik dan licin. Ketika petani ikan sudah susah payah memelihara ikan, si *Kuciang Aie* ini mengambil ikan seenaknya. Begitu juga dengan orang yang memiliki sifat ini. Namun orang yang bersifat *kuciang aie* ini susah dijerat, ia pandai memanfaatkan situasi dan kondisi. Istilah *kuciang aie* ini ada juga digunakan untuk laki-laki yang suka main perempuan atau *playboy*.

## **DISKUSI**

### *Konflik Berang-Berang dengan Masyarakat*

Konflik berang-berang dengan masyarakat terjadi hampir di seluruh lokasi di dunia terutama konflik berang-berang dengan masyarakat perikanan. Untuk di Indonesia, konflik berang-berang dengan perikanan sudah terjadi sejak lama. Meijard (2004) merangkum catatan zaman belanda sejak tahun 1930-an yang telah mencatat tentang konflik manusia dan berang-berang di daerah Jawa. Departemen perikanan air tawar di Jawa Timur saat itu telah mengembangkan cara penangkapan berang-berang yang efektif untuk pemusnahan berang-



berang. Masyarakat juga telah mengenal penggunaan bambu yang dimasukkan ke dasar kolam sebagai tempat sembunyi bagi berang-berang.

### *Mitos Berang-Berang*

Secara umum, mitos sengaja diciptakan dan dihidupkan dengan tujuan untuk membangun sistem nilai yang beredar di masyarakat (Yunis, 2010), yang dalam hal ini mitos batu mustika berang-berang mungkin dimunculkan untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam membasmi berang-berang yang dianggap sebagai hama. Begitu juga dengan mitos rusaknya rumpun padi karena melakukan pantangan. Mitos-mitos itu dimunculkan sebagai upaya pendidikan karakter generasi. Sama juga halnya dengan, istilah *Kuciang Aie* yang juga memiliki tujuan pendidikan agar tidak menjadi sosok yang dimusuhi banyak orang.

Dengan adanya mitos tersebut, diharapkan adanya kepedulian dan tidak melakukan tindakan-tindakan tersebut. Karena adanya tujuan dan hikmah tersirat yang ada di dalamnya. Sebagaimana falsafah orang Minangkabau, *Alam Takambang Jadi Guru*, fenomena-fenomena alam dijadikan sebagai sumber inspirasi (Navis, 1984). Hal ini merupakan kearifan lokal, yang bisa mengubah lingkungan sebagai sarana pendidikan. Baik itu pendidikan karakter, serta pewarisan sistem nilai pada masyarakat.

Dari mitos-mitos tersebut, secara ilmiah memang tidak ada kaitan dan hubungannya. Akan tetapi mengacu kepada falsafah orang Minangkabau *Alam Takambang Jadi Guru* dalam artian segala fenomena alam dijadikan panduan atau referensi dalam bertindak. Sehingga tindakan berang-berang merusak padi dijadikan sebagai doktrin dan hukuman bagi masyarakat yang tidak patuh terhadap sistem nilai. Karena adanya doktrin ini masyarakat menjadi takut melanggar pantangan tersebut.

### *Tindak Lanjut Berikutnya*

Selama penelitian ini dilakukan, belum ditemukan adanya pemanfaatan berang-berang yang digunakan sebagai alat bantu untuk menangkap ikan. Pemanfaatan berang-berang hanya dalam bentuk batu mustika saja. Akan tetapi dalam dunia perdukunan atau pengobatan tradisional, masih terbuka kemungkinan adanya bagian tubuh berang-berang dipergunakan. Oleh karena itu butuh penelitian lanjutan untuk memastikan hal ini.

Dengan adanya informasi yang telah beredar di masyarakat ini, maka diperlukan penelitian lanjutan berupa pembuktian kebenaran ilmiah dari informasi yang beredar tersebut. Serta mengkuantifikasi konflik dan menghitung seberapa banyakkah serangan yang dilakukan berang-berang terhadap kolam dan seberapa besar efeknya terhadap usaha perikanan. Setelah itu, masyarakat akan membutuhkan pengembangan teknologi berdasarkan

kearifan lokal yang bisa meningkatkan dan melindungi usaha perikanan serta ramah terhadap berang-berang.

Dari segi pendidikan, masyarakat membutuhkan penyuluhan agar masyarakat mendapatkan informasi yang benar, karena banyak informasi salah yang beredar di masyarakat. Promosi tentang manfaat positif dari berang-berang juga perlu ditingkatkan. Serta mencari titik temu, dan jika memungkinkan berang-berang ini dimasukkan sebagai bagian dalam budaya masyarakat, sehingga berang-berang bisa tetap lestari sebagaimana budaya dilestarikan oleh masyarakat.

Dalam bidang konservasi, pemanfaatan mitos dan budaya setempat juga bisa menjadi salah satu cara alternatif. Sebagaimana efektifnya cerita mitos hutan dan lubuk larangan (Pawarti et al, 2012), cerita-cerita seperti tersebut juga bisa dicoba diterapkan dalam konservasi satwa liar termasuk berang-berang.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih banyak kepada Rufford Small Grants yang telah mendanai West Sumatra Otter project tahun 2009-2010.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Aadreaan, 2011. *Ekologi makan berang-berang cakar kecil (Aonyx cinereus) di area persawahan kabupaten Padang Pariaman*. Tesis Pascasarjana Biologi Andalas University.
- Aadreaan, Salmah, S., Salsabila, A., Rizaldi, Janra, M.N., 2010. Tracks and other signs of otters in rice fields in Padang Pariaman, West Sumatra: a preliminary study. *IUCN Otter Spec. Gr. Bull.* 27, 6–11.
- Ando, M., Yoshiyuki, M., Han, S., Kim, H., 2007. *Extinction of the Japanese otter : lessons from its extinction*. Presented in: IUCN/SSC X Th International Otter Colloquium Korea.
- Corbet, G.B., Hill, J.E., 1992. *The Mammals of The Indomalayan Region: A Systematic Review*. Natural History Museum Publications. Oxford University Press., New York.
- Feeroz, M.M., Begum, S., Hasan, K., 2011. Fishing with otters: A traditional conservation practice in Bangladesh. *IUCN Otter Spec. Gr. Bull.* 28(A) 28, 14–21.
- Foster-Turley, P., and Santiapillai, C. 1990. Action plan for Asian otters,. In Foster-Turley, P., Macdonald, S., and Mason, C. *Otters: An Action Plan for Their Conservation*. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Otter Specialist Group.
- Gudger, E.W., 1927. Fishing With the Otter. *The American Naturalist*. 61(674), 193–225.

- Meijaard, E. 2014. A Review of Historical Habitat and Threats to Small-Clawed Otters on Java. *IUCN Otter Spec. Group Bull.* **31** (1): 40 - 43
- Navis, A. A. 1984. *Alam Berkembang Jadi Guru: Adat dan Kebudayaan Minangkabau*. Jakarta : PT. Grafitipers.
- Pawarti, A., Purnaweni, H., dan Anggoro, D. D. 2012. Nilai Pelestarian Lingkungan dalam Kearifan Lokal Lubuk Larangan Ngalau Agung di Kampuang Surau Kabupaten Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Semarang 11 September 2012.
- Yanagita, K., 1986. *The Yanagita Kunio Guide to the Japanese Folk Tale*. Asian Folklore Studies, Nagoya.
- Yunis, M. 2010. *Dekonstruksi mitos kehamilan*. Padang. Minangkabau Press.

Gambar dan Tabel :



Gambar 1. Ranting bambu untuk mencegah berang-berang leluasa berenang menangkap ikan



Gambar 2. Salah satu pojok sawah di dekat lokasi kotoran. Terlihat rumpun padi dirusak oleh berang-berang





Gambar 3. Daun pandan duri untuk melindungi rumpun padi agar tidak dirusak berang-berang



Gambar 4. Kotoran berang-berang terpecah seperti telah diacak-diacak

Tabel 1. Beberapa pantangan penyebab kenapa berang-berang merusak rumpun padi. Serta perkiraan tujuan dan hikmah dari pantangan tersebut. Kumpulan informasi dari beberapa petani sawah di daerah Lubuk Alung

Dalam bahasa Minangkabau	Maksudnya dalam Bahasa Indonesia	Tujuan dan hikmahnya
<i>Mambangihan anak sadang makan</i>	Memarahi anak yang sedang makan	Mendidik karakter orang tua
<i>Mangipeh kasue jo salimuik</i>	Mengipasi (membersihkan) kasur dengan kain selimut	Kasur jaman dahulu pakai kapuk, untuk menghindari berterbangan, menjaga kesehatan
<i>Manokok-nokok an puntuang</i>	Memukul-mukulkan puntung api (agar padam)	Menghindari kebakaran
<i>Mangauak pariuak</i>	Mengambil sisa nasi di periuk dengan tangan	Meletakkan sesuatu pada tempatnya
<i>Mamijak tungku</i>	Memijaki tungku api di dapur	Menghindari bahaya
<i>Makan barimah</i>	Makan nasi berserakan ke luar piring	Menghindari tindakan mubazir

# KOMPOSISI DAN BIOMASSA GULMA TANAMAN KEDELAI (*Glycine Max* (L.) MERR) PADA TINGKATAN UMUR YANG BERBEDA SERTA PENGARUHNYA TERHADAP TANAMAN

Abdini Putri Kiyasa<sup>1)</sup>, Chairul<sup>1)</sup> dan Solfiyeni<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Laboratorium Ekologi, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Limau Manis,  
Padang 25163

koresponden : [abdiniputrikiyasaa@gmail.com](mailto:abdiniputrikiyasaa@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian tentang komposisi dan biomassa gulma tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) pada tingkatan umur yang berbeda serta pengaruhnya terhadap tanaman telah dilakukan bulan April 2014 - November 2014. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan komposisi gulma selama masa tanam kedelai, biomassa gulma pada tingkatan umur kedelai yang berbeda selama masa tanam kedelai dan mengetahui pertumbuhan kedelai. Penelitian dilakukan dengan menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 4 perlakuan dan 6 kali ulangan. Pada lahan tanaman kedelai ditemukan 10 famili dengan 13 spesies gulma dan 120 individu serta terjadi perubahan komposisi jenis gulma selama masa tanam kedelai. Hal ini ditunjukkan pada biomassa gulma terendah yaitu 0,22 gr pada umur 1 bulan kedelai dan biomassa gulma tertinggi pada umur 3 bulan kedelai yaitu 6,81 gr. Selain itu lama keberadaan gulma pada pertanaman kedelai juga menyebabkan terganggunya pertumbuhan kedelai. Hubungan korelasi antara biomassa kedelai dengan biomassa gulma ditunjukkan dengan variabel  $r = 0,939$  (korelasi kuat).

Kata Kunci : Komposisi Gulma, Biomassa gulma, Kacang Kedelai, Korelasi

## LATAR BELAKANG

Peningkatan jumlah penduduk yang terjadi di Indonesia tidak seimbang dengan laju produksi bahan-bahan makanan yang bergizi tinggi, sebagai contohnya adalah kacang kedelai (*Glycine max*). Salah satu kendala yang dihadapi penyebab penurunan kacang kedelai adalah adanya kehadiran hama dan gulma yang dapat mempengaruhi hasil akhir. Gulma merupakan tumbuhan yang tumbuh pada waktu, tempat, dan kondisi yang tidak diinginkan manusia (Sukman dan Yakub, 1991).

Menentukan cara pengendalian gulma yang tepat, kita juga harus memperhatikan segi biologis dari gulma dan tumbuhan pokok tersebut. Salah satunya adalah dengan pengukuran biomassa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana komposisi gulma selama masa tanam kedelai, biomassa gulma pada tingkatan umur kedelai yang berbeda selama masa tanam kedelai, dan mengetahui pertumbuhan kedelai yang tumbuh bersama gulma pada waktu yang berbeda.



## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilakukan di rumah kawat Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas April-November 2014. Bahan yang digunakan adalah benih kedelai varietas anjasmoro, polybag 8 kg, tanah kebun, thermometer, oven, timbangan, alat tulis dan buku identifikasi. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan, yaitu a) Kontrol (tanaman bersih dari gulma), b) Tanaman kedelai dibiarkan bergulma selama 1 bulan (1/3 umur kedelai), c) Tanaman kedelai dibiarkan bergulma selama 2 bulan (2/3 umur kedelai), d) Tanaman kedelai dibiarkan bergulma selama 3 bulan (panen). Selanjutnya data dianalisis dengan sidik ragam. Jika terdapat perbedaan diantara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji taraf 5 %.

Media penanaman kedelai menggunakan tanah kebun yang telah dibersihkan, kemudian dimasukkan kedalam polybag. Benih kedelai ditanam sebanyak 3 butir dalam satu lobang sedalam 1-2 cm. Pemberian pupuk dilakukan pada saat tanam kedelai.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Komposisi Gulma**

Komposisi gulma meliputi jenis dan jumlah spesies gulma. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa gulma yang tumbuh pada pertanaman kedelai adalah 10 famili dengan 13 spesies yang terdiri dari 3 golongan yaitu gulma berdaun lebar, gulma teki-teki, dan gulma rumput-rumputan. Spesies gulma yang dominan tumbuh adalah jenis *Cyperus rotundus*. Hal ini diduga disebabkan oleh produksi biji *Cyperus rotundus* yang lebih banyak dibandingkan dengan gulma lainnya. Sukman (2002) menyatakan bahwa hadirnya gulma yang tumbuh dominan diduga karena banyaknya biji gulma yang terdapat di dalam tanah dan mempunyai perakaran yang luas, sehingga gulma tumbuh dengan cepat yang selanjutnya akan memproduksi biji yang akan dapat tumbuh kembali sebagai individu baru.

Lama keberadaan gulma pada pertanaman kedelai menyebabkan penambahan jenis dan jumlah individu dari gulma tersebut. Sesuai dengan pernyataan (Taryono, 1988) gulma yang tumbuh seiring dengan penambahan umur suatu tanaman akan menyebabkan penambahan jenis dan jumlah individu gulma. Hal ini terjadi jika tidak dilakukan penyiangan terhadap lahan kedelai, sehingga gulma akan berkembang biak dengan cepat dan menyebabkan kompetisi diantara keduanya.

### **Berat Basah dan Berat Kering (Biomassa) Gulma**

Hasil pengamatan berat basah dan berat kering gulma menunjukkan bahwa pada awal pertumbuhan kedelai jumlah jenis dan individu gulma masih sedikit, kemudian seiringnya



berjalannya waktu dan pertambahan umur kedelai jumlah jenis dan individu gulma mengalami peningkatan sehingga menyebabkan terjadinya kompetisi antara gulma dengan kedelai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Taryono (1988) bahwa berat basah dan berat kering gulma akan meningkat seiring lamanya waktu bergulma.

### **Pertumbuhan Kedelai**

Setelah dilakukan uji statistik tinggi tanaman kedelai menunjukkan perbedaan yang nyata antara kontrol dengan kedelai umur 2 bulan dan kedelai umur 3 bulan, sedangkan pada kedelai umur 1 bulan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata dengan kontrol. Menurut Anderson (1977) lama keberadaan gulma akan menyebabkan semakin kuatnya persaingan yang terjadi, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat.

Pengamatan jumlah cabang primer dan jumlah polong bernas yang terbentuk menunjukkan perbedaan yang tidak nyata antar perlakuannya. Hal ini berarti lama keberadaan gulma pada suatu pertanaman kedelai tidak menyebabkan pengaruh yang signifikan terhadap pembentukan jumlah cabang primer dan pembentukan jumlah polong bernas.

### **Berat Basah dan Berat Kering Kedelai**

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata pengukuran berat basah dan berat kering kedelai antar masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata. Semakin bertambahnya umur kedelai maka terjadi penurunan berat basah dan berat kering dari kedelai tersebut.

Terjadinya penurunan berat basah dan berat kering kedelai tersebut dikarenakan terjadinya kompetisi antara kedelai dengan gulma dalam memanfaatkan sarana tumbuh. Menurut Sastroutomo (1990) kompetisi pertama kali terjadi terhadap sarana tumbuh yang jumlahnya paling terbatas.

### **Analisis Korelasi**

Analisis korelasi dilakukan untuk melihat sejauh mana hubungan antara biomassa gulma dengan biomassa kedelai. Setelah dilakukan uji statistik menggunakan program SPSS didapatkan bahwa terdapat korelasi yang sangat kuat antara biomassa gulma dengan biomassa kedelai. Korelasi yang sangat kuat tersebut didapatkan dari perhitungan nilai  $r$  sebesar 0,939. Berdasarkan pernyataan Sugiyono (2012), kriteria hubungan korelasi antara biomassa gulma dengan biomassa kedelai adalah korelasi sangat kuat yang dinyatakan dalam

$0,80 < |r| < 1,00$ . Hubungan antara lama keberadaan gulma dan pertumbuhan atau hasil tanaman pokok merupakan suatu korelasi negatif.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini ditemukan 10 famili gulma dengan 13 spesies dan 120 individu, semakin lama gulma tumbuh bersama kedelai maka biomassa gulma akan semakin meningkat.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Terimakasih saya ucapkan kepada Bapak dan Ibu Pembimbing, teman-teman labor, dan terutama keluarga saya yang telah memberikan dukungannya hingga selesainya penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anderson, W.P. 1977. *Weeds Sains : Principle*. West Publishing company. New York.
- Sastroutomo. 1990. *Ekologi Gulma*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Sukman dan Yakup. 1991. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Sukman dan Yakup. 2002. *Gulma Dan Teknik Pengendaliannya*. PT.Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Taryono. 1988. *Dampak Seleksi Massa pada Hasil Kedelai Hitam (*Glycine max* L Merrill)*. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Tabel 1. Jenis-jenis gulma yang didapatkan pada beberapa tingkatan umur tanaman kedelai

No	Family	Jenis Gulma	Jumlah Individu Gulma				Total
			A	B	C	D	
1.	Amaranthaceae*	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	-	-	-	2	2
2.	Apiaceae*	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	-	-	4	-	4
3.	Asteraceae*	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	-	4	8	5	17
		<i>Mikania micrantha</i> Kunth	-	-	-	3	3
4.	Caryophyllaceae*	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd ex. Schult.	-	2	3	3	8
5.	Cyperaceae**	<i>Cyperus rotundus</i> L.	-	6	9	20	35
6.	Euphorbiaceae*	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	-	1	4	2	7
7.	Graminae***	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.	-	-	2	2	4
		<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	-	-	3	2	5
		<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	-	2	3	3	8
8.	Lamiaceae*	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	-	-	-	2	2
9.	Piperaceae*	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	-	2	5	7	14
10.	Rubiaceae*	<i>Borreria alata</i> (Aubl.) DC.	-	4	4	3	11
		Jumlah Individu	-	21	45	54	120
		Jumlah Jenis	-	7	10	12	

Keterangan : A = Kontrol (tidak bergulma), B = Bergulma sampai umur 1 bulan kedelai, C = Bergulma sampai umur 2 bulan kedelai, D = Bergulma sampai umur 3 bulan kedelai; \* gulma berdaun lebar, \*\* gulma teki-teki, \*\*\* gulma rumput-rumputan.

Tabel 2. Berat basah dan berat kering gulma yang didapatkan pada tanaman kedelai.

No	Perlakuan	Rata-rata Berat Gulma	
		Perpolibag	
		Berat Basah (gram)	Berat Kering (gram)
1.	A (Kontrol tidak bergulma)	-	-
2.	B (Bergulma sampai umur 1 bulan kedelai)	1,54	0,22
3.	C (Bergulma sampai umur 2 bulan kedelai)	5,45	2,91
4.	D (Bergulma sampai umur 3 bulan kedelai)	11,33	6,81

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman kedelai yang didapatkan pada masing-masing perlakuan bersama kedelai.

No	Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
1	A (Kontrol tidak bergulma)	78,08 a
2	B (Bergulma sampai umur 1 bulan kedelai)	77,85 a
3	C (Bergulma sampai umur 2 bulan kedelai)	65,93 b
4	D (Bergulma sampai umur 3 bulan kedelai)	58,42 c

Ket : Notasi huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, sedangkan notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5 %.

Tabel 4. Rata-rata jumlah cabang primer kedelai yang didapatkan pada beberapa perlakuan lamanya gulma tumbuh bersama kedelai.

No	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Cabang Primer
1	A (Kontrol tidak bergulma)	8 a
2	B (Bergulma sampai umur 1 bulan kedelai)	6 a
3	C (Bergulma sampai umur 2 bulan kedelai)	6 a
4	D (Bergulma sampai umur 3 bulan kedelai)	5 a

Ket : Notasi huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata.

Tabel 5. Rata-rata jumlah polong bernas kedelai yang didapatkan pada beberapa perlakuan lamanya gulma tumbuh bersama kedelai.

No	Perlakuan	Rata-rata polong bernas pertanaman
1.	A (Kontrol tidak bergulma)	40,67 a
2.	B (Bergulma sampai umur 1 bulan kedelai)	40 a
3.	C (Bergulma sampai umur 2 bulan kedelai)	39,5 a
4.	D (Bergulma sampai umur 3 bulan kedelai)	38,5 a

Ket : notasi huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata.

Tabel 6. Rata-rata berat basah dan berat kering kedelai yang didapatkan pada beberapa perlakuan lamanya gulma tumbuh bersama kedelai.

No	Perlakuan	Rata-rata berat basah dan berat kering (gram)	
		Berat basah	Berat kering
1.	A (Kontrol tidak bergulma)	33,39 a	16,35 a
2.	B (Bergulma sampai umur 1 bulan kedelai)	31,47 b	15,19 b
3.	C (Bergulma sampai umur 2 bulan kedelai)	28,18 c	11,33 c
4.	D (Bergulma sampai umur 3 bulan kedelai)	24,22 d	9,88 d

Ket : Notasi huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, sedangkan notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5 %.

**STUDI JUMLAH KROMOSOM KELELAWAR *Hipposideros Diadema*  
(GEOFFROY, 1813) (CHIROPTERA : HIPPOSIDERIDAE) PADA BEBERAPA  
GOA DI SUMATERA BARAT, INDONESIA**

**Ada Chornelia \*), Djong Hon Tjong, Dewi Imelda Roesma**

Laboratorium Genetika dan Sitologi, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas,  
Kampus UNAND Limau Manis Padang-25163

\*)Koresponden : [chorneliaa@gmail.com](mailto:chorneliaa@gmail.com)

**ABSTRACT**

Research about chromosomes number of *Hipposideros diadema* (Geoffroy, 1813) (Chiroptera : Hipposideridae) in several caves in West Sumatra, Indonesia was done from March to September 2013. Specimens of *H. diadema* were collected from three caves in West Sumatra, these were Kalilawa cave (Padang), Lereng Cave (Pariaman) and Salamaik Cave (Sawahlunto). This research aims to know the chromosome numbers of *H. diadema* from three caves in West Sumatra. The result is chromosomes numbers for *H. diadema* were  $2n=32$  and the type of chromosomes is metacentric for all chromosomes.

Keyword : chromosomes, *H. diadema*,, number chromosomes, type of chromosome

**PENDAHULUAN**

Kelelawar (Chiroptera) adalah salah satu ordo dalam kelas mamalia yang memiliki kemampuan untuk terbang (Graham, 1994; Altringham, 1996; Allen, 1939) dan sebagian besar mampu berekolokasi (Altringham, 1996; Griffin, 1958, 1960; Eick, Jacobs, Matthee, 2005; Surlyke dan Moss, 2000). Spesies-spesies dari ordo Chiroptera terdistribusi luas di dunia (Graham, 1994) kecuali di daerah kutub dan daerah gurun (Graham, 1994; Monadjem, Taylor, Cotterill and Schoeman, 2000). Salah satu spesiesnya adalah *Hipposideros diadema* (Geoffroy, 1813) (Payne, 2000; Corbet dan Hill, 1992; Suyanto, 2001; Francis, 2008). Penelitian tentang berbagai aspek ekologi, genetika, sistematika dan evolusi spesies ini sudah banyak dilakukan (Kitchener, How, Cooper dan Suyanto, 1992; Harada dan Kobayashi, 1980). Salah satu kajian menarik adalah variasi morfologi dan kromosom. Perbedaan jumlah kromosom dalam suatu spesies dapat saja ditemukan pada habitat yang berbeda secara geografis (Stebbins, 1950).

Pada beberapa penelitian terkait kromosom kelelawar ditemukan beberapa perbedaan. Mao, Nie, Wang et al (2007) menemukan perbedaan jumlah kromosom pada beberapa spesies *Rhinolopus* dan diduga hal ini disebabkan oleh adanya translokasi robertsonian. Puerma, Acosta, Barraga, Martinez, Marchal, Bullejos dan Sanchez (2008)

menyatakan bahwa ada perbedaan pada morfologi kromosom X *Rhinolophus hipposideros* yang ada di Spanyol dengan Bulgaria. Volleth, Bronner, Gropfert, Heller, Von helversen dan Yong (2001) menyatakan bahwa *Pipistrellus kuhlii* yang ada di Madagaskar ( $2n=42$ ) memiliki jumlah kromosom yang sangat berbeda dengan populasi yang ada di Eropa ( $2n=44$ ). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perubahan kromosom dapat terjadi pada organisme pada populasi terpisah, baik berupa perubahan jumlah kromosom, ataupun perubahan tipe kromosom dan morfologinya.

Harada dan Kobayashi (1980) membuat kariotipe *H. diadema* pada populasi Sabah, Malaysia. Ditemukan jumlah kromosom *H. diadema* tersebut adalah  $2n=32$  yang terdiri dari 15 kromosom metasentrik, 4 kromosom subtelosentrik, kromosom X submetasentrik dan kromosom Y akrosentrik. Namun, informasi mengenai kariotipe *H. diadema* di goa-goa Sumatera Barat belum tersedia sehingga tidak dapat dilakukan pembandingannya dengan hasil yang diperoleh Harada *et al.*, (1980). Informasi ini dapat dijadikan sebagai informasi dasar atau studi pendahuluan untuk mengetahui adanya variasi pada populasi yang terpisah. Sehingga, studi ini perlu dilakukan untuk mengetahui jumlah kromosom *H. diadema* yang ada di Sumatera Barat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah kromosom *H. diadema* di beberapa goa di Sumatera Barat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat sebagai landasan kajian penelitian selanjutnya seperti kajian evolusi, sitogenetika dan biosistematika.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang dilakukan untuk pengambilan sampel kelelawar dalam penelitian ini adalah metode survei dan koleksi langsung di lapangan mengikuti metode Rahman, Tigga, Hasan, Wiantoro dan Setiawan (2010). Identifikasi dilakukan dengan mengacu pada buku panduan Suyanto (2001) dan Payne (2000). Pembuatan preparat kromosom mengacu pada Ford dan Hamerton (1956) dengan memodifikasi konsentrasi larutan hipotonik. Pembuatan preparat kromosom dilakukan di Laboratorium Genetika dan Sitologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas.

Bahan yang digunakan adalah larutan kolkisin 0,05%, larutan hipotonik KCl 0,1 M, larutan fiksatif Carnoy's, larutan pewarna Giemsa 3%, aquadest, minyak emersi dan tulang humerus kelelawar. Alat yang digunakan adalah harpa trap, mist net, kantung kain spesimen, sarung tangan, kulit, headlamp, caliper digital, mistar, pinset, kamera, timbangan, alat suntik, label gantung dan label tempel, pipet tetes, kaca objek, kaca penutup, sentrifus, alat-alat

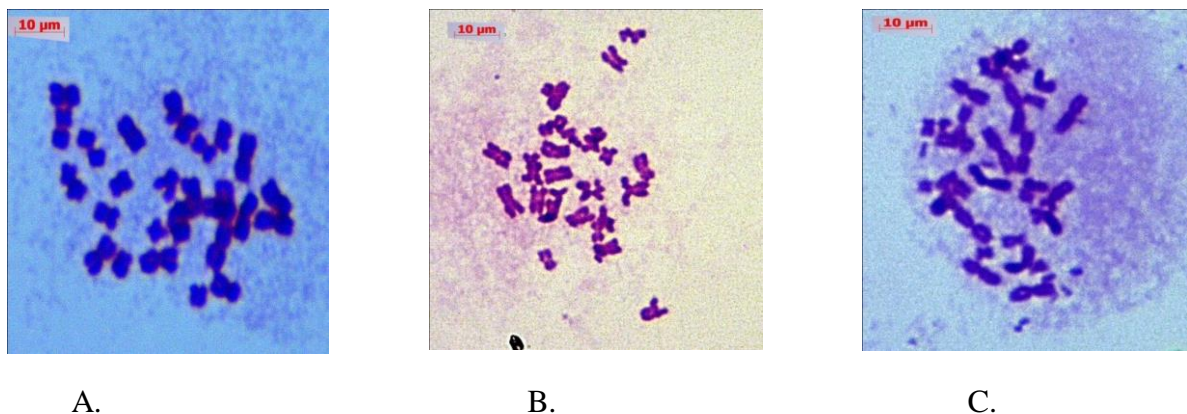
bedah (pinset, gunting, bak bedah), *microtube* (tabung mikro), pipet kapiler, mikroskop binokuler dan kamera digital.

Pembuatan preparat kromosom dilakukan dengan cara: kelelawar yang masih hidup ditimbang kemudian disuntik secara intraperitoneal dengan larutan kolkisin 0,05% sebanyak 0.01 ml per gram berat tubuh. Setelah tiga jam kemudian kelelawar dibunuh dan sumsum tulang diambil dari bagian humerus. Tulang humerus dipotong  $\pm$  1-2 mm dari persendian pada siku dan tepat di persendian pada bahu. Sumsum tulang dimasukkan ke dalam tabung mikro yang berisi 0,2 ml KCl 0,1 M. Suspensi sumsum tulang diinkubasi pada suhu kamar selama 10-15 menit. Kemudian suspensi tersebut disentrifugasi pada kecepatan 1500 rpm selama 5 menit. Apabila telah terdapat endapan, supernatant dibuang, lalu ditambahkan fiksatif carnoy's sebanyak 0,2 ml dan disentrifugasi kembali pada kecepatan 1500 rpm selama 5 menit. Selanjutnya supernatant dibuang dan diganti dengan fiksatif carnoy's yang baru sebanyak 0,2 ml untuk selanjutnya disimpan di dalam lemari pendingin hingga digunakan.

Penghitungan kromosom dilakukan pada gambar hasil pemotretan kromosom metafase yang tersebar dengan baik. Pengukuran kromosom dilakukan dengan menggunakan program MicroMeasure versi 3,3 (MM 3,3). Data pengukuran meliputi Panjang Relatif Kromosom (PRK), Rasio Lengan (RL) dan Indeks Sentromer (IS).

## HASIL

Preparat kromosom dibuat dari sampel sumsum tulang humerus individu *H. diadema* yang telah dikoleksi dari tiap-tiap populasi pada beberapa goa di Sumatera Barat yaitu Goa Kalilawa di Indarung, Padang, Goa Lereng di Lubuk Alung, Pariaman dan Goa Salamaik di Sawahlunto. Preparat kromosom metafase *H. diadema* dari tiap populasi diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Preparat kromosom metafase *H. diadema*.



Keterangan A. Populasi Padang, B. Populasi Pariaman, C. Populasi Sawahlunto.

Dari penghitungan jumlah kromosom pada sel-sel yang sedang mengalami fase metafase diketahui bahwa kromosom *H. diadema* memiliki jumlah kromosom  $2n=32$  untuk ketiga populasi tersebut. Untuk penentuan tipe kromosom pada tiap populasi, maka digunakan panjang relatif kromosom. Menurut Buitendijk, Boon dan Ramona (1997) ukuran kromosom dapat dideskripsikan dengan panjang relatif kromosom.

Panjang Relatif Kromosom pada sampel masing-masing lokasi ditunjukkan pada Tabel 1, Indeks Sentromer (IS) ditunjukkan pada Tabel 2 dan Rasio Lengan diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 1. Nilai PRK (Panjang Relatif Kromosom) *H. diadema* pada tiga lokasi yang Berbeda

No. Kromosom	PRK <i>H. diadema</i> Populasi Padang	PRK <i>H. diadema</i> Populasi Pariaman	PRK <i>H. diadema</i> Populasi Sawahlunto
1	9.61 ± 1.20	10.32 ± 2.15	8.96 ± 0.74
2	8.73 ± 1.03	9.48 ± 1.92	8.26 ± 0.72
3	8.15 ± 0.87	8.80 ± 1.72	7.74 ± 0.66
4	7.60 ± 1.15	8.47 ± 1.54	7.40 ± 0.64
5	7.31 ± 0.62	8.06 ± 1.31	7.03 ± 0.56
6	6.93 ± 0.57	6.78 ± 1.02	6.69 ± 0.44
7	6.63 ± 0.56	6.50 ± 0.87	6.34 ± 0.24
8	6.23 ± 0.39	5.84 ± 0.67	5.94 ± 0.90
9	5.94 ± 0.31	5.16 ± 0.52	5.59 ± 0.45
10	5.69 ± 0.32	4.99 ± 0.48	5.25 ± 0.50
11	5.41 ± 0.38	4.77 ± 0.43	4.98 ± 0.49
12	5.08 ± 0.49	4.63 ± 0.39	4.72 ± 0.54
13	4.65 ± 0.59	4.45 ± 0.34	4.43 ± 0.56
14	4.43 ± 0.60	4.15 ± 0.24	4.07 ± 0.62
15	4.12 ± 0.74	3.93 ± 0.19	3.74 ± 0.58
16	3.60 ± 0.82	3.66 ± 0.18	3.29 ± 0.51

Catatan : M: Metasentrik

Tabel 2. Nilai Indeks Sentromer (IS) *H. diadema* pada populasi Padang, Pariaman dan Sawahlunto.

No. kromosom	<i>H. diadema</i>			lokasi	Tipe	
	lokasi Padang	lokasi Pariaman	Sawahlunto			
1	45.25	± 3.12	46.92	± 2.64	45.66 ± 0.74	M
2	45.33	± 2.26	46.97	± 2.61	45.00 ± 0.72	M
3	45.98	± 2.38	45.58	± 2.56	44.05 ± 0.66	M
4	44.76	± 3.58	41.76	± 2.59	45.57 ± 0.64	M
5	43.69	± 3.36	42.42	± 2.66	44.55 ± 0.56	M
6	44.83	± 2.63	39.36	± 2.76	44.53 ± 0.44	M
7	44.73	± 3.08	43.12	± 2.49	44.22 ± 0.24	M
8	44.17	± 3.12	44.46	± 2.62	45.37 ± 0.90	M
9	43.63	± 2.75	45.24	± 2.79	45.94 ± 0.45	M
10	44.82	± 2.16	45.11	± 2.98	44.14 ± 0.50	M
11	44.61	± 3.21	46.47	± 3.23	45.72 ± 0.49	M
12	44.49	± 3.43	44.34	± 3.31	43.45 ± 0.54	M
13	42.14	± 2.55	40.02	± 3.76	43.23 ± 0.56	M
14	41.92	± 2.80	48.10	± 3.88	43.86 ± 0.62	M
15	41.82	± 3.18	43.80	± 2.44	43.51 ± 0.58	M
16	40.84	± 3.93	40.35	± 2.46	44.18 ± 0.51	M

Catatan : M; Metasentrik

Tabel 3. Nilai Rasio Lengan (RL) *H. diadema* pada populasi Padang, Pariaman dan Sawahlunto.

No. kromosom	<i>H. diadema</i>			lokasi	Tipe	
	lokasi Padang	lokasi Pariaman	Sawahlunto			
1	1.22	± 0.17	1.13	± 0.14	1.20 ± 0.20	M
2	1.21	± 0.11	1.13	± 0.14	1.24 ± 0.18	M
3	1.18	± 0.11	1.19	± 0.14	1.29 ± 0.25	M
4	1.25	± 0.21	1.39	± 0.14	1.20 ± 0.12	M
5	1.30	± 0.19	1.36	± 0.14	1.25 ± 0.16	M
6	1.24	± 0.14	1.54	± 0.15	1.26 ± 0.16	M

7	1.25	± 0.17	1.32	± 0.13	1.27	± 0.18	M
8	1.28	± 0.17	1.25	± 0.14	1.21	± 0.13	M
9	1.30	± 0.15	1.21	± 0.15	1.19	± 0.14	M
10	1.24	± 0.11	1.22	± 0.16	1.27	± 0.14	M
11	1.25	± 0.17	1.15	± 0.17	1.20	± 0.15	M
12	1.26	± 0.18	1.26	± 0.17	1.31	± 0.13	M
13	1.23	± 0.13	1.50	± 0.20	1.32	± 0.17	M
14	1.24	± 0.16	1.08	± 0.20	1.29	± 0.17	M
15	1.25	± 0.17	1.28	± 0.14	1.31	± 0.18	M
16	1.31	± 0.22	1.48	± 0.12	1.27	± 0.14	M

Catatan : M; Metasentrik

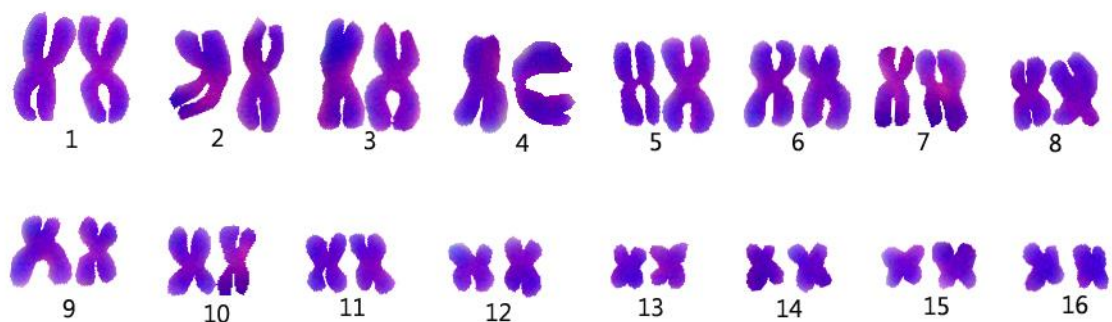
Keterangan: Populasi Padang (Diukur dari 23 Metafase, 4 individu)

Populasi Pariaman (diukur dari 4 Metafase, 2 individu)

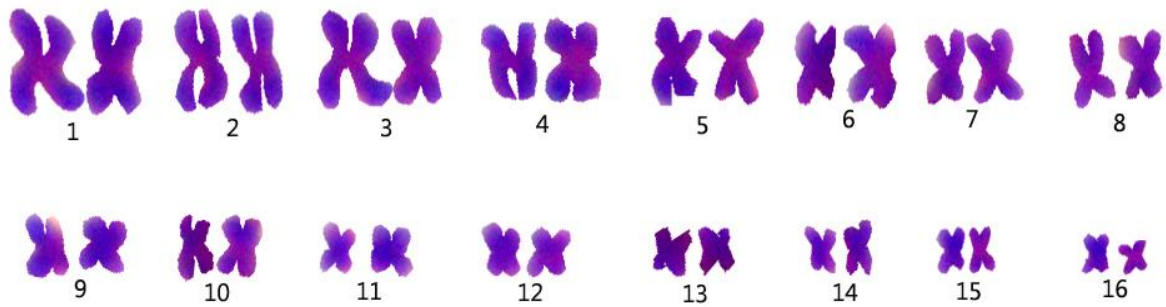
Populasi Sawahlunto (diukur dari 17 Metafase, 5 individu)

M = Metasentrik

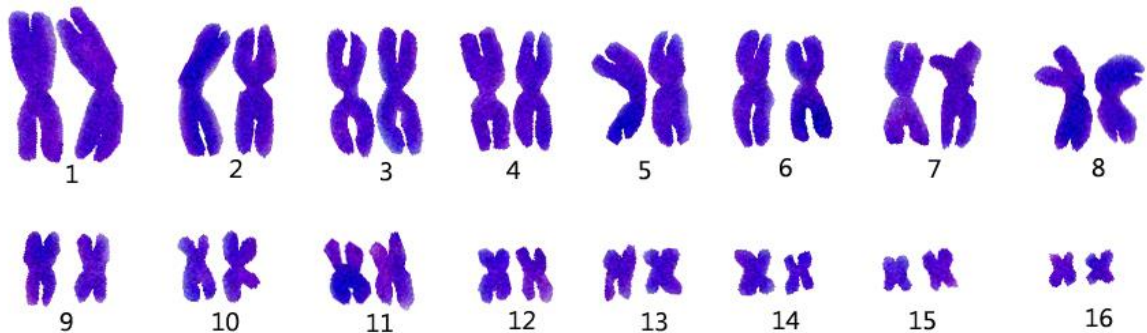
Berdasarkan hasil pengukuran IS dan PRK, didapatkan bahwa pada ketiga populasi *H. diadema* di Sumatera Barat memiliki jumlah kromosom  $2n=32$  dengan seluruh tipe kromosom adalah Metasentrik. Pembuatan kariotipe dilakukan pada preparat metafase yang memiliki sebaran kromosom yang sempurna.



Gambar 2. Kariotipe *H. diadema* lokasi Padang



Gambar 3. Kariotipe *H. diadema* lokasi Pariaman



Gambar 4. Kariotipe *H. diadema* lokasi Sawahlunto

## PEMBAHASAAN

Jumlah kromosom kelelawar *H. diadema* yang ada di Sumatera Barat sesuai dengan Harada *et al.*, (1980) yang menyatakan bahwa *H. diadema* memiliki jumlah kromosom  $2n=32$ . Nie *et al.*, (2007) menyatakan bahwa spesies lainnya dari genus yang sama yang memiliki jumlah kromosom sama adalah *Hipposideros larvatus* dengan jumlah kromosom  $2n=32$  dan FN=60. Baker dan Patton (1967) menyatakan bahwa FN (*Fundamental Number*) adalah jumlah total lengan panjang pada kromosom, pada kromosom metacentrik, submetacentrik dan submetacentrik memiliki lengan dua dan kromosom dengan tipe akrosentrik memiliki satu lengan. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian Guang, Huang, Ting, Xiang, Tang dan Hui (2010) yang meneliti evolusi kariotip pada famili Hipposideridae menyatakan bahwa dari 24 spesies yang termasuk ke dalam family ini terdapat enam jumlah kromosom yang berbeda pada Hipposideridae yaitu  $2n = 30, 32, 36, 40, 50$  dan  $52$ . Menurut Stebbins (1951), jumlah kromosom pada satu spesies pada umumnya bersifat konstan. Baker *et al.*, (1967) menyatakan bahwa analisis kariotip pada mamalia merupakan hal yang penting untuk studi sistematika. Sejalan dengan pernyataan Stebbins (1951) bahwa kromosom yang

konsisten sangat berguna dalam studi taksonomi dan evolusi meskipun dalam beberapa kondisi dapat menyebabkan variasi. Perbedaan pada kromosom digunakan untuk mengkaji diversitas atau variasi genetika. Baker *et al.*, (1967); Lin, Motokawa dan Harada (2002); menyatakan bahwa selain membandingkan karakter tubuh atau studi morfologi untuk kepentingan taksonomi, analisis kariotip juga dapat memberikan informasi mengenai hubungan filogenetik yang sangat berguna untuk pemecahan masalah sistematika. Dengan demikian, berdasarkan jumlah kromosomnya, belum dapat dilihat adanya variasi genetik diantara *H. diadema* yang berasal dari beberapa goa di Sumatera Barat maupun dengan jumlah kromosom *H. diadema* yang dilaporkan oleh peneliti sebelumnya. Sesuai dengan ketentuan bahwa spesies yang sama akan memiliki jumlah kromosom sama dan dalam hal ini yaitu  $2n=32$ .

Dari hasil pengukuran IS dan PRK diketahui bahwa semua kromosom pada jenis *H. diadema* di Sumatera Barat memiliki tipe kromosom metasentrik. Hasil ini berbeda jika dibandingkan dengan hasil penelitian Harada *et al.*, (1980) yang menyatakan bahwa jenis *H. diadema* di Sabah, Malaysia memiliki 15 pasang kromosom metasentrik, kromosom X Submetasentrik dan Y dengan tipe Subtelosentrik. Menurut Klug *et al.*, (2006) perubahan yang terjadi pada kromosom disebut dengan mutasi atau aberasi. Aberasi kromosom dapat dibedakan menjadi delesi, defisisensi, duplikasi, inversi atau translokasi. Zima (2000) menyatakan bahwa perbedaan tipe kromosom dalam satu spesies dapat saja terjadi. Salah satu penyebabnya adalah hubungan yang terjadi antara organisme dengan lingkungannya.

Lokasi geografi tempat hidup suatu spesies berperan dalam terjadinya proses evolusi dari spesies tersebut. Coyne dan Orr (2004) menyebutkan bahwa pada populasi yang terpisah dan tidak dapat melakukan perkawinan dapat memungkinkan terjadinya isolasi reproduksi dan geografi. Hal tersebut dapat mengakibatkan terbentuknya populasi allopatrik yang memicu adanya differensiasi genetik yang bahkan dapat mendorong terbentuknya spesies baru. Dengan demikian, dapat diasumsikan bahwa perubahan tipe kromosom yang terjadi pada *H. diadema* di Sumatera Barat dengan hasil yang diteliti oleh Harada *et al.*, (1980) disebabkan oleh faktor geografis yang mana antara Pulau Sumatera dengan Sabah, Malaysia terdapat barrier yang jelas yaitu lautan dan selat. Hal ini memungkinkan populasi *H. diadema* tidak dapat menyeberangi barrier tersebut sehingga masing-masing populasi telah terisolasi. Hal ini akan menjadi kajian menarik untuk dilanjutkan ke penelitian berikutnya dengan membandingkan perbedaan antara kromosom *H. diadema* populasi Sumatera dengan Malaysia untuk menduga proses evolusi dan variasi genetika yang terjadi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa jumlah kromosom *H. diadema* pada beberapa goa di Sumatera Barat adalah sama, yaitu  $2n=32$  (sesuai dengan Harada *et al.*, 1980) dengan tipe kromosomnya seluruhnya adalah metasentrik (berbeda dengan Harada *et al.*, 1980).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Syaifullah yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di Laboratorium Genetika dan Sitologi, Dr. Rizaldi, Dr. Wilson Novarino dan anggota Museum Zoologi Universitas Andalas serta segenap anggota Kelompok Cinta Alam dan Lingkungan Hidup (KCA-LH) Rafflesia FMIPA UNAND yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G.M. 1939. *Bats*. (Reprint ed. 1962) . New York : Dover.
- Altringham, J. D.1996. *Bats, Biology and Behaviour*. Oxford: Oxford University Press
- Baker, R.J., and J.L Patton. 1967. Karyotypes dan Karyotypic Variation Of North American Vespertilionid Bats. *Journal of Mammalogy*. 48: 270-287.
- Corbet, G. B dan J. E. Hill. 1992. *The Mammals of the Indomalayan Region: A Systematic Review*. Natural History Museum Publication : Oxford University Press
- Coyne, J. A. and H. A. Orr. 2004. *The Science of Genetics*. Fourth Edition. New York: Mac Millan Publishing co. Inc.
- Eick, G.N, D.S. Jacobs dan C.A. Matthee. 2005. A Nuclear DNA Phylogenetic Perspective on the Evolution of Echolocation and Historical Biogeography of Extant Bats (Chiroptera). *Mol. Biol. Evol.* 22: 1869-1886.
- Ford, C.E. and J.L. Hamerton. 1956. A Cholochicine Hypotonic Citrate, Squash Sequence fdoor Mamalian Chromosomes. *Stain Technology*. 31: 247-251.
- Francis, C.M. 2008. *A Guide to the Mammals of Southeast Asia*. United Kindom : New Holland Publisher
- Graham, G.L. 1994. *Bats of the World*. New York: Golden Press
- Griffin, D.R, F. A. Webster dan C.R. Michael. 1960. The Echolocation of Flying Insects by Bats. *Animal Behaviour*. 8: 141-154
- Griffin, D.R. 1958. *Listening in the Dark*. New Haven CT: Yale University Press
- Guang, M.X., W.J. Huan., S.W. Ting, W. Y. Xing., Y.F. Tang. N.W. Hui. 2010. Karyotypic evolution in family Hipposideridae (Chiroptera: mamalia) revealed by comparison chromosome painting G and C-Banding. *Zoological Research*. 31: 453-460.
- Harada, M and T. Kobayashi. 1980. Karyological Analysis of 12 Species of Bats From Thailand. *In: Anonimus. Ordo Chiroptera Blumenbach.1779*.
- Kitchener, D.J. R.A. How, N.K Cooper, and A Suyanto. 1992. *Hipposideros diadema*

- (Hipposideridae: Chiroptera) in The Lesser Sunda Islands Indonesia : Taxonomy and Geography Morphological Variation. *Rec. West. Aust. Most.* 16: 1-60.
- Klug, W.S and. M.R Cummings. 1994. *Concept of Genetics*. Prentice Hall. Englewood Cliff.
- Lin, L.K., M. Motokawa, and M. Harada. 2002. Karyology of Ten Vespertilionid Bats (Chiroptera: Vespertilionidae) from Taiwan. *Zoological Studies.* 41:347-354.
- Mao, X., W Nie., J.Wang., W. Su, L. Ao , Q. Feng, Y. Wang, M. Volleth, F. Yang. 2007. Karyotype Evolution in *Rhinolophus* bats (Rhinolophidae: Chiroptera) illuminated by Cross-Species Chromosomes Painting and G-Banding Comparison: *Springer : Chromosome Research.* 15: 835-847.
- Monadjem, A., P.J. Taylor, F.P.D. Cotterill dan M.C. Schoeman. 2000. *Bats of Southern and Central Africa : A Biogeographic and Taxonomic Synthesis*. Wits Press: South African
- Nie, N.N.H., D.H. Bent., and D.H. Hull.1970. *Statistical Package for the Social Sciences. Propierty Software.* www-o1.ibm.com/software/analytics/spss/ Diakses 11 Februari 2013.
- Payne, J. B., C. M. Francis, K. Phillips, and Kartikasari. 2000. Panduan lapangan mamalia di Kalimantan, Sabah, Sarawak dan Brunei Darussalam [A field guide to the mammals of Kalimantan, Sabah, Sarawak and Brunei Darussalam]. Jakarta; Wildlife Conservation Society Indonesia Program, The Sabah Society and WWF Malaysia, Jakarta.
- Puerma, E. M.J. Acosta., M.J.L Barragan., S., Martinez, J.A Marchal., M. Bullejos, and A. Sanchez. 2008. The Karyotype and 5S rRNA genes from Spanish Individual of the Bats Species *Rhinolophus hipposideros* (Rhinolophidae: Chiroptera). *Springer: Genetica.* 134: 287-295.
- Rahman,M.R.A., R.C.T. Tingga., N.H. Hasan, S. Wiantoro., A.N. Achmadi, E. Lit., B. Ketol., H.I. Husin, and M.T Abdullah. 2010. Diversity of Bats in Two Protected Limestone Areas in Sarawak, Malaysia. *The Sarawak Museum Journal.* 59 : 209-246.
- Stebbins, G.C. 1950. *Variation and Evolution in Plants*. New York: Columbia University Press.
- Surlyke, A dan C.F. Moss. 2000. Ecolocation Behaviour of Big Brown Bat- *Epseticus fuscus*, in the Field and the Laboratory. *Journal of the Accustical Society of America.* 108 : 2419-2429
- Suyanto, A. 2001. *Kelelawar di Indonesia*. Bogor: Puslitbang Biologi-LIPI
- Volleth, M. G. Bronner, M.C.Gropfert, K-G. Heller, O. von Helvesen., H.S Yong. 2001. Karyotype Comparison and Phylogenetic Relationship of *Pipistrellus*-Like Bats (Vespertilionidae; Chiroptera; Mammalia). *Kluwer Academic Publisher.* 9: 25-46.
- Zima, J. 2000. Chromosomal Evolution in Small Mammals (Insectivorous, Chiroptera, Rodentia). *Hystrix.* 11: 5-15.



**KEPADATAN POPULASI DAN POLA DISTRIBUSI KERANG *Corbicula sumatrana* CLESSIN (1887), PADA ZONA LITORAL DI DANAU DIATAS KABUPATEN SOLOK, SUMATERA BARAT**

**Ade Gishela Tarihoran <sup>\*)</sup>, Jabang Nurdin, Izmiarti**

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas,  
Kampus UNAND Limau Manis Padang-25163

\*) Koresponden: [adegishella@gmail.com](mailto:adegishella@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian mengenai Kepadatan Populasi dan Pola Distribusi Kerang *Corbicula sumatrana* Clessin (1887), Pada Zona Litoral di Danau Diatas, Kabupaten Solok, Sumatera Barat telah dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2015 dengan tujuan untuk mengetahui kepadatan populasi dan pola distribusi kerang *C. sumatrana*. Penelitian dilakukan dengan metode survei dengan pengambilan sampel kerang *C. sumatrana* secara *purposif sampling*. Lokasi dipilih 6 stasiun dengan kedalaman 1-1,5 meter menggunakan petak kuadrat ukuran 60 x 60 cm<sup>2</sup> yang dibagi atas 4 subplot. Hasil penelitian kepadatan rata-rata populasi kerang *C. sumatrana* tertinggi ditemukan di stasiun Batang Hari yaitu 305,00 ind./m<sup>2</sup>, dan kepadatan terendah di stasiun Teluk Kinari yaitu 103,33 ind./m<sup>2</sup>. Pola distribusi disetiap stasiun yaitu mengelompok dengan nilai rata-rata berkisar 1,23-1,80. Faktor fisika kimia kondisi perairan masih mendukung kehidupan kerang *C. sumatrana* dan kepadatannya sangat dipengaruhi substrat.

Kata kunci: *Kepadatan, Pola distribusi, Corbicula sumatrana, Litoral*

**LATAR BELAKANG**

Danau Diatas merupakan salah satu danau yang terdapat di Sumatera Barat dari empat danau di kabupaten Solok yang terletak di dua Kecamatan yaitu kecamatan Lembah Gumanti dan kecamatan Danau Kembar. Danau ini terbentuk akibat gempa bumi atau disebut dengan danau tektonik. Danau Diatas memiliki luas 12,3 m<sup>2</sup>, kedalaman 44 m dan terletak pada ketinggian 1531 m dpl. Sumber air Danau Diatas berasal dari sungai Aie Mati dan sungai Batang Galagah, sedangkan sungai yang berhulu dari air danau masuk kedalam Sungai Batang Gumanti. Danau ini merupakan salah satu sumber daya potensial terutama dibidang pariwisata dan pertanian dalam meningkatkan perekonomian masyarakat (Bapedalda, 2009).

Dari aspek ekologi, perairan danau Diatas merupakan habitat bagi berbagai jenis organisme perairan. Salah satu dari kelompok organisme tersebut diatas adalah kelompok bivalvia (kerang-kerangan). Kerang air tawar yang banyak ditemukan di danau Diatas adalah *Corbicula sumatrana* (PSLH, 1994). Masyarakat setempat menyebut *C. sumatrana* dengan nama pensi. Kerang *C. sumatrana* merupakan jenis kelompok kerang kecil, hidup di dasar



perairan air tawar yang tergolong dalam famili Corbiculidae yang bernilai ekonomis. Kerang tersebut tersebar sangat luas di perairan tawar seperti pada habitat kolam, danau dan sungai. Jenis kerang banyak ditemukan di dasar perairan yang berlumpur, berpasir, dan beberapa hidup pada substrat yang lebih keras seperti tanah lempung (tanah liat), kayu atau batu (Suwignyo, 2005). Jenis substrat dan ukuran substrat merupakan salah satu faktor ekologi yang mempengaruhi bahan organik dan penyebaran organisme makrozoobentos, seperti kerang cenderung melimpah pada sedimen lumpur dan sedimen lunak yang merupakan daerah yang mengandung bahan organik yang tinggi.

Kondisi perairan sangat menentukan kelimpahan dan penyebaran organisme di dalamnya, akan tetapi setiap takson dari bentos mempunyai toleransi yang berbeda terhadap perubahan faktor lingkungan. Ada jenis bentos tertentu yang toleran terhadap perubahan faktor lingkungan abiotik yang besar, sementara yang lainnya sangat sensitif. Artinya bahwa bagi yang toleran, maka perubahan faktor lingkungan yang besar dan drastis tidak akan menyebabkan punah atau berkurangnya jenis tersebut. Sebaliknya bagi jenis yang sensitif, maka terjadinya perubahan faktor lingkungan akan mempengaruhi kelangsungan hidup jenis tersebut (Barus, 2002).

Masyarakat yang tinggal di sekitar danau Diatas merasakan fungsi dan arti penting danau secara langsung. Danau Diatas dimanfaatkan oleh penduduk dalam kehidupan sehari-hari, mulai dari MCK (mandi, cuci, kakus), dijadikan sebagai objek wisata, transportasi air bagi penduduk sekitarnya, dan juga dimanfaatkan untuk aktivitas lainya seperti, penangkapan ikan, perladangan, pertanian, juga terdapat pemukiman penduduk. Selain dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari, di daerah sekitar Danau Diatas juga memiliki aliran masuk yang kecil (*inflow*) dan satu aliran keluar (*out flow*) di desa Muara yang nantinya akan mengalir ke Batang Gumanti menuju Sungai Batang Hari (Giesen dan Sukotjo, 1991).

Padatnya pemukiman dan beragamnya aktivitas masyarakat yang berada di Danau Diatas diduga akan menimbulkan masalah pencemaran ekosistem perairan, sehingga baik langsung maupun tidak langsung akan mengganggu keseimbangan faktor ekologis perairan yang berpengaruh terhadap kepadatan populasi dan pola distribusi biota perairan salah satunya kerang *C. sumatrana*. Sehubungan dengan itu, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kepadatan populasi dan pola distribusi kerang *C. sumatrana* di Danau Diatas kabupaten Solok, Sumatera Barat. Tujuan dari penelitian untuk mengetahui kepadatan populasi dan pola distribusi kerang *C. sumatrana* di danau Diatas kabupaten Solok, Sumatera Barat.

## METODE

### 1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2015 di danau Diatas kabupaten Solok, Sumatera Barat, dan dilanjutkan di Laboratorium Riset Ekologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas dan di Laboratorium Air Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang.

### 2. Alat dan Bahan

petak kuadrat ukuran 60 cm x 60 cm, saringan bertingkat ukuran 250 mikron dan 2750 mikron, surber net ukuran 30 cm x 30 cm, baki plastik, ember plastik, pinset, botol sampel air, sekop, karet gelang, plastik ukuran 2 kg, kertas label, petridish, termometer, keping secchi, kertas indikator pH, gabus, pipet tetes, volum metrik, jarum suntik, botol sampel, erlenmeyer 250 ml, gelas ukur, botol gelap, botol terang, kaliper digital, kamera dan alat-alat tulis, sedangkan bahan yang digunakan adalah formalin 4%, alkohol 70%, larutan MnSO<sub>4</sub>, KOH/ KI, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 0,025 N, amilum 1%, phenolptalein (pp) 1% , NaOH 0,02 N.

### 3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode survei dan stasiun penelitian ditetapkan sebanyak 6 stasiun secara purposif sampling pada zona litoral dengan kedalaman 1- 1,5 meter. Stasiun pengambilan sampel ditetapkan berdasarkan tata guna lahan disekitar danau dan limbah yang masuk kedalam danau.

### 4. Cara kerja

#### 4.1.1 Di lapangan

Pengambilan sampel kerang *C. sumatrana* dilakukan pada daerah litoral pada kedalaman 1-1,5 meter sejajar dengan pinggiran danau, pada setiap stasiun yaitu stasiun Dermaga, Villa, Muaro, Galagah, Batang hari dan Teluk kinari. Setiap stasiun diambil 5 titik sampling dengan jarak setiap sampling 3 meter. Sampel kerang *C. sumatrana* diambil menggunakan petak kuadrat ukuran 60 cm x 60 cm yang dibagi atas 4 subplot. Kerang yang berada pada masing- masing subplot diambil dengan menggunakan surbernet lalu di sekop sampai kedalaman 20 cm, lalu kerang *C. sumatrana* dimasukkan kedalam ember untuk dibersihkan, selanjutnya dimasukkan kedalam plastik ukuran 2 kg lalu diberi formalin 4%. Serta pengukuran Faktor Fisika Kimia yaitu Suhu air, suhu udara, pH, kecerahan, Oksigen, CO<sub>2</sub> bebas.

## 4.2 Di Laboratorium

Sampel yang sudah dikoleksi di lapangan di bawa ke laboratorium untuk memisahkan sampel ukuran kecil (<10 mm), sedang (10-20 mm) dan besar (>20 mm), lalu diukur menggunakan kaliper digital. Kemudian dimasukkan kedalam botol koleksi yang diberi alkohol 70% lalu diberi label, dan pengukuran faktor fisika-kimia BOD<sub>5</sub> (*Biological Oxygen Demand*), kadar organik substrat, TSS (Total Suspended Solids), kadar Nitrit (NO<sub>2</sub>), Nitrat (NO<sub>3</sub>), Amoniak dan Kalsium (Ca).

## 5. Analisis data

### 5.1 Kepadatan Populasi (KP)

$$\text{Kepadatan Ind./ m}^2 = \frac{\text{jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas plot contoh}} \quad (\text{Odum, 1998})$$

### 5.2 Indeks Morista

$$I_s = \frac{N\sum x^2 - \sum x^2}{(\sum x)^2 - \sum x} \quad (\text{Michael, 1995})$$

Keterangan : N = Jumlah total sampel

x = Jumlah individu setiap sampel

Kriteria pola distribusi:

$I_s > 1$  : Pola sebaran bersifat mengelompok

$I_s = 1$  : Pola sebaran bersifat acak

$I_s < 1$  : Pola sebaran bersifat seragam

### 5.3 Kepadatan Populasi Berdasarkan Umur/ukuran (Izmiarti, Afrizal, Misren dan Dea, 2013)

Kriteria: Kecil (Juvenil) : <10 mm

Sedang (Muda) : 10-20 mm

Besar (Tua) : >20 mm

## HASIL DAN PEMBAHASAN

1. 4.1 Kepadatan Populasi kerang *Corbicula sumatrana* Clessin (1887), pada zona Litoral di Danau Diatas, Kabupaten Solok, Sumatera Barat.

Hasil pengambilan sampel ditemukan 1895 individu kerang *C. sumatrana* di keenam stasiun penelitian. Kerang *C. sumatrana* yang ditemukan di stasiun Dermaga sebanyak 349 individu,

stasiun Villa 257 individu, stasiun Muara 316 individu, stasiun Gelagah 238 individu, jumlah individu yang paling tinggi ditemukan di stasiun Batang Hari yaitu 549 individu, dan jumlah yang paling rendah di stasiun Teluk Kinari yaitu 186 individu (Lampiran 3).

Tabel 2. Kepadatan populasi (ind./m<sup>2</sup>) kerang *Corbicula sumatrana* Clessin pada zona Litoral di Danau Diatas, Kabupaten Solok, Sumatera Barat

Stasiun	Kisaran	Kepadatan rata-rata ± Standar Deviasi
Dermaga	105,55 - 294,44	193,88 ± 74,03
Vila	105,55 - 177,77	142,77 ± 27,05
Muara	77,77 - 288,88	175,55 ± 94,19
Gelagah	13,88 - 241,66	107,22 ± 87,28
Batang Hari	111,11 - 425,00	305,00 ± 118,07
Teluk Kinari	72,22 - 163,88	103,33 ± 37,70

Kepadatan populasi Kerang *C. sumatrana* yang ditemukan pada setiap stasiun cukup bervariasi. Kepadatan rata-rata populasi kerang *C. sumatrana* tertinggi ditemukan di stasiun Batang Hari yaitu 305,00 ind./m<sup>2</sup> ± 118,07 dan terendah pada stasiun Teluk Kinari yaitu 103,33 ind./m<sup>2</sup> ± 37,70 (Tabel 1). Tingginya kepadatan populasi kerang *C. sumatrana* di stasiun Batang Hari diduga stasiun ini jauh dari aktivitas masyarakat seperti MCK (mandi, cuci, kakus), KJA (keramba jala apung), objek wisata, dan juga dimanfaatkan untuk aktivitas lain yaitu persawahan, perladangan, penangkapan ikan, sehingga kehidupan kerang tidak terganggu dan dapat berkembang dengan baik. Selain itu, stasiun ini juga memiliki substrat kerikil berpasir dengan sedikit berlumpur. Nurdin dkk. (2006), menyatakan bahwa kelimpahan Bivalvia sangat dipengaruhi oleh kondisi habitat dan tingginya aktivitas manusia pada habitat tersebut. Stasiun Batang hari memiliki substrat berkerikil, berpasir dan sedikit lumpur. Kondisi substrat yang berpasir turut memberi pengaruh baik langsung ataupun tidak langsung terhadap distribusi penyebaran dan kelimpahan kerang. Sedimen dasar dapat menjadi faktor pembatas bagi penyebaran organisme dari kerang. Pada substrat berpasir, kandungan oksigen relatif lebih besar dibandingkan pada substrat yang halus, karena pada substrat berpasir terdapat pori udara yang memungkinkan terjadinya pencampuran yang lebih intensif dengan air di atasnya, tetapi pada substrat berpasir ini tidak banyak terdapat nutrient, sedangkan pada substrat yang lebih halus, walaupun oksigen sangat terbatas tapi cukup tersedia nutrien dalam jumlah yang besar.

Faktor lain yang mendukung kehidupan kerang pada stasiun Batang Hari yaitu kondisi air tenang, sehingga tipe habitat yang demikian sangat disukai kerang. Hasil penelitian Izmiarti dkk. (2013), di Danau Singkarak yang mendapatkan hasil penelitian kepadatan populasi *C. sumatrana* yang paling tinggi ditemukan pada perairan tergenang berarus lambat dengan dasar substrat lunak lumpur berpasir. Dilihat secara visual kondisi perairan stasiun tersebut sangat tenang, bersih, terdapat tumbuhan akuatik dan bersubstrat kerikil berpasir. Riniatsih dan Widianingsih (2007), menyatakan bahwa kerang jenis *Anadara ferruginea* dan *Gafrarium tumidum* lebih banyak terdapat pada kondisi substrat pasir berlumpur. Arnorld and Birtles (1989), juga mengemukakan bahwa kelas Bivalvia ditemukan di perairan yang hidup pada substrat dengan tipe pasir berlumpur.

Rendahnya kepadatan kerang *C. sumatrana* pada stasiun Teluk Kinari diduga pada stasiun ini, terdapat persawahan, perladangan, KJA (keramba jala apung) dan terdapat aliran masuk dari sawah-sawah disekitarnya yang membawa bahan kimia seperti kegiatan penyemprotan pestisida, sisa-sisa bahan organik dari hasil pembusukan dan sisa pemupukan ke dalam danau. Stasiun Teluk Kinari juga ditemukan KJA yang dapat memberikan sumbangan bahan organik dari sisa-sisa pelet pakan ikan dan feces ikan yang mengendap di dasar perairan. Tipe substrat pada stasiun teluk kinari yaitu tipe substart kerikil, pasir dan berlumpur. Kondisi stasiun Gelagah dengan stasiun Teluk Kinari tidak terlalu jauh berbeda. Pada stasiun Gelagah juga terdapat area persawahan, perladangan dan KJA, dengan tipe substrat kerikil berpasir agak berlumpur, sehingga pada stasiun gelagah ini kepadatan kerang *C. sumatrana* juga rendah.

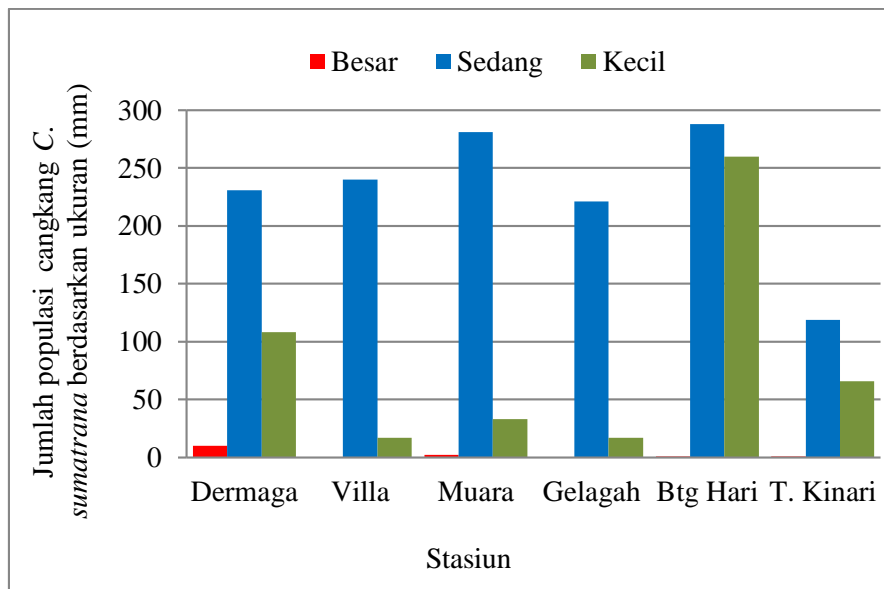
Handayani, Suharto, dan Marsoedi (2001), menyatakan banyaknya bahan organik di dalam perairan akan menyebabkan menurunnya kadar oksigen terlarut di dalam perairan dan jika keadaan ini berlangsung lama akan menyebabkan perairan menjadi anaerob sehingga organisme aerob akan mati. Selain itu, diketahui juga bahwa banyak senyawa organik yang bersifat toksik seperti fenol, pestisida, surfaktan, dan lain-lain dapat menimbulkan kematian organisme seperti plankton, bentos dan ikan.

Pada stasiun Villa kepadatan kerang *C. sumatrana* juga memiliki nilai rendah yaitu 142,77 ind./m<sup>2</sup>. Hal ini disebabkan karena kondisi perairan yang kurang mendukung bagi kehidupan kerang ini, seperti substrat dasar pada stasiun ini berupa berbatuan dan arus yang kuat. Kerang famili Corbiculidae tidak menyukai arus yang deras karena arus yang deras dapat mengikis kandungan nutrisi yang dikandung oleh substrat dan akan mengurangi suplai makanan untuk kerang (Junaidi *et al.*, 2010). Pada stasiun Villa banyak ditemukan cangkang kerang yang terbuka mungkin karena arus yang sangat kuat pada stasiun ini, hal ini dapat

dilihat dari banyaknya cangkang kerang ini yang terkikis. Selain itu, banyak cangkang yang ditemukan berlobang didekat arah ke umbo dan diduga adanya predator yang memakan. Dari hasil ini, diduga predator kerang *C. sumatrana* banyak ditemukan pada daerah ini. Menurut Jabang (2009), predator kerang Kopah melubangi cangkang mangsa

Kepadatan populasi kerang *C. sumatrana* pada stasiun Muara memiliki nilai kepadatan lebih rendah jika di bandingkan dengan stasiun Batang Hari. Hal ini dapat dilihat dari kondisi stasiun Muara yang merupakan aliran keluar air danau dan daerah Muara juga dimanfaatkan masyarakat sekitar untuk MCK, sehingga limbah-limbah yang masuk ke danau akan mudah terbawa dan mengendap di stasiun tersebut. Pada stasiun Muara juga terdapat KJA yang dapat memberikan sumbangan bahan organik dari sisa-sisa pelet pakan ikan dan feses ikan yang mengendap di dasar perairan, sehingga nilai kandungan organik tertinggi terdapat pada stasiun tersebut. Kondisi stasiun Dermaga hampir sama dengan kondisi stasiun Muara. Pada stasiun Dermaga juga dimanfaatkan masyarakat sebagai tempat MCK, KJA, dan adanya aktivitas lalu lintas di stasiun ini yang diperkirakan adanya masukan berupa ceceran bahan bakar dari boat motor.

Populasi kerang *C. sumatrana* dapat dilihat dari ukuran panjang cangkang kerang pada masing-masing stasiun penelitian yang memiliki ukuran yang berbeda-beda (Gambar 3).



Gambar 5. Populasi kerang *C. sumatrana* berdasarkan ukuran cangkang

Ket: Ukuran besar panjang cangkang > 20 mm  
 Ukuran sedang panjang cangkang 10-20 mm  
 Ukuran kecil panjang cangkang < 10 mm

Berdasarkan ukuran panjang cangkang kerang *C. Sumatrana* pada masing-masing stasiun penelitian memiliki ukuran yang berbeda-beda. Secara keseluruhan, ukuran panjang cangkang kerang *C.sumatrana* yang didapatkan berkisar antara 3,02-25,08 mm. Kelompok ukuran pada setiap stasiun didominasi oleh kelompok ukuran yang sedang, diikuti ukuran kecil dan ukuran paling sedikit yaitu ukuran besar. Pada stasiun Villa dan Gelagah tidak ditemukan kerang *C. sumatrana* yang berukuran besar.

Tingginya ukuran sedang yang ditemukan pada penelitian ini mungkin berkaitan dengan periode reproduksi dari kerang *C. sumatrana*. Penelitian ini dilakukan bulan April yang diduga merupakan range waktu reproduksi kerang. Kerang dengan ukuran sedang adalah kerang sudah matang gonad. Hasil penelitian Aldridge dan McMahan (1978), menunjukkan remis Asia *C. malinensis* Philippi di Texas mencapai matang gonad pada ukuran 10 mm, sementara panjang cangkang tahunan 35 mm. Kerang *C. malinensis* memiliki 2 periode spawning setiap tahun. Periode spawning *C. malinensis* yang pertama pada bulan April sampai Juli dan periode kedua Agustus sampai Desember.

Hasil penelitian Mouthon and Parghentanian (2004), menyatakan bahwa *C. fluminea* periode reproduksinya dimulai bulan Maret dan berakhir bulan September sampai Oktober dengan puncaknya pada bulan Juni dan Agustus. Kerang *C. fluminalis* periode reproduksinya terjadi selama musim dingin dan bulan Mei sampai Oktober. Rendahnya ukuran besar yang ditemukan pada penelitian ini, diduga masyarakat banyak mengambil *C. sumatrana* untuk dijual sebagai salah satu sumber penghasilan yang dijadikan bahan pangan sehingga dapat dikonsumsi oleh masyarakat di sekitar danau.

#### 4.2 Pola Distribusi Kerang *C. Sumarana* Pada Zona Litoral, Di Danau Diatas, Kabupaten Solok, Sumatera Barat.

Hasil analisis indeks Morista kerang *C. sumatrana* pada setiap stasiun yaitu mengelompok (Tabel 2). Pola distribusi kerang *C. sumatrana* pada setiap stasiun pengamatan menunjukkan pola distribusi kerang mengelompok dengan nilai berkisar 1,23-1,80 dan pola distribusi kerang *C. sumatrana* untuk danau Diatas juga didapatkan mengelompok dengan nilai 1,58 (Lampiran 5). Fenomena berkelompok pada jenis kerang yang telah ditemukan mungkin disebabkan jenis kerang tersebut memilih hidup pada habitat yang sesuai pada perairan yang baik dari segi faktor fisika-kimia perairan maupun tersedianya nutrisi. Suin (2002), menyatakan bahwa faktor fisika-kimia yang hampir merata pada suatu habitat serta tersedianya makanan bagi organisme yang hidup didalamnya sangat menentukan organisme tersebut hidup berkelompok, acak maupun seragam. Hasil penelitian Rizal, Emiyarti dan



Abdullah (2013), menunjukkan bahwa sejenis kerang air tawar (*Anadonta woodiana*: famili *Unionidae*) pola penyebaran kerang yang didapatkan adalah seragam dan mengelompok dengan nilai 0,47-1,75.

Tabel 3. Pola Distribusi kerang *C. sumatrana*, pada zona Litoral di Danau Diatas, Kabupaten Solok, Sumatera Barat

Stasiun	Indeks Morisita	Kriteria	Pola persebaran
Dermaga	1,33	$I_d > 1$	Mengelompok
Villa	1,31	$I_d > 1$	Mengelompok
Muara	1,80	$I_d > 1$	Mengelompok
Gelagah	1,61	$I_d > 1$	Mengelompok
Batang Hari	1,27	$I_d > 1$	Mengelompok
Teluk Kinari	1,23	$I_d > 1$	Mengelompok
Danau Diatas	1,58	$I_d > 1$	Mengelompok

Terjadinya pengelompokan individu-individu dapat disebabkan oleh populasi itu memberi respon yang sama terhadap habitatnya, terutama faktor substrat dan padatan tersuspensi yang mencukupi untuk kebutuhan nutriennya serta parameter yang baik dan stabil (konstan) baik keadaan pH, suhu, oksigen karena hal ini akan menyebabkan kerang *C. sumatrana* tersebar di zona yang paling mendukung kelangsungan hidupnya.

Menurut Rudi (1999), bahwa pola penyebaran mengelompok menandakan bahwa hewan tersebut hanya dapat hidup pada habitat tertentu saja dengan kondisi lingkungan yang cocok. Penyebaran yang mengelompok besar kemungkinan disebabkan karena adanya perbedaan faktor lingkungan yang mendukung kehidupan organisme bivalvia sehingga membatasi spesies tertentu untuk menyebar secara seragam atau acak. Menurut Efriyeldi (1997), Organisme yang pola penyebarannya seragam disebabkan oleh kondisi lingkungan disuatu areal hampir sama dan diduga karena adanya kompetisi antar individu yang sangat hebat dalam pembagian ruang makanan.

#### 2. 4.3 Faktor Fisika Kimia dan Kondisi Dasar Danau Pada Zona Litoral Di Danau Diatas, Kabupaten Solok, Sumatera Barat.

Hasil pengukuran faktor fisika kimia perairan danau Diata dapat dilihat bahwa suhu air berkisar dari 20-26°C dan suhu tersebut relatif hampir sama disetiap stasiun, namun yang paling tinggi ditemukan di stasiun Dermaga (Tabel 3). Suhu udara juga hampir sama pada seluruh stasiun yaitu berkisar 24-17°C, dan yang paling tinggi di Dermaga yaitu 24°C dan

terendah di Teluk Kinari yaitu 17°C. Suhu yang lebih tinggi ataupun rendah disetiap stasiun berkaitan dengan waktu pengukuran dan intensitas sinar matahari. Menurut Sitorus (2008), suhu yang optimal untuk kelangsungan bivalva berkisaran antara 25-31°C.

Tabel 4. Pengukuran Faktor Fisika – Kimia dan Kondisi Dasar Danau Pada Zona Litoral di Danau Diatas, Kabupaten Solok, Sumatera Barat

Parameter	Dermaga	Villa	Muara	Gelagah	Batang Hari	Teluk Kinari
<b>1. Fisika Kimia Air</b>						
Suhu air (°C)	26	22	20	21	20	20
Suhu udara (°C)	24	23	18	19	19	17
TSS (mg/l)	10	10	10	20	10	50
O <sub>2</sub>	6,84	12,19	9,25	9,11	0,67	11,27
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	2,62	6,04	6,04	5,29	3,56	6,18
CO <sub>2</sub> (mg/l)	0,46	ttd	0,38	1,17	0,67	0,19
pH	7	7	7	7	7	7
Nitrat	0,04	0,03	0,04	0,01	0,02	0,01
Nitrit	0,04	0,03	0,04	0,01	0,015	0,01
Amoniak	0,04	0,03	0,05	0,03	0,02	0,02
Kalsium	1,35	0,97	1,52	0,62	0,58	0,53
<b>2. Karakteristik Dasar Danau</b>						
C- Organik substrat (%)	3,6	0,33	5,33	0,07	0,07	0,27
Komposisi Partikel substrat						
- Kerikil (%)	88,67	90,96	91,20	68,95	65,61	70,07
- Pasir (%)	810,70	8,58	8,74	28,78	33,34	18,85
- Lumpur (%)	0,63	0,24	0,06	2,26	0,03	10

Keterangan: ttd= tidak terdeteksi

Kandungan oksigen terlarut di seluruh stasiun yaitu berkisar 0,67-12,19 ppm, paling tinggi ditemukan di stasiun Villa dan terendah pada stasiun Batang Hari. Tingginya kandungan oksigen terlarut pada stasiun Villa mungkin karena pada stasiun ini bersubstrat batu yang dilapisi oleh alga yang tebal dan pengukuran oksigen dilakukan di stasiun ini pada siang hari yang cerah yaitu pukul 14.30 wib, yang mengakibatkan proses fotosintesis juga meningkat begitu juga oksigen yang dihasilkan juga meningkat. Selain itu, pergerakan arus yang kuat di stasiun Villa dapat menambah tingginya kelarutan gas O<sub>2</sub>. Menurut Effendi (2003), di perairan danau, oksigen lebih banyak dihasilkan oleh fotosintesis alga. Pada perairan yang dangkal dan banyak ditumbuhi tanaman air pada zona litoral, keberadaan

oksigen lebih banyak dihasilkan oleh aktivitas fotosintesis tumbuhan air. Di perairan air tawar, kadar oksigen terlarut berkisar antara 15 mg/liter pada suhu 0°C dan 8 mg/liter pada suhu 25°C.

Nilai BOD<sub>5</sub> pada masing-masing stasiun berkisar 2,62-6,18 mg/l, nilai tertinggi ditemukan di stasiun Teluk Kinari dan terendah distasiun Dermaga. Nilai BOD<sub>5</sub> di danau diatas tergolong baik. Perairan alami memiliki nilai BOD antara 0,5-7,0 mg/liter. Perairan yang memiliki nilai BOD lebih dari 10 mg/liter dianggap telah mengalami pencemaran. Nilai BOD perairan dipengaruhi oleh suhu, densitas plankton, keberadaan mikroba dan kandungan bahan organik. Suhu perairan danau masih dalam batas yang wajar untuk kehidupan kerang dan organisme akuatik lainnya. Kadar karbondioksida (CO<sub>2</sub>) di danau Diatas tergolong rendah, bahkan di stasiun Villa tidak terdeteksi kerana sangat rendah. Kadar CO<sub>2</sub> di danau Diatas sangat mendukung untuk kehidupan biota akuatik termasuk makrozoobentos.

Nilai pH pada seluruh stasiun yang didapatkan adalah 7. Nilai pH tersebut sangat mendukung untuk kehidupan organisme termasuk kerang. Menurut Barus (2002), nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air pada umumnya terdapat antara 7-8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. Effendi (2003), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi.

Zat padat tersuspensi total (TSS) di setiap stasiun bervariasi yaitu berkisar 10-50 mg/liter. Nilai TSS tertinggi didapatkan di stasiun Teluk Kinari yaitu 50 mg/liter, lalu diikuti stasiun Gelagah 20 mg/liter selanjutnya Dermaga, Villa, Muara dan Batang Hari memiliki nilai TSS yang sama yaitu 10 mg/liter. Tingginya nilai TSS di stasiun Teluk Kinari diduga karena di stasiun ini masyarakat sekitar memanfaatkan sebagai lahan pertanian, ladang, KJA dan terdapat aliran masuk dari sawah-sawah disekitarnya yang membawa bahan kimia seperti kegiatan penyemprotan pestisida, sisa-sisa bahan organik dari hasil pembusukan dan sisa pemupukan kedalam danau. Selain itu, adanya KJA dapat juga memberikan sumbangan bahan organik dari sisa-sisa pelet pakan ikan dan feces ikan yang mengendap di dasar perairan.

Nitrit (NO<sub>2</sub>) di perairan alami biasanya ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit, lebih sedikit daripada nitrat, karena bersifat tidak stabil dengan keberadaan oksigen. Kadar nitrit yang didapatkan pada seluruh stasiun penelitian berkisar 0,011-0,04 mg/liter, tergolong baik bagi kehidupan biota air. Kadar nitrit yang lebih dari 0,05 mg/liter dapat bersifat toksik

bagi organisme perairan yang sangat sensitif. Keberadaan nitrit menggambarkan berlangsungnya proses biologis perombakan bahan organik yang memiliki kadar oksigen terlarut sangat rendah.

Nilai Amoniak diseluruh stasiun berkisar 0,018-0,05 mg/liter. Nilai amoniak tertinggi ditemukan di stasiun Muara dan terendah di stasiun Teluk Kinari. Tingginya amoniak di stasiun Muara diduga dari aktivitas MCK yang menggunakan bahan-bahan kimia seperti sabun mandi, shampo, dan detergen. Kadar kalsium berkisar 1,519-0,531 mg/liter. Kadar kalsium pada perairan tawar biasanya kurang dari 15 mg/liter. Sumber utama kalsium di perairan adalah batuan dan tanah. Kalsium termasuk unsur essensial bagi semua makhluk hidup. Kalsium berperan dalam pembentukan tulang dan pengaturan permeabilitas dinding sel juga berperan dalam pembangunan struktur sel tumbuhan serta perbaikan struktur tanah. Kadar kalsium diperairan relatif tidak berbahaya, bahkan dapat menurunkan toksisitas beberapa senyawa kimia. Kalsium ini sangat dibutuhkan kerang untuk pembentukan cangkang (Effendi, 2003).

Kandungan organik substrat tertinggi didapatkan pada stasiun Muara yaitu 5,33%, lalu Dermaga 3,6% dan terendah di stasiun Gelagah dan Batang Hari yaitu 0,07%. Kandungan organik substrat tinggi di stasiun Muara diduga berkaitan dengan kondisi stasiun ini yang merupakan tempat keluar air sehingga limbah-limbah yang masuk ke danau terbawa dan mengendap di stasiun tersebut. Di stasiun Dermaga kandungan organik yang tinggi bisa berasal dari KJA yang dapat memberikan sumbangan bahan organik dari sisa-sisa pelet pakan ikan dan feses ikan yang mengendap di dasar perairan.

## KESIMPULAN

Dari hasil yang telah didapatkan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kepadatan populasi kerang *Corbicula sumatrana* tertinggi terdapat pada stasiun Batang Hari yaitu 305,00 ind./m<sup>2</sup> diikuti stasiun Dermaga 193,88 ind./m<sup>2</sup>, stasiun Muara 175,55 ind./m<sup>2</sup>, stasiun Villa 142,77 ind./m<sup>2</sup>, stasiun Gelagah 107,22 ind./m<sup>2</sup> dan kepadatan populasi terendah stasiun Teluk Kinari yaitu 103,33 ind./m<sup>2</sup> dan kepadatan populasi kerang *C. sumatrana* dipengaruhi faktor fisika kimia dan substrat perairan yang masih mendukung kehidupan kerang tersebut.
2. Pola distribusi kerang *C. sumatrana* pada stasiun Dermaga, Villa Muara, Gelagah, Batang Hari dan Teluk Kinari adalah mengelompok dengan nilai berkisar 1,23-1,80 dan untuk danau Diatas pola distribusi juga mengelompok dengan nilai 1,58.

Ucapan Terima kasih

Terima kasih saya ucapkan kepada Bapak Dr. Jabang Nurdin, ibu Dra. Izmiarti, MS, Bapak Dr. Chairul, M.MS, Bapak Dr.rer.nat Indra Junaidi Zakaria, Ibu Dr. Henny Herwina dan Ibu Nofrita, M.Si dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldridge, D. W. And R. F. McMahon. 1978. Growth, Fecundity and bionergetics in a natural Population of The Aciatic Freshwater Clam, *Corbicula manilensis* Philippi from North Texas. *Journal of Molluscan Studies*. 44 (1): 49-70.
- Arnold, P.W. and R.A. Birtles, 1989. *Soft sediment marine invertebrates of Southeast Asia and Australia: A Guide to identification*. Australian Institute of Marine Science. Townsville. 272 pp.
- BAPEDALDA. 2009. *Study Penetapan Baku Mutu Air Danau Dan Telaga Provinsi Sumatera Barat*. Laporan Penelitian. Padang.
- Barus, T.A. 2002. *Limnologi*. Jurusan Biologi FMIPA. USU. Medan.
- Effendi, H. 2003. *Telaah kualitas air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Efriyeldi, 1997. *Sebaran Spasial Karakteristik Sedimen dan Kualitas Air Muara Sungai Bantan Tengah Bangkalis Kaitannya dengan Budidaya Karamba Jaring Apung*. www.unri.ac.id. 05 agustus 2015
- Giessen, W and Sukotjo. 1991. *The West Sumatran Lake Survey Report*. PHPA/AWB Sumatera Wetland Project Report No. 16. Asia wetland Bireu Indonesia.
- Grabarkiewicz, J. D. dan S.D. Wayne. 2008. *An Introduction to Freshwater Mussels as Biological Indicators: Including Account of Interior Basin, Cumberlandian, and Atlantic Slope Species*. United States Environmental Protection Agency, Washington DC.
- Handayani, S. T, B. Suharto dan Marsoedi. 2001. Penentuan status kualitas perairan sungai Brantas hulu dengan biomonitoring Makrozoobentos: tinjauan dari pencemaran Bahan organik. Universitas Brawijaya. Malang. *Biosain* 1 (1)
- Izmiarti, Afrizal, Jabang,. M. Ahyuni,. Dan D. Rahayu. 2013. *Kepadatan Populasi dan Distribusi Ukuran Remis Corbicula Sumatrana Clessin (Mollusca: Corbiculidae) Di Perairan Tanjung Mutiara Danau Singkarak Sumatera Barat*. Universitas Andalas. Padang.

- Junaidi, E., E.P. Sagala dan Joko. 2010. Kelimpahan Populasi dan Pola Distribusi Remis (*Corbicula sp.*) di Sungai Borang Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Penelitian Sains*, 13 (3D): 50-54.
- Michael, P. 1995. *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium*. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Mouthon, J. and T. Parghentanian. 2004. Comparison of The Life Cycle and Population Dinamic of Two *Corbicula* species, *C. fluminea* and *C. fluminalis* (Bivalvia: Corbiculidae in Two French Canals. *Archiv fur Hydrobiologie*. 161 (2): 267-287
- Nurdin, J., N. Marusin.,Izmiarti., A. As., R. Deswandi & J. Marzuki. 2006. Kepadatan populasi dan Pertumbuhan Kerang Darah (*anadara antiquata*) di Teluk Sungai Pisang di Kota Padang Sumatera Barat. *Makara science*, 10 (2):96-101.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pusat Studi Lingkungan Hidup (PSLH). 1994. *Penelitian Air dan Biota Danau Singkarak*. Universitas Andalas. Padang.
- Riniatsih, I dan Widianingsih. 2007. Kelimpahan dan Pola Sebaran Kerang-kerangan (Bivalve) di Ekosistem Padang Lamun, Perairan Jepara. *Jurnal Ilmu Kelautan*. Vol 12 (1) : 53 – 58.
- Rizal, Emiyarti dan Abdullah. 2013. Pola Distribusi dan Kepadatan Kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*) di Sungai Aworeka Kabupaten Konawe. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. Vol (02): 142-153.
- Rudi, E. 1999. Beberapa Aspek Morfologi dan makanan kerang Tahu (*Meretrix Meretrix* Linnaeus) di Teluk Meskam Panimbang Selat Sunda, Jawa Barat. *Tesis*. Pogram Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Suin, N. M. 2002. *Metoda Ekologi*. Penerbit Universita Andalas. Padang
- Suwignyo, S. 2005. *Avertebrata Air Jilid 1*. Penebar Swadaya. Jakarta.

# STUDI ETNOBOTANI TUMBUHAN OBAT DI KAWASAN WISATA MUSIDUGA SUMATERA BARAT

Adek Adi Putra<sup>1)</sup>, Syamsuardi<sup>1\*)</sup> dan Nurainas<sup>1)</sup>

Herbarium Anda, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Kampus UNAND, Limau Manis Padang – 25163.

\*)Koresponden : [syamsuardi@fmipa.unand.ac.id](mailto:syamsuardi@fmipa.unand.ac.id)

## ABSTRACT

Ethnobotanical study of medicinal plants in Muaro, Silokek and Durian Gadang (MUSIDUGA) villages, Sijunjung district, West Sumatra had been done from October 2014 to April 2015. This research used survey method, interview and direct collection in the field. The samples were identified at Herbarium Universitas Andalas (ANDA). The value of the plants utility is determined by use value (*UV*). Degree of similarity between 3 locations using medicinal plants were determined by Sorensen Similarity Index. One hundred medicinal plants belong to 45 families for treating 22 of diseases were identified. Sidingin (*Bryophyllum pinnatum*) was detected as the most used plant for treating the diseases ( $UV = 0.192$ ). The highest of similarity index was found between Silokek and Durian Gadang ( $IS = 43\%$ ) and the lowest of similarity index was found between Muaro and Durian Gadang ( $IS = 25\%$ )

Keywords : *Bryophyllum pinnatum*, medicinal plant, Musiduga, *Use Value*

## PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara dengan kekayaan alam yang melimpah, baik itu flora maupun fauna. Selain kekayaan alam yang melimpah, Indonesia juga dikenal memiliki keragaman suku/etnis yang tersebar diseluruh Indonesia. Setiap suku/etnis di Indonesia memiliki pengetahuan tradisional yang biasanya diwariskan secara turun temurun dari generasi ke generasi yang umumnya dilakukan dalam bentuk lisan. Salah satu pengetahuan yang diwariskan oleh suku/etnis di Indonesia yaitu pemanfaatan tumbuhan dalam kebutuhan sehari-hari (Arizona, 2011).

Etnobotani adalah ilmu botani yang mempelajari pemanfaatan tumbuhan dalam kehidupan sehari-hari adat suku bangsa. Pemanfaatan tumbuhan dalam kehidupan sehari-hari masyarakat telah lama dilakukan. Bahkan sejak zaman nenek moyang kita telah dilakukan, seperti sebagai bahan makanan, pakaian, perumahan, ritual adat, obat-obatan, kosmetik, dan hiasan. Penggunaan tumbuhan tidak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia sehingga terjalannya suatu interaksi antara manusia dengan tumbuhan itu sendiri (Martin, 1984).

Adanya Kecenderungan gaya hidup pada masyarakat zaman sekarang yang mulai kembali ke alam atau lebih dikenal dengan “*back to nature*” mendorong masyarakat untuk



lebih memilih melakukan pengobatan tradisional atau alternatif yang menggunakan tumbuh-tumbuhan. Indonesia memiliki tidak kurang dari 1000 jenis tumbuhan obat yang tergabung dalam 150 jenis famili (Heyne, 1987). Menurut Ardan (1996), di beberapa desa Sumatera Barat ditemukan 103 jenis tumbuhan obat yang termasuk dalam 43 famili.

Nagari Muaro, Silokek dan Durian Gadang yang dikenal dengan istilah Musiduga merupakan salah satu kawasan wisata di Kabupaten Sijunjung. Secara topografi kawasan ini didominasi oleh bukit-bukit kapur (*limestone*) yang lembahnya dialiri oleh sungai-sungai kecil yang bermuara di Sungai Batang Kuantan (Trianita, 2011). Akses jalan yang cukup minim untuk memasuki kawasan ini, ditambah dekatnya dengan hutan membuat masyarakat berinisiatif menggunakan tumbuhan sebagai tanaman obat tradisional.

Menurut sejarah kawasan ini dahulunya merupakan jalur alternatif untuk mengangkut batu bara dari Sawahlunto ke daerah tujuan luar negeri melalui Selat Malaka. Seorang insinyur geolog yang berkebangsaan Belanda, yaitu W. H de Greve yang menemukan batu bara di Ombilin melakukan ekspedisi menyusuri Sungai Batang Kuantan pada tahun 1872. Selain masih menyelidiki kandungan dan sebaran batu bara Ombilin pada jalur Sijunjung, ekspedisi tersebut juga dimaksudkan untuk mengkaji kemungkinan membangun jalur transportasi (*transportstelsel*) alternatif untuk membawa batu bara Ombilin melalui Pantai Timur (Selat Malaka) (Yunarco, 2014).

Dari sejarah diatas diperkirakan bahwa tiga nagari yang berada di aliran Sungai Batang Kuantan ini telah lebih dahulu dimasuki oleh bangsa asing (bangsa Belanda) dibanding daerah daratan Sijunjung lainnya. Masuknya bangsa Belanda ke tiga nagari tersebut diperkirakan mempengaruhi aspek-aspek kehidupan masyarakat disana, terutama dalam hal penggunaan tumbuhan sebagai obat tradisional yang mana pada masa tersebut diperkirakan kehidupan masyarakat masih bergantung pada sumber daya alam. Berdasarkan rujukan diatas maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui jenis tumbuhan, cara pemanfaatan dan pengolahan tumbuhan sebagai obat tradisional.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Data diperoleh dari hasil wawancara langsung di lapangan yang dipandu dengan kuisioner. Material tumbuhan obat merupakan hasil pengoleksian langsung di lapangan. Pengoleksian dilakukan dengan 2 cara, yaitu pertama dengan mengoleksi sampel tumbuhan obat langsung bersama dengan informan di lapangan dan yang kedua melakukan koleksi sampel tumbuhan di lapangan dengan

bertanya ke masyarakat setempat lalu melakukan konfirmasi kembali ke informan apakah tanaman tersebut yang dimaksud oleh informan. Pengidentifikasian dilakukan terhadap spesimen yang didapatkan dengan menggunakan beberapa literatur sebagai acuan seperti Backer (1963, 1965 dan 1968), Corner dan Watanabe (1969), Soerjani (1987), Heyne (1987), Holtum (1976) dan LIPI (1980).

## ANALISA DATA

Data di analisa secara kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diuraikan secara deskriptif yang meliputi jenis-jenis tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional, cara pengolahan dan penggunaan dari obat tradisional tersebut. Sedangkan data kuantitatif meliputi nilai guna/manfaat (*use value*) tumbuhan dan indeks kesamaan jenis Sorensen.

- Makna dan manfaat tumbuhan

Untuk menghitung nilai guna/ nilai manfaat (*use value*) dari suatu spesies tumbuhan digunakan metode informan konsensus, dimana dalam metode ini nilai kepentingan dari penggunaan setiap spesies dihitung dari hasil wawancara dari setiap informan. Dari hasil penghitungan ini dapat diketahui jenis spesies tumbuhan manakah yang paling banyak digunakan atau yang paling bermanfaat dalam pengobatan tradisional, dimana analisis untuk metode ini digunakan rumus :

$$UV_{is} = \frac{\sum U_{is}}{n_{is}} \quad (\text{Cunningham, 2001})$$

Keterangan :  $UV_{is}$  : Nilai guna suatu spesies (s) dari seorang informan (i)

$U_{is}$  : Manfaat atau guna suatu spesies (s) dari seorang informan (i)

$n_{is}$  : Total manfaat atau guna dari suatu spesies (s) dalam pengobatan tradisional dari seorang informan (i)

- Indeks Kesamaan Jenis Sorensen

Kesamaan atau kemiripan yang digunakan dari beberapa lokasi penelitian kemungkinan berhubungan dengan kebudayaan asal usul masyarakat, maka untuk itu perlu juga diketahui seberapa jauh kesamaan atau kemiripan tumbuhan yang digunakan di beberapa lokasi penelitian. Tingkat kesamaan jenis tumbuhan tersebut dapat dihitung dengan menggunakan indeks kesamaan Sorensen (Michael, 1994).

Indeks kesamaan jenis Sorensen :  $\frac{2J}{A+B} \times 100\%$

Keterangan :

J : Jumlah jenis yang sama pada daerah A dan B

A : Jumlah jenis pada lokasi A

B : Jumlah jenis pada lokasi B

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Jenis- jenis Tumbuhan Obat yang Didapatkan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai jenis-jenis tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional dari hasil wawancara terhadap dukun tradisional di Kawasan Wisata Muaro, Silokek dan Durian Gadang, didapatkan jenis tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional sebanyak 100 jenis yang tergabung dalam 45 famili.

Tumbuhan yang bermanfaat sebagai obat tradisional dapat dilihat bahwa tumbuhan yang paling banyak digunakan terdapat pada famili Cucurbitaceae, Leguminosae dan Poaceae yaitu sebanyak 6 jenis tumbuhan lalu diikuti dengan famili Lamiaceae dan Zingiberaceae sebanyak 5 jenis, famili Acanthaceae, Arecaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Musaceae, Rutaceae dan Solanaceae masing-masing sebanyak 4 jenis, famili Compositae dan Piperaceae masing-masing sebanyak 3 jenis, famili Amaryllidaceae, Annonaceae, Asparagaceae, Loranthaceae, Lygodiaceae, Moraceae dan Phyllanthaceae masing-masing sebanyak 2 jenis serta dari famili Achariaceae, Acoraceae, Apocynaceae, Araliaceae, Asclepiadaceae, Bignoniaceae, Caricaceae, Convolvulaceae, Costaceae, Crassulaceae, Elaeocarpaceae, Gleicheniaceae, Heliconiaceae, Magnoliaceae, Meliaceae, Oleaceae, Oxalidaceae, Pandanaceae, Pentaphylaceae, Polypodiaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Simaroubaceae dan Urticaceae yang merupakan famili yang paling sedikit digunakan yaitu masing-masingnya 1 jenis tumbuhan.

### **Bagian tumbuhan yang digunakan, cara pengolahan dan pemakaian tumbuhan obat**

Penyakit yang diderita oleh pasien dapat diobati dengan berbagai jenis tumbuhan obat. Satu jenis tumbuhan terkadang juga dapat mengobati lebih dari satu macam penyakit dan sebaliknya ada satu macam penyakit yang dapat diobati dengan berbagai jenis tumbuhan yang dikenal dengan istilah ramuan. Ramuan merupakan campuran dari berbagai bahan, baik yang berasal dari hewan maupun tumbuhan dan zat-zat lainnya. Satu ramuan biasanya menggunakan campuran dari berbagai jenis tumbuhan yang mana bagian tumbuhan yang

digunakan juga bervariasi. Bagian tumbuhan yang digunakan sebagai obat yang biasanya digunakan adalah daun, akar, umbi, rimpang, batang, kulit batang, bunga, buah, daging buah, kulit buah, biji, *umbuik*, eksudat dan lain-lain.

Cara pengolahan suatu ramuan obat untuk mengobati penyakit sehingga bisa digunakan sebagai obat juga beragam. Ada ramuan yang diolah dengan cara direbus dengan menggunakan air sampai mendidih, lalu air rebusan tadi diminum oleh si pasien yang terkena penyakit tertentu. Selain direbus, ada juga yang ditumbuk sampai halus, dibakar, dilumatkan, diiris kecil-kecil, dipanggang serta ada yang hanya dibasahi dengan air. Untuk mengobati suatu penyakit, ramuan yang diolah dengan cara direbus biasanya digunakan untuk mengobati penyakit dalam sedangkan ramuan yang cara pengolahannya digiling, ditumbuk atau dibakar biasanya digunakan untuk mengobati penyakit luar dengan cara dioleskan atau ditempel pada bagian yang sakit.

Dalam mengkonsumsi ramuan obat sendiri juga memiliki frekuensi dalam penggunaannya. Frekuensi dalam penggunaan ramuan obat pada suatu penyakit mulai dari 1x sehari sampai 3x sehari, namun pada umumnya informan menyarankan mengkonsumsi ramuan obat 3x sehari. Sedangkan untuk lamanya pengobatan (waktu pengobatan) sampai pasien bisa dikatakan sembuh juga bervariasi, mulai dari 1 hari sampai 30 hari. Frekuensi dalam mengkonsumsi ramuan obat serta waktu yang dibutuhkan pasien penderita penyakit untuk sembuh tergantung dari jenis penyakit yang diderita serta tingkat keparahan dari penyakit itu sendiri.

### **Nilai manfaat (*Use value*) jenis tumbuhan obat**

Berdasarkan hasil perhitungan nilai *Use value* dari semua jenis tumbuhan yang didapatkan, nilai *Use value* yang paling tinggi adalah sebesar 0,192 yang terdapat pada jenis tanaman *Bryophyllum pinnatum* (sidingin), karena tanaman ini banyak digunakan oleh masyarakat untuk mengobati berbagai macam penyakit. Nilai manfaat yang paling rendah adalah sebesar 0,019 yang juga terdapat pada beberapa jenis tumbuhan.

Heyne (1987) menyatakan bahwa *Bryophyllum pinnatum* dan *Kalanchoe lacinata* daunnya dapat dibuat bubur yang merupakan obat yang baik sekali untuk mendinginkan bagian-bagian yang panas dan juga untuk luka-luka atau bisul. Bahan ini merupakan obat yang baik untuk sakit kepala, sedangkan daunnya yang diremas-remas dengan air dan adas-pulasari serta kemudian diletakkan di atas dahi sebagai obat sakit mata. *Bryophyllum pinnatum* di Madura, daunnya yang diremas-remas dan dicampur dengan sedikit kapur dapat digunakan sebagai obat penyakit kulit yang mengelupas pada anak-anak.

### **Jumlah jenis tumbuhan yang digunakan antar nagari**

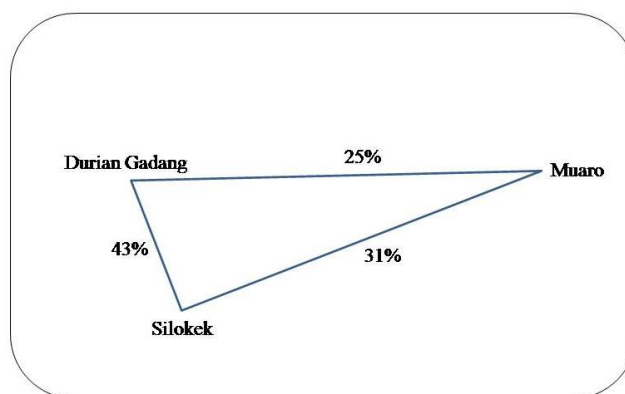
Berdasarkan hasil wawancara terhadap informan dari masing-masing nagari, didapatkan data hasil jumlah jenis tumbuhan obat yang digunakan, hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah jenis tumbuhan obat yang digunakan oleh masyarakat di Kawasan Wisata Musiduga

No.	Nama Nagari	Jumlah jenis tumbuhan obat
1.	Muaro	24 Jenis
2.	Silokek	59 Jenis
3.	Durian Gadang	57 Jenis

Dari hasil tabel 1 diatas menggambarkan bahwa masyarakat di Nagari Silokek dan Durian Gadang memiliki pengetahuan yang cukup banyak mengenai jenis-jenis tumbuhan obat jika dibandingkan dengan Nagari Muaro. Purnama (2008) menyatakan bawa pengetahuan mengenai tumbuhan obat tradisional didapatkan secara turun temurun atau melalui proses perpindahan. Informan yang berada pada suatu daerah bisa saja pindah ke daerah lain dan menerapkan ilmunya di daerah baru sehingga terjadi transfer pengetahuan mengenai tumbuhan obat.

Berdasarkan jumlah jenis tumbuhan obat yang sama digunakan pada masing-masing lokasi penelitian maka dapat diketahui indeks kesamaan jenis tumbuhan obat yang digunakan pada tiga nagari tersebut dengan menggunakan rumus indeks kesamaan jenis Sorensen. Nilai indeks kesamaan jenis digunakan untuk mengetahui tumbuhan yang direkomendasikan oleh informan yang diwawancarai, hal ini juga dapat dijadikan sebagai verifikasi tumbuhan yang sama-sama digunakan oleh informan dalam mengobati suatu penyakit. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai indeks kesamaan jenis yang paling tinggi adalah antara Nagari Silokek dengan Nagari Durian Gadang yaitu sebesar 43%, sedangkan nilai indeks kesamaan yang paling rendah adalah antara Nagari Muaro dengan Nagari Durian Gadang yang yaitu sebesar 25%.



Gambar 1. Perbandingan indeks kesamaan (Sorensen) jenis tumbuhan obat antar nagari di Kawasan Wisata Musiduga

Nilai indeks kesamaan yang paling tinggi, yaitu antara Nagari Silokek dengan Durian Gadang sebesar 43%, terdapat 25 jenis tumbuhan obat yang sama digunakan. Jenis tumbuhan obat yang sama tersebut, 15 diantaranya digunakan untuk mengobati penyakit yang sama dan 10 jenis untuk penyakit yang berbeda. Berdasarkan nilai indeks kesamaan jenis yang didapatkan dapat dilihat bahwa adanya kecenderungan informan yang tinggal pada jorong yang berdekatan menggunakan tumbuhan obat yang sama untuk mengobati penyakit yang sama pula, sedangkan informan yang tinggal berjauhan jaraknya menggunakan tumbuhan obat yang berbeda dalam mengobati suatu penyakit (Gambar 1).

## KESIMPULAN

Ditemukan 100 jenis tumbuhan obat yang tergabung dalam 45 famili untuk mengobati 22 macam jenis penyakit. Jenis tumbuhan yang paling banyak digunakan sebagai obat adalah pada famili Cucurbitaceae, Leguminosae dan Poaceae yaitu masing-masingnya sebanyak 6 jenis. Nilai manfaat (*Use value*) paling tinggi terdapat pada tumbuhan *Bryophyllum pinnatum* sedangkan untuk Nilai indeks kesamaan jenis (Sorensen) tumbuhan obat yang tertinggi antar nagari terdapat pada Nagari Silokek dengan Nagari Durian Gadang, Sedangkan indeks kesamaan jenis yang terendah terdapat pada Nagari Muaro dengan Nagari Durian Gadang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ardinis Arbain, Ibu Mildawati, M.Si, Bapak Dr. Chairul dan Bapak Zuhri Syam, MP atas segala masukan, ide dan curahan ilmunya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardan, A. S. 1996. *Studi Taksonomi Tumbuhan Obat Tradisional yang Dipergunakan oleh Masyarakat di Beberapa Desa Sumatera Barat*. Skripsi Sarjana Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Padang.
- Arizona, D. 2011. *Etnobotani dan Potensi Tumbuhan Berguna di Taman Nasional Gunung Ciremai, Jawa Barat*. Skripsi Sarjana Kehutanan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Backer, C. A and R. C Bakhuizen van den Brink. 1963. *Flora Of Java*. Vol. I. N. V. P. Noordhoff-Groningen. Netherlands.
- Backer, C. A and R. C Bakhuizen van den Brink. 1965. *Flora Of Java*. Vol. II. N. V. P. Noordhoff-Groningen. Netherlands.
- Backer, C. A and R. C Bakhuizen van den Brink. 1968. *Flora Of Java*. Vol. III. N. V. P. Noordhoff-Groningen. Netherlands.
- Corner, E. J. H and K. Watanabe. 1969. *Illustrated Guide to Tropical Plants*. Hirokawa Publishing Company, INC. Tokyo.
- Cunningham, A. B. 2001. *Applied Ethnobotany (People, Wild, Plant Use & Conservation)*. Earthscan. London.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta.
- Holtum, R. E. 1967. *Flora of Malaya Volume II : Ferns of Malaya*. Government Printing Office. Singapore.
- Lembaga Biologi Nasional-LIPI. 1980. *Jenis Paku Indonesia*. PN Balai Pustaka. Jakarta.
- Martin, G. J. 1984. *Ethnobotany. A Methods Manual*. WWF International. UNESCO. Chapman & Hall. London.
- Michael, P. 1994. *Metoda Ekologi Untuk Penyelidikan Ladang dan Lapangan*. Trj. Y.R. Koestoer. UI Press. Jakarta.
- Purnama, Y. I. 2008. *Studi Etnobotani Tumbuhan Obat Tradisional di Kawasan Ngarai Sianok dan Sekitarnya*. Tesis Sarjana Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Padang.
- Soerjani, M., A. J. G. H. Kostermans, dan G. Tjitrosoepomo. 1987. *Weed of Rice in Indonesia*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Trianita, R. 2011. *Penilaian Potensi Wisata Kawasan Muaro Silokek Durian Gadang Sebagai Alternatif Pemanfaatan Sumberdaya Berkelanjutan*. Skripsi Sarjana Ekonomi Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yunarco, A. I. 2014. *Makam De Greve, Penemu Batu Bara Sawahlunto*. <http://visitsijunjung.com/wisata/makam-van-der-greve-1392006095>. Diakses pada tanggal 04 April 2014.



# KOMPOSISI KADAL (SQUAMATA : SAURIA) PADA HUTAN KONSERVASI PT. TIDAR KERINCI AGUNG

Adha Rilascka<sup>1\*)</sup>, Jabang Nurdin<sup>1)</sup>, Djong Hon Tjong<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Laboratorium Ekologi, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas

<sup>2)</sup> Laboratorium Taksonomi Hewan, FMIPA Universitas Andalas

\*) Koresponden : [adharilascka@gmail.com](mailto:adharilascka@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian mengenai komposisi kadal pada hutan konservasi PT. Tidar Kerinci Agung telah dilakukan pada bulan Agustus hingga Desember 2014 dengan tujuan untuk mengetahui jenis, kepadatan dan frekuensi kehadiran kadal di kawasan konservasi PT. Tidar Kerinci Agung. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Encouter Visual Survey* dan perangkat lem pada plot yang ditempatkan secara *purposive*. Pada hutan konservasi tersebut ditemukan 10 jenis kadal dalam 3 famili. Kepadatan tertinggi terdapat pada famili Scincidae yaitu 0,040/m<sup>2</sup> dengan kepadatan relatif 45,5%. Frekuensi kehadiran tertinggi terdapat pada famili Agamidae yaitu 0,50 dengan frekuensi relatif 38,5%. Penelitian ini menunjukkan bahwa mikrohabitat yang ada di dalam hutan dapat menentukan kehadiran jenis kadal tertentu.

*Kata kunci : Komposisi, Kadal, Hutan, Konservasi, Squamata*

## PENDAHULUAN

Hutan merupakan salah satu tipe ekosistem yang memiliki peranan penting sebagai penyangga serta penyedia kebutuhan makhluk hidup (Suryatmojo, 2006; Badgery dan Parker, 2013). Hutan berfungsi sebagai sumber air dan hidrologi, penyimpan sumberdaya alam, pengatur kesuburan tanah dan iklim serta cadangan karbon. Hutan juga merupakan habitat, tempat mencari makan, berlindung, berkembang biak dan kehidupan sosial untuk semua makhluk hidup yang ada dalamnya (Kuswanda dan Sukmana, 2009).

Namun, saat ini hutan khususnya di Sumatera mengalami kerusakan akibat dari kegiatan eksploitasi, fragmentasi dan konversi yang mengancam keberadaan diversitas dalam hutan tersebut ((Na'iem, 2008; Nahdi, 2008). Eksploitasi menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan kerusakan hutan di Indonesia (Basyar, 2001). Bentuk eksploitasi yang dilakukan adalah pemanfaatan hasil hutan berupa kayu yang berlebihan dengan cara menebang pohon secara illegal serta penambahan pemukiman penduduk ke arah hutan (Critical Ecosystem Partnership Fund, 2001; Putri dan Allo, 2009).

Kegiatan eksploitasi hutan lainnya adalah fragmentasi hutan. Fragmentasi terjadi karena hutan terbagi menjadi bagian-bagian kecil sehingga secara ekosistem kawasan

tersebut tidak saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Fragmentasi hutan tersebut juga menyebabkan fragmentasi habitat bahkan dapat mengisolasi makhluk hidup yang ada (Gunawan dkk., 2010). Fragmentasi dapat terjadi karena pembangunan jalan dan pembangunan lainnya, urbanisasi serta kegiatan pertanian dan perkebunan (Suprajaka dkk., 2013).

Fragmentasi biasanya terjadi bersamaan dengan proses konversi hutan. Konversi hutan adalah proses pengalihfungsian suatu hutan menjadi bentuk lainnya (Manurung, 2000). Kegiatan pertanian dan perkebunan membuat hutan pada titik tertentu dikonversi menjadi area yang diinginkan. Salah satu bentuk kegiatan konversi adalah kegiatan perkebunan kelapa sawit. Danielsen *et al.*, (2008); Fitzherbert *et al.*, (2008) dalam Syamsi, (2011) berpendapat bahwa perkebunan kelapa sawit mengubah biodiversitas hutan sehingga menjadi lebih homogen. Dengan demikian, perkebunan kelapa sawit tersebut hanya dapat memberi daya dukung kehidupan kepada jenis tertentu sehingga biodiversitas yang ada jauh lebih sedikit jika dibanding dengan hutan asli.

Salah satu perusahaan perkebunan dan pengolahan kelapa sawit di Sumatera Barat adalah PT. TKA (Tidar Kerinci Agung). Perusahaan ini memiliki luas areal sebesar 28.029 ha. Kawasan PT. TKA merupakan kawasan yang kompleks karena kegiatan eksploitasi berdekatan dengan kegiatan konservasi. Oleh karena itu, PT.TKA juga mengelola kawasan NKT (Nilai Konservasi Tinggi) yang meliputi hutan tropis, area perbukitan dan daerah aliran sungai (DAS). Salah satu kawasan NKT tersebut adalah kawasan hutan konservasi Prof. Sumitro Djojohadikusumo dengan luas  $\pm$  2400 ha (Tim NKT TKA, 2013).

Kawasan konservasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan fungsi ekologis seperti fungsi alaminya dan meningkatkan daya dukung kehidupan untuk berbagai jenis makhluk hidup sehingga dapat mempertahankan keanekaragaman hayati termasuk keanekaragaman kadal. Namun, informasi tentang komposisi kadal yang berada dalam hutan konservasi tersebut belum diketahui.

## **METODE**

Pengumpulan data dilakukan dengan metode *Encounter Visual Survey* yaitu pencarian aktif secara menyeluruh pada semua bentuk mikrohabitat representatif yang telah ditentukan. Selain itu, juga dilakukan metode *Passive sampling*. Pada metode ini, sampel dikumpulkan dengan menggunakan perangkap. Perangkap yang digunakan berupa “*glue trap*”(perangkap lem). Sampling sampel dilakukan pada 10 plot yang ditempatkan secara *purposive*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ditemukan 22 individu kadal dalam 10 jenis dan 3 famili. Famili Agamidae terdiri dari 5 jenis, Scincidae 3 jenis dan Gekkonidae 2 jenis (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis-jenis kadal yang ditemukan pada hutan konservasi PT. Tidar Kerinci Agung

No	Famili Jenis	Nama Lokal	Individu
<b>Agamidae</b>			
1	<i>Aphaniotis acutirostris</i> MODIGLIANI, 1889	Kadal moncong panjang	1
2	<i>Aphaniotis fusca</i> (PETERS, 1864)	Kadal moncong panjang	1
3	<i>Bronchocela cristatella</i> (KUHLE, 1820)	Bunglon hijau	3
4	<i>Gonocephalus grandis</i> (GRAY, 1845)	Londok	1
5	<i>Phoxophrys</i> sp.	Kadal leher duri	1
<b>Gekkonidae</b>			
6	<i>Cyrtodactylus</i> sp.	Cicak hutan	3
7	<i>Cyrtodactylus consobrinus</i> (PETERS, 1871)	Cicak hutan	2
<b>Scincidae</b>			
8	<i>Eutropis multifasciata</i> (KUHLE, 1820)	Kadal kebun	7
9	<i>Eutropis rudis</i> (BOULENGER, 1887)	Kadal kebun	2
10	<i>Sphenomorphus cyanolaemus</i> INGER and HOSMER, 1965	Kadal hutan leher biru	1

Kelompok scincidae khususnya jenis *Eutropis multifasciata* merupakan jenis kadal yang paling banyak dijumpai. Jenis tersebut merupakan jenis yang paling dominan dan paling mampu beradaptasi. Kurniati (1997) menyatakan *E. multifasciata* merupakan kadal yang memiliki kemampuan adaptasi yang besar. Dapat bertahan hidup pada semua tipe habitat mulai dari hutan hingga kawasan perladangan. Kemampuan adaptasi tersebut dipengaruhi oleh kemampuan termoregulasi, menghindari predator dan cara makan (Das, 2010).

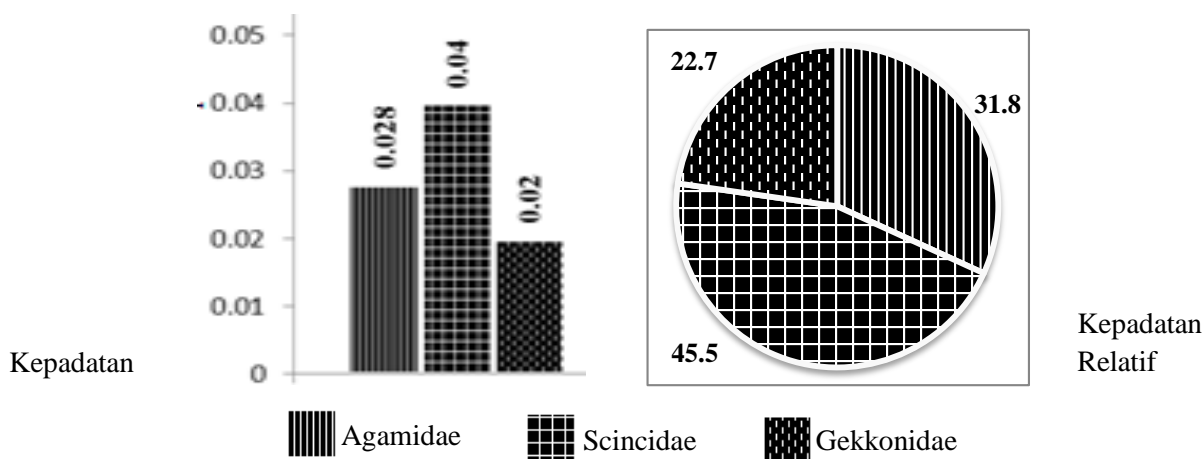
Kelompok Gekkonidae sebagian besar merupakan jenis yang mampu beradaptasi dengan lingkungan manusia. Jenis gecko tersebut hidup pada daerah perumahan, bangunan, jembatan, tiang lampu dan lainnya. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan mangsa yang berlimpah dan kemampuan khusus yang tidak dimiliki oleh jenis lainnya (Aowphol dkk., 2006). Selain itu, kelompok ini memiliki toleransi lingkungan yang besar.

Kepadatan kadal tertinggi tertinggi pada kelompok Scincidae yaitu 0,04 individu/m<sup>2</sup> dengan kepadatan relatif yaitu 45,5% (Gambar 1). Frekuensi kehadiran kadal tertinggi pada

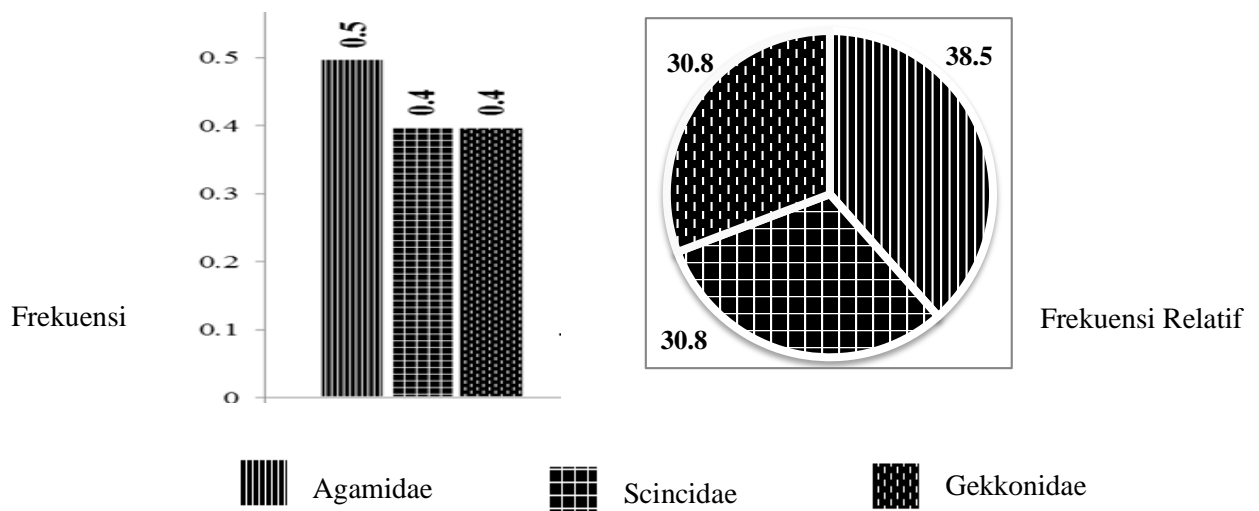
kelompok Agamidae yaitu 0,5 dengan frekuensi relatif sebesar 38,8% (Gambar 2). Kepadatan dan frekuensi kehadiran diduga dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya makanan, tempat bersarang dan kondisi habitat. Beberapa jenis kadal membutuhkan kondisi habitat tertentu dan spesifik yang berbeda dari jenis lainnya seperti kawasan hutan, semak belukar, perumahan penduduk hingga tempat-tempat khusus lainnya sebagai tempat untuk memenuhi kebutuhan hidup dan menghindari persaingan. Dengan demikian, tidak semua tipe habitat mampu digunakan untuk menunjang kehidupannya.

Kepadatan dan frekuensi tersebut menunjukkan kemampuan masing-masing jenis makhluk hidup melakukan adaptasi terhadap lingkungan. Perbedaan nilai yang didapat diasumsikan karena masing-masing jenis memiliki cara dan sifat yang berbeda-beda dalam melakukan aktivitas seperti cara berburu, waktu berburu, mikrohabitat dan lainnya.

Vitt and Cooper (1986) dalam Kurniati (2001) menerangkan bahwa beberapa jenis kadal mendiami habitat yang berbeda-beda sebagai salah satu cara untuk menghindari persaingan dan sebagai strategi untuk tetap bertahan. Mistar (2008) menyatakan beberapa jenis kadal memiliki daerah sebaran yang sempit dan spesifik sehingga kadal tersebut tidak mampu bertahan jika berada di luar habitatnya tersebut.



Gambar 1. Kepadatan dan Kepadatan Relatif Kadal pada Kawasan Hutan Konservasi PT. Tidar Kerinci Agung



Gambar 2. Frekuensi dan Frekuensi Relatif Kadal pada Kawasan Hutan Konservasi PT. Tidar Kerinci Agung

Sifat dan kemampuan adaptasi hewan tersebut juga mempengaruhi nilai kepadatan dan frekuensinya (Rahmat, 2007; Mistar, 2008). Agamidae merupakan kelompok kadal yang pasif. Kelompok ini sering dijumpai dalam keadaan berdiam diri. Sifat tersebut merupakan salah satu strategi berburu dan adaptasi terhadap habitat hutan. Kondisi hutan yang gelap mengharuskan kelompok Agamidae berburu dengan cara bersembunyi dan menunggu. Warna gelap dari tubuh kelompok tersebut turut mendukung kemampuan berburu – bersembunyi pada kawasan hutan (Bauwens dkk., 1995; Sachi dkk., 2012)

Sifat tersebut juga mempengaruhi aktivitas dari kelompok Scincidae dan Gekkonidae. Scincidae khususnya jenis *E. multifasciata* merupakan jenis kadal yang bersifat kosmopolit. Sehingga dapat ditemukan di berbagai macam habitat. Scincidae memiliki respon dan gerak yang cepat serta aktif dalam berburu (Kurniati, 2000) sehingga, Scincidae mampu merespon bahaya yang ada, menghindari, beradaptasi dan tidak kesulitan dalam memperoleh makanan. Kelompok ini banyak melakukan aktivitas pada kawasan terbuka dan semak-semak yang kering.

Gekkonidae juga merupakan kelompok yang toleran terhadap lingkungan yang berbeda. Kelompok ini dapat ditemukan pada semua bentuk habitat. Namun, kemampuan adaptasi tersebut berbeda pada setiap jenis, sehingga kelompok ini memiliki sifat yang berbeda antar jenisnya. Aowphol *et al.*, (2006) mengungkapkan bahwa kelompok Gekkonidae merupakan kelompok yang dapat hidup pada lingkungan buatan serta lingkungan alami. Kelompok ini mampu merubah tingkah laku dan kebiasaan hidupnya sehingga mampu bertahan pada lingkungan yang berbeda.

Vitt and Pianka (1994) menyatakan sebagian Gekkonidae bersifat pemburu aktif dan sebagian yang lainnya bersifat pasif. Dengan perbedaan sifat tersebut, maka kebutuhan hidup famili gekkonidae juga berbeda-beda sehingga sumber daya yang ada menjadi cukup untuk mendukung perkembangan populasinya. Menurut Iturriaga dan Marrero (2013) perbedaan sumber daya seperti mangsa dan tempat bersarang mengakibatkan sumber daya tersebut menjadi cukup umemenuhi kebutuhan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada kawasan hutan konservasi PT. Tidar Kerinci Agung, ditemukan 10 jenis kadal dalam 3 famili.
2. Kepadatan tertinggi terdapat pada kelompok Scincidae dengan kepadatan relatif sebesar 45,5%. Frekuensi kehadiran tertinggi terdapat pada kelompok Agamidae dengan frekuensi relatif sebesar 38,8%.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kepada Pimpinan dan Karyawan PT. Tidar Kerinci Agung (TKA) yang telah memfasilitasi penelitian ini. Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih kepada Ade Prasetyo Agung, Ahmad Mursyid, Andri Saputra dan M. Anugrah Saputra yang membantu selama dilapangan. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Tim Verteb Museum Zoologi Unand dan Tim Ekologi Unand serta semua pihak yang membantu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aowphol, A., K. Thirakhupt, J. Nabhitabhata and H. K. Voris. (2006). Foraging Ecology of The Tokay Gecko, *Gekko gecko* In A Residential Area In Thailand. *Amphibia – Reptilia* 27: 491 – 503.
- Badgery, I dan Parker. 2013. *Perubahan Iklim, Hutan dan Kita*. Indonesian Mission USAID. Jakarta.
- Basyar, A. H. 2001. *Evaluasi Penerapan kebijakan Konversi Hutan untuk Perkebunan Besar Kelapa Sawit*. <http://www.bappenas.go.id/> data dan informasi utama/ makalah/ artikel majalah perencanaan/ edisi 25 tahun 2001/ evaluasi penerapan kebijakan konversi hutan untuk perkebunan besar kelapa sawit – oleh a hakim basyar diakses 27 April 2014.

- Bauwens, D., T. Garland, A. M. Castilla, R. V. Damme. 1995. Evolution of Sprint Speed in Labertid Lizard: Morphological, Physiological and Behavioral Covariation. *Evolution*. 49(5) : 848 – 863.
- Critical Ecosystem Partnership Fund. 2001. *Profil Ekosistem : Ekosistem Hutan Sumatera di Dalam "Hotspot" Keanekaragaman Hayati Sundaland*. Critical Ecosystem Partnership Fund. Indonesia.
- Das, I. 2010. *A Field Guide To The Reptiles of South-East Asia*. New Holland. London.
- Gunawan, H., L. B. Prasetyo, A. Mardiasuti dan A. P. kartono. 2010. Fragmentasi hutan Alam Lahan Kering di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 7(1) : 75-91.
- Iturriaga, M. and R. Marrero. 2013. Feeding Ecology of the Tropical House Gecko *Hemidactylus mabouia* (Sauria:Gekkonidae) during thy Dry Season in Havana, Cuba. *Herpetology Notes*. 6 : 11 – 17.
- Kurniati, H. 1997. Aktivitas Harian Kadal *Mabuya multifasciata* dan Kadal *Tachydromus sexnelineatus* yang Hidup Simpatrkn di Perkebunan Kakao (Reptilia: Lacertilia). *Berkala Penelitian Hayati* 3: 65 – 72.
- Kurniati, H. 2000. Analisis Ekologi Kebiasaan Makan Kadal (*Mabuya multifasciata*) di Kebun Raya Indonesia Cabang Bali (Lacertidae: Scincidae). *Biota*. 5 (3): 107 – 114.
- Kurniati, H. 2001. Analisis Ekologi Relung Intraspesifik Kadal *Sphenomorphus variegatus*: Ditinjau Dari Mangsa Alaminya. *Zoo-Indonesia*. 28 (8) : 1 – 8.
- Kuswanda,W. dan A. Sukmana. 2009. Kesesuaian Jenis Untuk Pengayaan Habitat Orangutan Terdegradasi di Daerah Penyangga Cagar Alam Dolok Sibualbuali. Balai Penelitian kehutanan Aek Nauli. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 4 (2) : 125-139.
- Manurung, E. G. T. 2000. *Mengapa Konversi Hutan Alam Harus Dihentikan?*. IPB. Bogor.
- Na'iem, M. 2008. *Peran Hutan Tanaman Pada Fungsi Ekologi dan Keberlanjutan Sosial Ekonomi*. Fakultas Kehutanan UGM. Jogjakarta.
- Nahdi, M. S. 2008. Konservasi Ekosistem dan keanekaragaman hayati Hutan Tropis Berbasis Masyarakat. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta. *Kaunia*. 4 (2) : 159-172.
- Mistar. 2008. *Panduan Lapangan Amfibi dan Reptil di Areal Mawas Propinsi Kalimantan Tengah (Catatan di Hutan Lindung Beratus)*. The Borneo Orangutan Survival Foundation. Kalimantan Tengah.
- Putri, I. A. S. L. P. dan M. K. Allo. 2009. Degradasi Keanekaragaman Hayati Taman nasional Rawa Aopa Watumohai. Makassar. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 4 (2) : 169-194.



- Rahmat, U. M. 2007. *Analisis Tipologi Habitat Preferensial Badaki Jawa (Rhinoceros sondaicus, Desmarest 1822) Di Taman Nasional Ujung Kulon*. PascaSarjana IPB. Bogor.
- Sachi, R., D. P. Rosa, A. Bellati, S. Scali, D. Troncomi. 2012. Biological Correlates of Two Dorsal Color Pattern Types in the Common Wall lizard. *Herpetozoa*. 1(2) : 3 – 11.
- Suprajaka, Hartono, R. Y. Suryandari, A. Poniman dan Suratman. 2013. Pembangunan Kediaman dan Fragmentasi Kawasan Tanah Paya di Indonesia : Kajian Kes di Surabaya dan Sekitarnya. *Malaysian Journal of Society and Space*. 9 (2) : 50-63.
- Suryatmojo, H. 2006. *Peran Hutan Sebagai Penyedia Jasa lingkungan*. Fakultas Kehutanan UGM. Jogjakarka.
- Syamsi, F. 2011. *Komunitas Kelelawar Microchiroptera di Kawasan Perkebunan Kelapa Sawit PT. Kencana Sawit Indonesia (KSI) Solok Selatan*. PascaSarjana Universitas Andalas. Padang.
- Tim NKT (HCV) PT. TKA. 2013. *Identifikasi Kawasan Bernilai Konservasi Tinggi*. PT. Tidar Kerinci Agung (TKA). Sumbar – Jambi.
- Vitt, L. J and E. R. Pianka. 1994. *Lizard Ecology. Historical and Experimental Perspectives*. Princeton University Press. New Jersey.

# UPAYA PENINGKATAN POPULASI IKAN DENGAN TEKNOLOGI RUMPON DAUN PINANG BERTINGKAT DI PERAIRAN BUNGUS TELUK KABUNG KOTA PADANG

**Indra Junaidi Zakaria, Jabang Nurdin dan Izmiarti**

Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Andalas  
Kampus Limau Manis, Padang, Sumatera Barat- 25163  
Corresponding Author: [indrajunaidi@fmipa.unand.ac.id](mailto:indrajunaidi@fmipa.unand.ac.id)

## **ABSTRACT**

Efforts to improve the re-population of fish and replace the role of coral reefs damaged for a period of rapid in the waters Bungus Bay of Padang City have been conducted with technology transfer fish aggregating device (FAD) of gradual Pinang leaves through science and technology to the Community (IbM) Program to two partner groups of fishermen (Group fishing gear nets and fishing rods and fishing rod Fisherman Group Travel). FAD of gradual Pinang leaves is a terraced arrangement of several materials from Pinang leaves assemble with ropes, weights, and buoys were placed in the water column, which it can serve as a gathering place for fish, most of the area of protection and foraging. By gathering fish in FAD of gradual Pinang leaves will be easier to catch and do not require a longer time in searching for schools of fish and will automatically save fuel and operating costs at sea. This activity was conducted in March-August 2015. The method used are lectures, practice and coaching. Activities that have been carried out are: (1) Dissemination and training manufacture of FAD of gradual Pinang leaves to two partner groups of fishermen (Group fishing gear nets and fishing rods and fishing rod Fisherman Group Travel) in district Bungus of Padang City and (2) Determination of the placed location FAD of gradual Pinang leaves located in the fishing grounds, namely: in the waters Sirandah and Snake Islands, in district Bungus of Padang City.

Keyword: pinang leave, fish aggregating device (FAD), coral reef

## **PENDAHULUAN**

Kabupaten dan kota yang mempunyai wilayah pesisir dan laut di Provinsi Sumatera Barat menghadapi permasalahan eksploitasi sumberdaya terumbu karang yang tidak ramah lingkungan. Ini ditunjukkan oleh kegiatan sebahagian anggota masyarakat pesisir berupa penggunaan bahan peledak dan potassium sianida untuk menangkap ikan, pengambilan pasir laut dan pengambilan batu karang pada ekosistem terumbu karang dan termasuk pariwisata yang tidak ramah lingkungan. Kegiatan eksploitasi sumberdaya ekosistem terumbu karang yang bersifat destruktif tersebut berlangsung secara cukup permanen dan luas, ditambah lagi dengan efek pemanasan global berdampak terhadap perubahan iklim yang juga berpengaruh terhadap kesehatan lingkungan laut. Padahal ekosistem terumbu karang adalah berfungsi

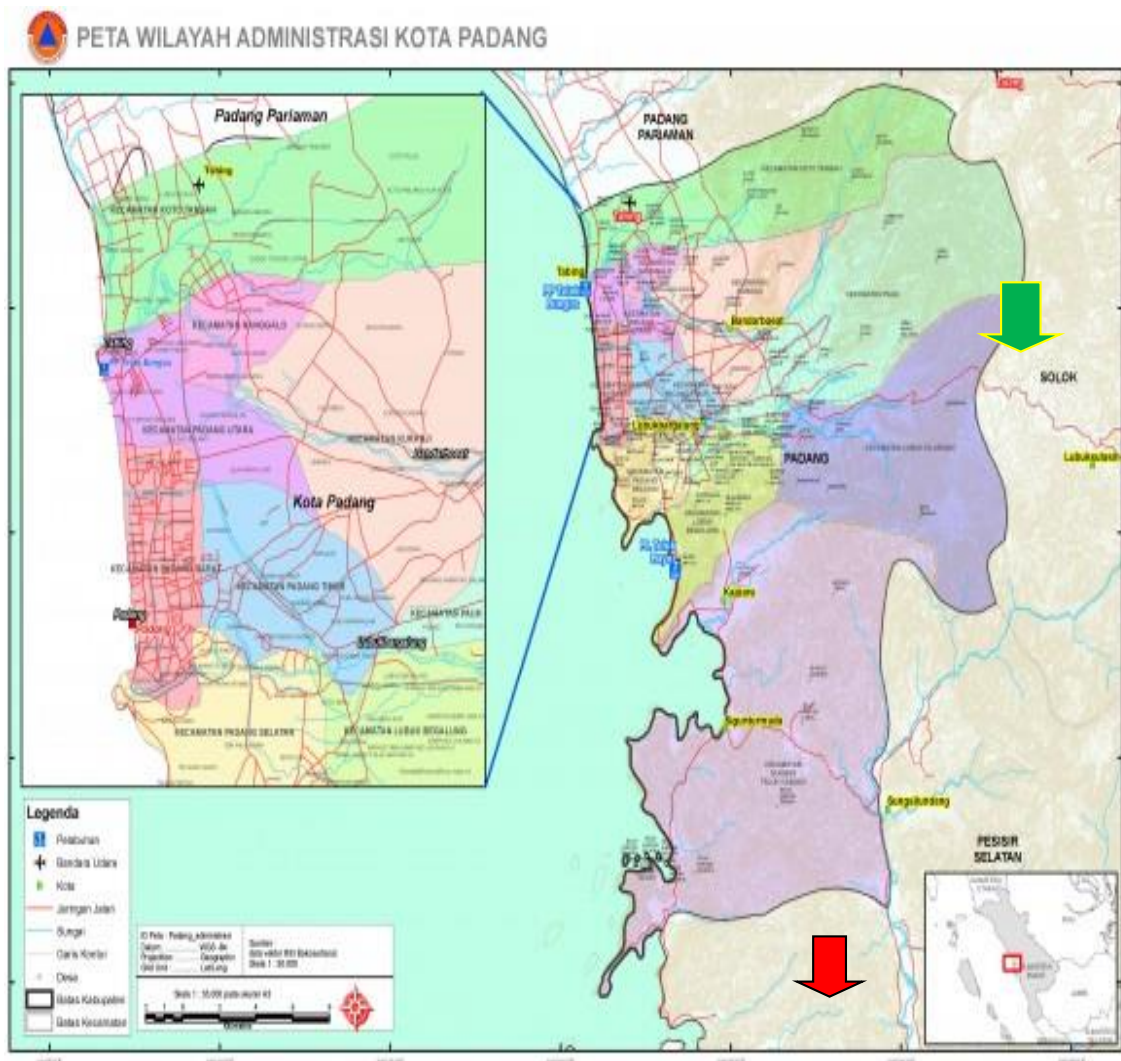
sebagai tempat berkumpul ikan, sebagian areal perlindungan, asuhan, tempat mencari makan, pembesaran bagi telur serta anak-anak ikan (*nursery ground*) yang bertujuan untuk memulihkan ketersediaan (*stocks*) sumberdaya ikan. Dampak dari kerusakan tersebut diindikasikan dengan menurunnya populasi beberapa jenis ikan karang dan ikan pelagis, baik pelagis kecil maupun pelagis besar (Zakaria, 2004; 2007; 2009; 2012).

Berdasarkan pengamatan dan wawancara yang telah dilakukan kepada nelayan di sekitar perairan pantai Kota Padang termasuk dalam ini Kelurahan Teluk Kabung Selatan, Kecamatan Bungus Teluk Kabung telah dirasakan oleh mereka sekarang ini hasil tangkapan ikan cenderung terus menurun, walaupun adanya bantuan motorisasi Long Tail dari Pemerintah Daerah. Dalam melakukan satu kali aktivitas melaut untuk menangkap ikan sekarang ini dibutuhkan waktu lebih kurang 6 - 8 jam, dimana waktu sebelumnya sekali melaut adalah 3 - 5 jam. Bahkan ada sebagian dari nelayan Kelurahan Teluk Kabung Selatan, Kecamatan Bungus Teluk Kabung tidak lagi melakukan aktivitas penangkapan, dikarenakan daerah tangkapan mereka semakin jauh dan luas. Sebagai gambaran bahwa penduduk Kelurahan Sungai Pisang secara keseluruhan berjumlah 1713 jiwa yang tergabung dalam 332 KK, sekitar 50 % mempunyai mata pencaharian sebagai nelayan dengan alat tangkap payang, bagan dan Colok (jaring atau pancing) serta menyewakan perahu untuk pariwisata pancing, sisanya sebagai petani, pedagang dan pegawai serta usaha lainnya. Namun demikian dari 50% nelayan tersebut hanya tinggal lebih kurang 10% yang melakukan aktivitas melaut, sedangkan lainnya berpindah bekerja sebagai pekerja serabutan. Kondisi ini disebabkan biaya operasional penangkapan mereka semakin tinggi terutama untuk membiayai kebutuhan Bahan Bakar Minyak (BBM) yang semakin bertambah, baik dari segi biaya dan volumenya. Kondisi ini tentunya akan berpengaruh terhadap pendapatan nelayan tersebut (Zakaria, Masrizal dan Azhar, 2006; Gusti, 2010; DKP Kota Padang, 2012).

Guna meningkatkan kembali populasi ikan di perairan dan mengganti terumbu karang yang telah rusak untuk jangka waktu yang cepat, maka perlu teknologi pengganti terumbu karang dalam hal ini adalah rumpon daun pinang bertingkat. Rumpon adalah susunan dari beberapa material dari alam dan buatan yang diletakan dalam kolom perairan, dimana dapat berfungsi sebagai tempat berkumpul ikan, sebagian areal perlindungan, asuhan, tempat mencari makan, pembesaran bagi telur serta anak-anak ikan (*nursery ground*) yang bertujuan untuk memulihkan ketersediaan (*stocks*) sumberdaya ikan. Dengan berkumpulnya ikan di rumpon akan lebih mudah ditangkap dan tidak memerlukan waktu yang lebih lama dalam mencari gerombolan ikan serta otomatis akan mengirit BBM dan biaya operasional melaut.

## BAHAN DAN METODE

Kegiatan ini dilaksanakan dari bulan Maret – Agustus 2015 dengan lokasi di tempat perkampungan nelayan RW 1 dan RW 2 Kelurahan Teluk Kabung Selatan, Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat atau di tempat kedua mitra (Kelompok Nelayan Gabuo Sepakat/nelayan pancing dan jaring dan Kelompok Nelayan Wisata Pancing) (Gambar 1). Jarak dari kampus Universitas Andalas ke lokasi kegiatan adalah lebih kurang 45 Km.



Gambar 1. Lokasi pelaksanaan kegiatan dan kampus Universitas Andalas

Keterangan:



Lokasi Wilayah Kedua Mitra (Kelurahan Teluk Kabung Selatan, Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat)



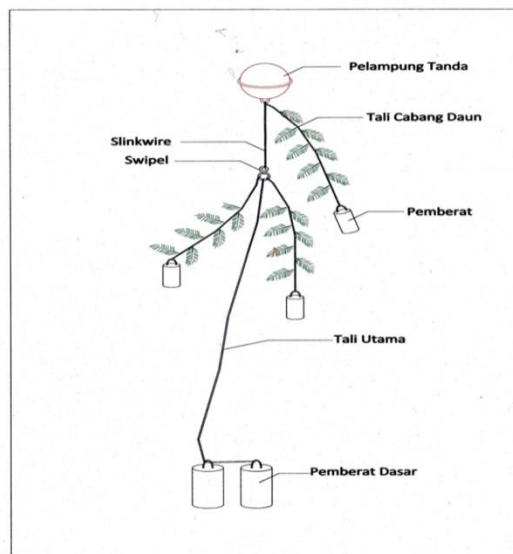
Lokasi Universitas Andalas

Metode yang dipakai dalam kegiatan ini adalah: ceramah, praktek dan pembinaan. Kegiatan yang sudah dilakukan adalah: (1) Sosialisasi dan pelatihan pembuatan rumpon daun pinang bertingkat kepada dua nelayan mitra di Kelurahan Teluk Kabung Selatan, Kecamatan Bungus Teluk Kabung dan (2) Penetapan lokasi pembuatan rumpon daun pinang bertingkat yang berada di daerah tangkapan ikan, yaitu: perairan Pulau Sirindah dan Pulau Ular, Bungus Teluk Kabung Kota Padang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kelayakan Teknis

Solusi yang ditawarkan dalam rangka mengatasi permasalahan kedua mitra, yaitu: hasil tangkapan semakin menurun akibat telah terjadinya degradasi ekosistem perairan terutama ekosistem terumbu karang, jarak operasional mitra semakin jauh dan biaya BBM yang besar akibat kenaikan BBM tersebut adalah rumpon daun pinang bertingkat, dimana kelayakan teknis atau kesesuaian dan keselarasan teknologi dengan kebutuhan (Gambar 2).



Gambar 2. Sketsa rangkaian rumpon daun pinang bertingkat

Adapun kelayakan teknis atau kesesuaian dan keselarasan teknologi dengan kebutuhan adalah:

1. Pembuatan Rumpon daun pinang bertingkat dibuat dengan bahan baku yang sederhana dan dapat bertahan lama didalam perairan serta mempunyai teknik yang tepat guna.
2. Rumpon daun pinang bertingkat yang sudah ditanam dapat meningkatkan populasi ikan di sekitar lokasi penanaman rumpon tersebut. Peningkatan populasi ikan juga berkorelasi



dapat meningkatkan produksi hasil tangkapan kedua nelayan mitra yang menangkap di perairan lokasi rumpon tersebut ditempatkan setelah 15 – 30 hari penempatan.

3. Biaya operasional melaut mereka jadi berkurang karena daerah tangkapan ikan sudah diketahui dan tidak mencari-cari lagi yaitu pada tempat rumpon diletakan dengan efisiensi sebanyak 25%. sehingga dapat menjadi pendorong industri dan/atau usaha mikro, kecil dan menengah dibidang perikanan (pangan) dalam hal ini kedua mitra menjadi tujuan program pengabdian dan nelayan serta pengusaha perikanan tangkap lainnya jika dikembangkan kepada mereka.

### **Persiapan Pelaksanaan Kegiatan**

Aktivitas yang telah dilakukan pada persiapan ini adalah koordinasi dengan kedua mitra untuk penetapan lokasi pembuatan rumpon daun pinang bertingkat, menentukan adanya tempat untuk pembuatan rumpon daun pinang bertingkat, seberapa jauh dari tempat penurunan rumpon sehingga didapat tempat yang layak dan strategis. Kemudian mengetahui ada kesanggupan petani ikan untuk menerima IPTEK pembuatan rumpon daun pinang bertingkat. Selanjutnya kesanggupan mitra untuk sharing biaya. Dari hasil sosialisasi dan koordinasi dengan kedua mitra, didapatkan kesepakatan, bahwa mitra mau membantu sharing biaya penggunaan perahu untuk penurunan rumpon.

### **Pelatihan dan Praktek Pembuatan Rumpon**

Pada pelatihan dan praktek pembuatan rumpon adalah dengan melakukan aktivitas pertemuan dalam kelas dan praktek pembuatan di lapangan terbuka di lokasi mitra berada. Pada kegiatan pelatihan dilakukan dengan cara ceramah kepada mitra bagaimana membuat rumpon dan penentuan lokasi penempatan serta cara peletakan di lokasi. Waktu pelaksanaan kegiatan adalah selama empat hari kegiatan (Gambar 3).



Gambar 3. Pelatihan pembuatan rumpon daun pinang bertingkat kepada mitra

Tahap pembuatan rumpon daun pinang bertingkat yang dipraktekkan kepada mitra (Gambar 4) adalah membuat pemberat dasar sebanyak 4 buah untuk satu unit rumpon, dengan cara mengisi kerikil dan pasir yang sudah dicampur semen serta air kedalam empat buah drum dan dikeringkan sampai kering. Kemudian dibuat pemberat untuk rangkaian daun pinang sebanyak 10 buah untuk 5 rangkaian cabang daun pinang, dimana masing-masingnya diberi dua buah pemberat. Selanjutnya dibuat rangkaian tali utama yang diikat dengan pemberat dasar sebanyak 4 unit dan tali utama ini dihubungkan dengan swivel dan slingwire atau rantai yang panjangnya lima meter. Tujuan pemberian swivel adalah supaya tali utama dengan slingwire atau rantai tidak terbelit-belit oleh arus dalam perairan. Pada ujung lain (bagian atas) dari slingwire atau rantai diikat dengan pelampung tanda sebanyak dua buah. Panjang tali utama dengan slingwire/rantai disesuaikan dengan kedalaman perairan atau jika rumpon sudah diletakan dalam perairan posisinya akan berdiri. Pada bagian-bagian tali utama ini diikatkan tali cabang daun pinang sepanjang 5 meter dengan rangkaian daun pinang sebanyak 5 buah rangkaian dimana masing-masing rangkaian di bawahnya diikatkan dua pemberat dengan tujuan posisi daun pinang berdiri tegak lurus. Pemasangan daun pinang ini dilakukan dengan cara bertingkat menurut kedalaman berbeda, dengan tujuan supaya di rumpon tersebut ikan berkumpul secara merata dari bawah ke atas.



Gambar 4. Praktek pembuatan rumpon daun pinang bertingkat

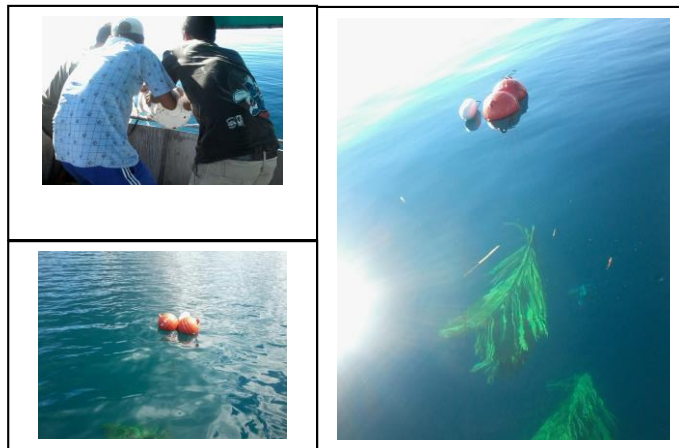
### **Penentuan Lokasi Tempat Peletakan dan Peletakan Rumpon di perairan**

Penentuan lokasi tempat peletakan dan peletakan rumpon di perairan adalah menentukan dimana posisi rumpon daun pinang bertingkat dengan kriteria, seberapa jauh



dari lokasi tempat berlabuh mitra, lokasi tersebut strategis untuk mengumpulkan ikan dan aman dari arus dan gelombang serta mudah dipantau atau dijaga. Dari pengamatan dengan memperhatikan jarak lokasi, kelayakan dan strategis lokasi dari hasil pelaksanaan kegiatan ini ditetapkan dua lokasi, yaitu: perairan Pulau Ular dan perairan Pulau Sirandah.

Pelaksanaan peletakan rumpon daun pinang bertingkat di kedua perairan dilakukan dengan cara proses penggabungan tali utama, tali cabang daun pinang, slingwire, pelampung tanda, pelampung pengikat tali cabang dan daun pinang dapat dilakukan di atas perahu/kapal. Jika semua telah terangkai dan tersusun dengan baik, rangkaian rumpon diturunkan secara hati-hati ke dasar perairan yang dikomandokan oleh penyelam supaya posisi rumpon dalam perairan berdiri tegak lurus dan daun pinangnya juga tersusun secara bertingkat. Kedalaman rumpon ini diletakan pada kedalaman antara 20 sampai 60 meter atau disesuaikan dengan kedalaman perairan pantai dan daya jangkau perahu nelayan yang menggunakan kekuatan mesin 5 sampai 40 Hp. Pelaksanaan peletakan rumpon daun pinang bertingkat dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Peletakan rumpon daun pinang bertingkat di lokasi

### **Pengujian Hasil Tangkapan di Rumpon Daun Pinang Bertingkat**

Sesuai dengan manfaat rumpon daun pinang bertingkat yang sudah ditanam dapat meningkatkan populasi ikan di sekitar lokasi penanaman rumpon tersebut. Peningkatan populasi ikan juga berkorelasi dapat meningkatkan produksi hasil tangkapan kedua nelayan mitra yang menangkap di perairan lokasi rumpon tersebut ditempatkan setelah 15 – 30 bulan penempatan.

Kemudian biaya operasional melaut mereka jadi berkurang karena daerah tangkapan ikan sudah diketahui dan tidak mencari-cari lagi yaitu pada tempat rumpon diletakan dengan

efisiensi sebanyak 25%. sehingga dapat menjadi pendorong industri dan/atau usaha mikro, kecil dan menengah dibidang perikanan (pangan) dalam hal ini kedua mitra menjadi tujuan program pengabdian dan nelayan dan pengusaha perikanan tangkap lainnya jika dikembangkan kepada mereka.

Berdasarkan pengujian hasil tangkapan berupa jumlah dan jenis tangkapan serta nilai jual dan efisiensi penggunaan BBM, pembinaan dengan kegiatan pendampingan dan perawatan rumpon belum dapat dilakukan karena usia rumpon di lokasi baru 15 hari. Namun demikian dari pengamatan di sekitar rumpon tersebut telah dapat dilihat beberapa spesies ikan berkumpul, seperti ikan kuwe (*Caranx* spp.), ikan teri (*Stolephorus* spp.), ikan julung-julung (*Hemirhamphus* sp) dan ikan kakap (*Lutjanus* spp.).

## **KESIMPULAN**

Kegiatan yang sudah dilakukan pada kegiatan Program Ipteks Bagi Masyarakat (I<sub>b</sub>M) ini adalah: (1) Survei kepada nelayan mitra di Kelurahan Teluk Kabung Selatan, Kecamatan Bungus Teluk Kabung, (2) Persiapan Pelaksanaan Kegiatan (3) Pelatihan dan Praktek Pembuatan Rumpon, (4) Penentuan Lokasi Tempat Peletakan dan Peletakan Rumpon di perairan, (5) Pengujian Hasil Tangkapan di Rumpon Daun Pinang Bertingkat.

## **UCAPAN TERIMAKASIH:**

Disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi telah membiayai kegiatan ini melalui Hibah Program Ipteks Bagi Masyarakat I<sub>b</sub>M) Tahun Anggaran 2015 dengan No Kontrak: 16/H.16/PPM/LPPM/2015 tanggal 9 Februari 2015

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Bappeda Sumbar, 2002. Biofisik Taman Wisata Alam Pulau Pieh di Perairan Kota Padang (Laporan Akhir). Kerjasama Bappeda Sumbar dengan Yayasan Minang Bahari.
- Dinas Kelautan Kota Padang, 2012. Laporan Tahunan Perikanan dan Kelautan Kota Padang Tahun 2011. Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Padang.
- Gusti, S., 2010. Jenis-jenis Ikan di Perairan Pantai Padang. Skripsi Jurusan Biologi, FMIPA Unand Padang.
- Zakaria, I.J. 2004. On the growth newly On the growth of newly settled corals on concrete substrates in coral reefs of Pandan and Setan Islands, West Sumatera, Indonesia. Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

Zakaria, I.J, Masrizal dan Azhar, 2006. Kajian Pemanfaatan Teknologi Dalam Perikanan Tangkap di Sumatera Barat. Balitbangda (Balai Penelitian dan Pengembangan) Propinsi Sumatera Barat.

Zakaria, I.J. 2007. West Sumatra Coral Reefs: Potention, Problem and Management. 1st Internatinal Symposium on Management of Aquatic and Marine Environment (ISMAME), January 22-23, 2007, Andalas Univeristy, Padang.

Zakaria, I.J. 2009. Potensi kawasan wisata alam laut Pulau Pieh Provinsi Sumatera Barat. Laporan Akhir Penelitian Riview Potensi kawasan wisata alam laut Pulau Pieh Provinsi Sumatera Barat kerjasama dengan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Barat.

Zakaria, I.J. 2012. Pengelolaan Ekosistem Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Makalah yang disampaikan pada pada kegiatan Pertemuan Kelembagaan dan Sosialisasi Kawasan Konservasi Daerah (KKPD), Senin, 14 Mei 2012, Hotel Daima, Kota Padang. Undangan sebagai Narasumber dari Dinas Kelautan dan Perikanan, Provinsi Sumatera Barat.

Zakaria, I.J. 2013. Pengelolaan Ekosistem Manggrove di Pasaman Barat. Makalah yang disampaikan pada Acara Sosialisasi Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Pantai Dalam Rangka Pencegahan Kerusakan Pesisir Laut., Rabu 8 Mei 2013. Undangan sebagai Narasumber dari Badan Lingkungan Hidup Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Pasaman Barat.

**DETEKSI SEKSUAL DIMORFISME PADA JENIS MONOMORFIK *Stachyris  
Nigriceps* (FAMILI: TIMALIIDAE, ORDO: PASSERIFORMES)**

**Muhammad Nazri Janra**

Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Andalas Padang, Jalan Kampus Unand Limau  
Manis Padang, Sumatera Barat 25163  
[mnjanra@gmail.com](mailto:mnjanra@gmail.com)

**ABSTRAK**

Kondisi seksual dimorfisme yang banyak ditemui pada berbagai jenis burung secara visual dapat membantu dalam membedakan individu jantan dan betina melalui warna, ukuran atau aksesoris tubuh lainnya. Kelompok burung Tepus (Babbler, *Stachyris*) merupakan bagian dari keluarga Timaliidae yang bersifat monomorfik, sehingga penentuan jenis kelamin menjadi hal yang problematik tanpa melakukan pembedahan. Penelitian ini dilakukan dengan mengukur tiga parameter utama tubuh (panjang paruh, tarsus dan sayap) pada specimen *S. nigriceps* yang terdapat di Museum Zoologi Universitas Andalas (MZUA) dan melakukan perbandingan statistik antar jenis kelamin. Hasil penelitian menemukan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada ukuran parameter di antara kedua jenis kelamin. Secara visual hanya bagian perut individu betina yang berwarna sedikit lebih terang dibandingkan dengan individu jantan.

Kata kunci: seksual dimorfisme, *Stachyris nigriceps*, monomorfik, parameter tubuh

**LATAR BELAKANG**

Seksual dimorfisme ditemukan hampir pada semua kelompok hewan dimana hal ini disebabkan oleh adanya interaksi individu terhadap lingkungannya dan akibat proses evolusi (Berns and Adam, 2010). Pada kebanyakan hewan tersebut, seksual dimorfisme terlihat pada perbedaan ukuran, bentuk, warna dan struktur tubuh antara individu jantan dan betina yang telah dewasa (Campbell and Lack 1985; Lovich and Gibbons 1992), walaupun pada kelompok burung (Aves) tiga tipe seksual dimorfisme adalah yang paling menonjol (Campbell and Lack 1985).

Campbell and Lack (1985) lebih lanjut menjelaskan bahwa seksual dimorfisme disebabkan oleh tiga penyebab, yaitu 1) seleksi jenis kelamin, dimana dijelaskan bahwa baik jantan atau betina dengan ciri morfologi tertentu akan lebih dipilih oleh lawan jenisnya dibandingkan dengan individu yang lain dengan ciri morfologi yang berbeda, 2) makanan, dimana perbedaan morfologi, terutama pada paruh dan kaki akan menyebabkan individu jantan dan betina dari jenis yang sama akan memilih jenis makanan yang berbeda dan terhindar dari persaingan dalam mencari makanan yang sama, dan 3) predasi, dimana

bentuk tubuh dan warna yang mencolok (pada jantan) terkadang menjadi peringatan kepada pemangsa. Perbedaan struktur dan ukuran untuk menghindari persaingan mencari makan antar kelamin juga dapat diamati pada kelompok musang *Martes* (Zalewski 2007).

Seksual dimorfisme berupa ukuran, bentuk, warna dan struktur tubuh dipengaruhi oleh system perkawinan (mating system) yang digunakan oleh jenis yang bersangkutan (Schroeder et al. 2008). Hal ini akan semakin jelas terlihat pada jenis burung yang bersifat poligami (satu individu mengawini banyak individu dari lawan jenis) dan semakin berkurang intensitasnya pada jenis yang bersifat monogami (Frith 1997, Albutra, Demayo and Torres 2011). Sehingga umumnya individu jantan pada mamalia dan burung akan berukuran lebih besar dari betina untuk meningkatkan agresifitas ketika mendapatkan pasangan (Zalewski 2007, Albutra et al. 2011), berbeda dengan kelompok insekta secara dimana betina akan berukuran lebih besar untuk meningkatkan potensi kesuburan betina dalam menghasilkan generasi baru (Shreeves and Field 2008).

Di antara banyak genera di dalam kelas Aves, *Stachyris* (Tepus/*Babbler*) adalah kelompok yang bersifat monomorfik, dan dibedakan dengan jenis burung lain dengan ketiadaan bulu bintik pada juvenile (Delacour 1946). Kelompok ini termasuk ke dalam burung pengoceh dahan dari keluarga Timaliidae yang biasa aktif di sesemakan lapisan bawah hutan primer, dicirikan dengan paruh kecil, sayap pendek membulat dan kaki yang kokoh dan panjang (MacKinnon dkk. 1998). Burung ini bersifat sosial di dalam komunitas burung hutan, karena sering bergabung dengan spesies burung lain (mix flock) dalam mencari makan serta tidak bersifat migran (Gaston 1977, 1978). Walaupun tidak disebutkan secara eksplisit bahwa kelompok ini bersifat monogamy, tetapi hal ini terlihat nyata pada bentuk, warna atau struktur tubuh jenis kebanyakan *Stachyris* yang berwarna cenderung kusam dan gelap (MacKinnon dkk. 1998).

Tepus Kepala-hitam (*Stachyris nigriceps*) adalah salah satu anggota *Stachyris* yang tersebar dari kawasan Asia Selatan sampai Asia Tenggara, dimana secara local bisa ditemui di ketinggian 500-2.300 meter dari permukaan laut pada hutan perbukitan dan pegunungan di Pulau Sumatera dan Kalimantan (MacKinnon dkk. 1998). Jenis ini merupakan jenis yang umum tertangkap dalam kegiatan pemasangan jala kabut di kawasan pegunungan di Sumatera Barat (Janra dkk. 2009). Dengan banyaknya individu yang tertangkap di dalam jala kabut, akan memudahkan untuk melakukan pengamatan variasi morfologi untuk jenis ini. Walaupun secara bentuk, struktur atau warna sulit untuk mengamati perbedaan antar jenis kelamin, tetapi berkemungkinan seksual dimorfisme masih mungkin untuk dideteksi pada ukuran (Ludlow 2009). Untuk itulah, penelitian ini dilakukan

untuk mengamati, apakah ada perbedaan pada ukuran tubuh antara jantan dan betina sehingga metoda seksing dengan pembedahan untuk melihat organ kelamin dapat diminimalisir.

## **METODA PENELITIAN**

### *Pengambilan sampel*

Data pengukuran morfologi *S. nigriceps* diperoleh dari spesimen hasil *skinning* yang tersimpan di Museum Zoologi Universitas Andalas (MZUA) Padang. Terdapat sebanyak 33 individu yang diidentifikasi sebagai jenis ini yang dikoleksi sepanjang rentang waktu 2013-2014. Jenis kelamin diketahui melalui pembedahan organ reproduksi saat melakukan proses pembuatan specimen. Pada individu yang telah dewasa, gonad jantan (testis) dan gonad betina (ovarium) bisa dengan mudah ditemukan dan dibedakan, sehingga Enam individu yang tidak disertai dengan keterangan jenis kelamin pada label spesimen tidak dimasukkan ke dalam analisis. Dari 27 spesimen yang dianggap layak dan berada dalam kondisi dewasa (tidak mempunyai bulu juvenile lagi), tujuh di antaranya adalah individu betina yang dibuktikan dengan data pengukuran ovarium. Delapan belas individu berasal dari kawasan Gunung Tujuh yang terletak dalam satu kawasan dengan Taman Nasional Kerinci Seblat (0°42'0" LS, 101°16'1" BT), Jambi, sedangkan sisanya berasal dari kawasan Gunung Singgalang, Sumatera Barat (0°23'24" LS, 100°19'51" BT). Variasi geografis tidak diperhitungkan dalam riset ini, karena cakupan luas wilayah pengambilan sampel yang terpusat di Sumatera bagian tengah.

Pengukuran parameter tubuh dilakukan pada tiga bagian tubuh utama yang tidak berubah walaupun individu burung telah dijadikan spesimen, yaitu: 1) paruh, diukur lurus dari culmen pada kening (front) sampai ke ujung anterior paruh, 2) sayap, yang diukur dari persendian karpal sampai ke ujung bulu primer terpanjang, dan 3) tarsus, dari batas persendian antara tibia dengan metatarsus sampai ke titik persendian pada bagian dasar jari depan tengah (Pettingill, 1985). Untuk sayap, ukuran diambil secara natural tanpa memaksakan rentangan setiap individu spesimen untuk menghindari bias ukuran dan mencegah kerusakan pada spesimen itu sendiri (Bibby and Collin, Novarino dkk. 2008). Pengukuran dilakukan dengan menggunakan Vernier caliper dengan tingkat ketelitian 0.05 mm. Keduapuluh tujuh specimen diselesaikan secara bertahap dalam empat hari untuk menghindarkan bias akibat rasa bosan dan lelah.

### *Perhitungan Statistik*

Untuk melihat hubungan antara ukuran parameter tubuh dengan jenis kelamin, digunakan analisis *independent t-test* menggunakan program SPSS 16.0 for Windows. Sebelumnya, distribusi ukuran parameter yang didapatkan diuji normalitas sebarannya dengan uji normalitas dengan program yang sama untuk menentukan apakah independent t-test dapat dilakukan pada data yang ada. Selanjutnya, hasil yang didapatkan dari analisa statistik ini akan dikonfirmasi dengan pengamatan warna bulu yang dilakukan terhadap specimen kulit yang bersangkutan.

## HASIL

Dari pengukuran yang dilakukan (Lampiran 1), didapatkan panjang paruh betina berkisar dari 12.65-15.35 mm, dengan rata-rata panjang 14.17 mm (SD = 0.82), sedangkan pada individu jantan, kisaran panjang paruh dari 12.65-16.80 mm, dengan rata-rata 14.24 mm (SD = 1.17). Untuk panjang tarsus, pada individu betina berkisar dari 21.05-24.00 mm (rata-rata 22.60 mm, SD = 0.95), pada individu jantan dengan rentang ukuran dari 20.15-24.70 mm (rata-rata 22.05 mm, SD = 1.39). Pada pengukuran panjang sayap, individu betina mempunyai ukuran panjang dari 48.20 mm sampai 58.20 mm (rerata 54.83 mm, SD = 3.28), sedangkan pada individu jantan dari 52.10 mm sampai dengan 59.05 mm (rerata 55.31 mm, SD = 2.07).

Dari uji normalitas yang dilakukan terhadap populasi data parameter tubuh tersebut, diketahui bahwa data untuk masing-masing kelompok terdistribusi secara normal walaupun populasi individu betina jauh lebih sedikit dibandingkan dengan individu jantan (Gambar 1). Uji Levene yang menjadi bagian dari uji statistik t-independen menghasilkan *p-value* yang lebih kecil dari 0.05 (perhitungan statistik menggunakan tingkat kepercayaan 95%), sehingga diasumsikan tidak ada perbedaan varians pada semua parameter yang diukur di kedua kelompok jenis kelamin terlepas dari perbedaan populasi di kedua kelompok (*p-value* untuk paruh, tarsus dan sayap berturut-turut adalah 0.157, 0.121 dan 0.498).

Selanjutnya, uji t untuk membandingkan rata-rata ukuran setiap parameter antar jenis kelamin menghasilkan *p-value* yang lebih besar dari batas kepercayaan yang ditetapkan sebesar 0.05, yaitu berturut-turut untuk paruh, tarsus dan sayap sebesar 0.880, 0.346 dan 0.659, sehingga hipotesa awal bahwa tidak ada perbedaan rerata panjang paruh dan sayap antara betina dan jantan harus diterima (Lampiran 2).

Lebih jauh, dari rangkaian spesimen kulit yang menjadi sampel dalam penelitian, setelah dipelajari tidak didapatkan perbedaan bentuk ataupun warna yang signifikan antara individu betina dengan individu jantan pada aspek lateral ataupun dorsal (Lampiran 3). Secara umum, terdapat gradasi warna pada aspek ventral individu betina yang terlihat

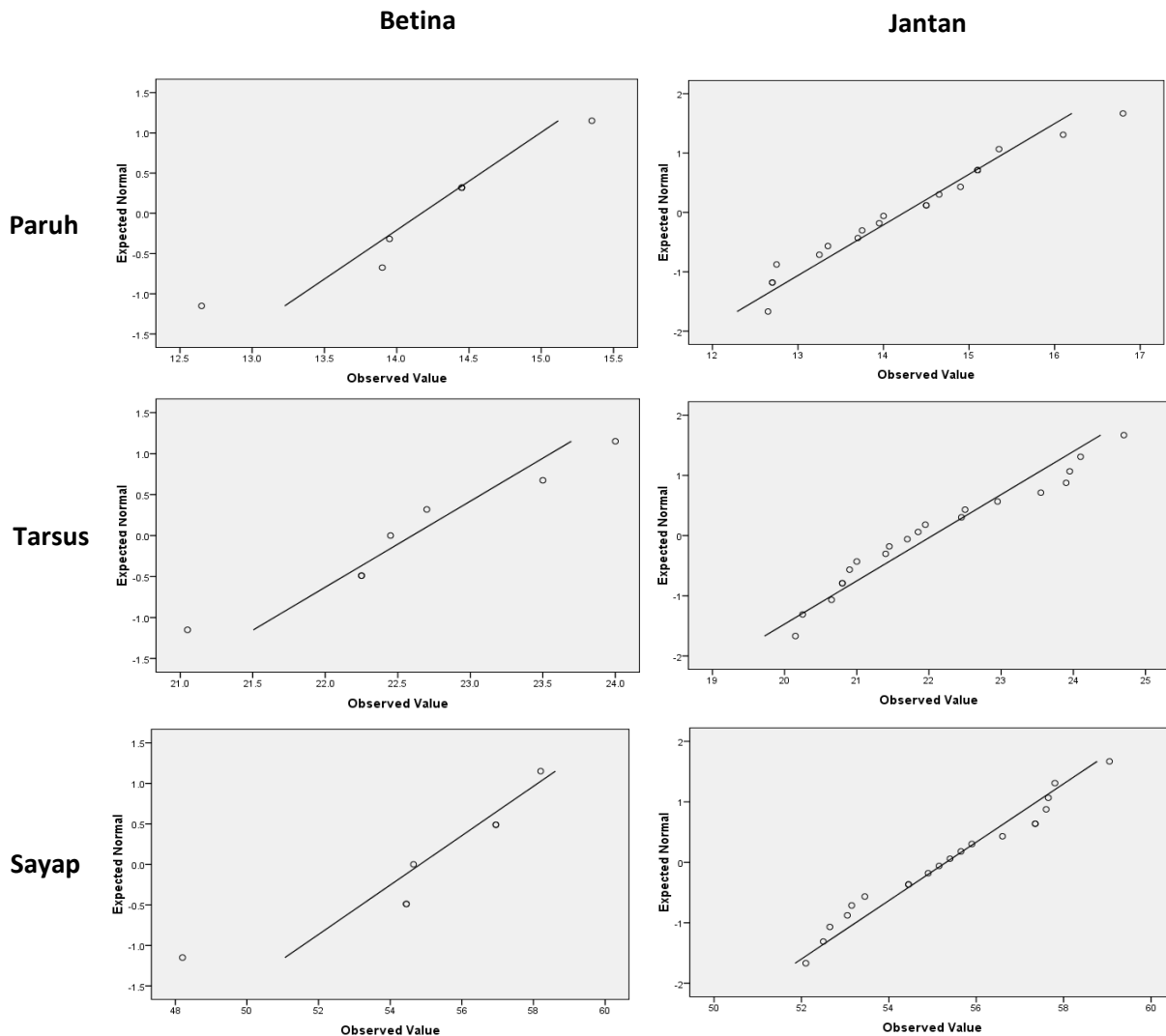


berwarna lebih terang, terutama pada daerah dada, perut, bawah dan sisi perut dibandingkan dengan warna bagian yang sama pada individu jantan.

## **PEMBAHASAN**

Seksual dimorfisme berupa ukuran tubuh umumnya diakibatkan oleh seleksi seksual yang lebih memilih kepada ukuran tubuh yang lebih besar karena dengan demikian akan lebih menguntungkan saat persaingan fisik dalam memperebutkan pasangan (Selander 1972). Individu dengan tingkat fitness yang terbaik akan semakin berpeluang untuk mendapatkan pasangan terbaik yang ada tersedia di dalam populasi kelompoknya. Sebaliknya, dapat diindikasikan dari perbedaan ukuran yang tidak begitu kentara antara individu jantan dengan betina, memberikan indikasi bahwa persaingan fisik bukan komponen utama dalam mencari pasangan pada jenis *Stachyris nigriceps*. Sebagai bagian dari ordo Passeriformes, kemungkinan suara dan pola nyanyianlah yang menjadi daya tarik utama dalam memilih pasangan, karena hampir semua jenis yang termasuk ke dalam Timaliidae mempunyai suara nyanyian yang berbeda satu sama lain (Yong 2009). Belum diketahuinya perbedaan pola suara dan nyanyian antar jenis kelamin pada kelompok burung *Stachyris* ini bisa menjadi suatu bahan kajian tersendiri di masa depan. Sedangkan tidak ditemukannya perbedaan ukuran yang nyata antara kedua jenis kelamin dalam jenis ini masih bisa diklarifikasi di masa yang akan datang dengan menambah jumlah sampel individu betina yang digunakan. Perbedaan warna yang teramati berupa gradasi warna pada bagian ventral individu betina yang terlihat lebih terang dari individu jantan akan bisa lebih dipastikan dengan jumlah sampel dari kedua jenis kelamin yang lebih representatif.

Di lain pihak, kemungkinan bahwa ukuran tubuh *S. nigriceps* tidak dapat digunakan sebagai alat untuk pembeda jenis kelamin harus ditindaklanjuti dengan menggunakan aspek morfometrik non invasif lainnya, seperti jarak tulang kloaka (Boersma and Davis 1987) atau dengan uji kandungan steroid pada feses yang diambil selama musim berbiak yang mampu memberikan tingkat keberhasilan lebih dari 90% (Stavy et al. 1979), disamping menggunakan secara terbatas metoda pembedahan untuk mengetahui organ kelamin, atau melalui metoda molekular.



Gambar 1. Kurva distribusi normal hasil pengukuran paruh, tarsus dan sayap pada individu betina dan jantan *Stachyris nigriceps*.

## KESIMPULAN

Kemungkinan perbedaan ukuran paruh, tarsus dan sayap yang dianggap sebagai salah satu pembeda jenis burung yang bersifat monomorfik tidak teramati ada pada jenis *Stachyris nigriceps*. Ukuran individu jantan yang hampir sama dengan betina kemungkinan besar mengindikasikan ketiadaan kompetisi fisik antar individu jantan dalam memperebutkan betina di dalam musim berbiak. Sehingga perlu dikembangkan metoda morfometrik non invasif lainnya untuk membedakan jenis kelamin pada jenis burung ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya diucapkan kepada Aadrean, Heru Handika, Ahmad Mursyid, Dedy Syafrianto yang telah banyak membantu dalam survey lapangan dan

melakukan koleksi spesimen untuk Museum Zoologi Universitas Andalas. Terima kasih juga kami berikan kepada Bapak Sati Sidai yang menjadi pemandu selama pengambilan data di Gunung Singgalang, kepada pihak Balai TN Kerinci Seblat yang memberikan izin untuk mengambil data di kawasan Gunung Kerinci dan Gunung Tujuh. Selanjutnya kami juga berterima kasih kepada International Foundation of Science (IFS) Swedia yang memberikan bantuan dana untuk survey tahun 2013 dan 2014.

## DAFTAR PUSTAKA

- Albutra, Q.B., C.G. Demayo and MAJ. Torres. 2011. Determination of sexual dimorphism in the primary wing and tail feathers of a subspecies of the Rock Pigeon (*Columbia livia intermedia*) using Principal Component Analysis, Elliptic Fourier Analysis and Discriminant Analysis. In *Proceeding of 2<sup>nd</sup> International Conference on Environmental Science and Technology (IPCBEET)* (2011) vol. 6 pp: 322-326.
- Bibby, C. M, Jones dan S, Marden. 2000. *Teknik-Teknik Ekspedisi Lapangan Survey Burung*. BirdLife. Bogor.
- Boersma, P.D. and E.M. Davies. 1987. Sexing monomorphic birds by vent measurements. In *The Auk* 104 (1987): 779-783.
- Bugoni, L. and R.W. Furness. 2009. Age composition and sexual size dimorphism of albatrosses and petrels off Brazil. In *Marine Ornithology* 37: 253–260.
- Campbell, B. and E. Lack (eds). 1985. *A Dictionary of Birds*. The British Ornithologists' Union.
- Cibois, S. 2003. Mitochondrial DNA phylogeny of babblers (Timaliidae). In *The Auk* 120(1) (2003):35-54.
- Delacour, J. 1946. Les Timaliines. – *L'Oiseau* 16: 7-36.
- Frith, C.B. 1997. Huia (*Heteralocha acutirostris*: Callaeidae) – like sexual bill dimorphism in some birds of paradise (Paradisaeidae) and its significance. In *Notornis* 44: 177-184. Ornithological Society of New Zealand.
- Gaston, A.J. 1977. Social behavior within groups of jungle babblers *Turdoides striatus*. In *Animal Behavior* 25: 828-848.
- Gaston, A.J. 1978. Demography of the jungle babbler *Turdoides striatus*. In *Animal Ecology* 47: 845-870.
- Janra, M.N., W. Novarino dan D. Gusman. 2009. *Ekologi dan biodiversitas avifauna pegunungan Sumatera Barat*. Laporan akhir proyek penelitian, didanai oleh Hibah Strategis Nasional—DIKTI. Lembaga Penelitian Universitas Andalas. Padang..

- Lovich, J.E. and J.W. Gibbons. 1992. A review of techniques for quantifying sexual size dimorphism. In: *Growth, Development and Aging* (1992) vol. 56: pp 269-281.
- Ludlow, S.M. 2009. Sexual size dimorphism and Bohemian Waxwings, *Bombycilla garrulous*. In *Canadian Field-Naturalist* 123 (2): 165-167.
- MacKinnon, J., K. Phillipps dan B.v. Balen. 1998. *Panduan Lapangan Pengenalan Jenis-Jenis Burung di Sumatera, Kalimantan, Jawa, Bali dan Kalimantan*. Birdlife International – Indonesia Programm, LIPI.
- Pettingill, OS. 1985. *Ornithology in Laboratory and Field. Fifth Edition*. Academic Press. Florida.
- Schroeder, J., P.M. Lourenco, M.v.d. Velde, JCEW. Hooijmeijer, C. Booth and T. Piersma. (2008). Sexual dimorphism in plumage and size in black-tailed godwits *Limosa limosa limosa*. In *Ardea* (2008) 96: 25-37.
- Selander, R. K. 1972. Sexual selection and dimorphism in birds, pp. 180–230. In B. Campbell (ed.). *Sexual selection and the descent of man*. Chicago.
- Shreeves, G. and J. Field. 2008. Parental care and sexual size dimorphism in wasps and bees. In *Behavior Ecology and Sociobiology* (2008) 62: 843-852.
- Stavy, M., D. Gilbert, and R. D. Martin. 1979. Routine determination of sex in monomorphic bird species using faecal steroid analysis. In *International Zoo Yearbook* 14: 209-214.
- Yong, D.L. 2009. Persistence of babbler (Timaliidae) communities in Singapore forests. In *Nature in Singapore* 2009 2: 365-371.
- Zalewski, A. 2007. Does size dimorphism reduce competition between size? The diet of male and female martens at local and wider geographical scales. In *Acta Theriologica* 52: pp 237-250.

Lampiran 1. Tabel rangkuman parameter tubuh *Stachyris nigriceps* (dalam mm). F= female/betina, M=male/jantan

No	Museum No.	Sex	Body Parameter		
			Bill	Tarsus	Wing
1	MZUA_54	F	12.65	22.25	56.95
2	MZUA_139	F	15.35	22.25	54.65
3	MZUA_128	F	13.90	23.50	54.45
4	MZUA_129	F	13.95	22.70	54.45
5	MZUA_130	F	14.45	24.00	56.95
6	MZUA_142	F	14.45	21.05	48.20
7	MZUA_135	F	14.45	22.45	58.20
8	MZUA_49	M	12.75	20.80	59.05
9	MZUA_50	M	12.70	20.25	56.60
10	MZUA_52	M	13.95	22.45	54.45
11	MZUA_55	M	12.65	23.55	54.45
12	MZUA_53	M	13.75	20.80	57.35
13	MZUA_126	M	15.10	22.95	57.80
14	MZUA_132	M	13.35	20.90	52.65
15	MZUA_146	M	14.65	23.90	57.65
16	MZUA_145	M	15.10	23.95	55.15
17	MZUA_133	M	12.70	21.95	53.15
18	MZUA_149	M	16.80	24.10	57.60
19	MZUA_147	M	14.50	20.15	55.40
20	MZUA_148	M	13.70	21.45	52.50
21	MZUA_156	M	16.10	21.85	55.90
22	MZUA_155	M	15.35	22.50	55.65
23	MZUA_154	M	14.50	21.00	52.10
24	MZUA_150	M	13.25	21.40	54.90
25	AM_062	M	14.90	20.65	57.35
26	AM_065	M	14.00	24.70	53.45
27	AM_063	M	15.10	21.70	53.05

Lampiran 2. Prosedur statistik yang dilakukan pada sampel ukuran

Populasi sampel, rerata dan standar deviasi untuk masing-masing parameter

Parameter	Sex	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Paruh	Female	7	14.1714	0.82253	0.31089
	Male	20	14.2450	1.17293	0.26227
Tarsus	Female	7	22.6000	0.95307	0.36022
	Male	20	22.0500	1.39539	0.31202
Sayap	Female	7	54.8357	3.28186	1.24043
	Male	20	55.3100	2.07171	0.46325

Independent Samples Test untuk ketiga parameter yang diukur

Parameter	Variances	Levene's Test for Equality of variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2 tailed)
Paruh	Equal variances assumed	2.125	0.157	-0.152	25	0.880
	Equal variances not assumed			-0.181	15.156	0.859
Tarsus	Equal variances assumed	2.582	0.121	0.961	25	0.346
	Equal variances not assumed			1.154	15.606	0.266
Sayap	Equal variances assumed	0.477	0.498	-0.447	25	0.659
	Equal variances not assumed			-0.358	7.743	0.730



Lampiran 3. Perbandingan aspek dorsal, lateral dan ventral individu betina dan jantan *S. nigriceps*

Aspek Dorsal



Aspek Lateral



Aspek Ventral





**ANALISIS PUTATIF HIBRID ALAMI ANTARA *Acacia auriculiformis* Benth.  
DENGAN *Acacia mangium* Willd. BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI  
DAN FERTILITAS POLEN**

**Mira Ermawati<sup>\*)</sup>, Syamsuardi dan Tesri Maideliza**

Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas  
Kampus UNAND Limau Manis Padang-25163

\*)Koresponden : [miraermawatibioua@gmail.com](mailto:miraermawatibioua@gmail.com)

**ABSTRAK**

Dijumpai pada populasi alami jenis *Acacia* yang menyerupai *Acacia mangium* namun juga memiliki karakter *Acacia auriculiformis*. Telah dilakukan pengamatan karakter morfologi filodia dan fertilitas polen terhadap tiga jenis *Acacia* yang tumbuh pada populasi simpatrik di lingkungan kampus Unand, Limau Manis Padang dari bulan Juni-Agustus 2015. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan dan Herbarium (ANDA), Jurusan Biologi, FMIPA Unand. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan apakah individu *Acacia* yang ditemukan di wilayah kampus Unand merupakan hibrid alami antara *A. auriculiformis* dan *A. mangium*. Pembuktian hibrid dilakukan dengan menggunakan indeks hibrid dan fertilitas polen. Pada penelitian ini telah dilakukan pengamatan karakter morfologi filodia terhadap 215 individu *Acacia* dimana 92 individu teridentifikasi sebagai *Acacia auriculiformis*, 73 individu sebagai *Acacia mangium* dan 50 individu *Acacia* yang diduga sebagai hibrid alami dari kedua jenis yang ditemukan tersebut. Analisis fertilitas polen menunjukkan adanya penurunan fertilitas polen pada individu putatif hibrid *Acacia* dibandingkan dengan individu tetuanya. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa individu *Acacia* yang ditemukan di wilayah Kampus Universitas Andalas merupakan hibrid alami antara *A. auriculiformis* dan *A. Mangium*.

Kata Kunci : *Acacia auriculiformis*, *Acacia mangium*, Populasi simpatrik, Putatif Hibrid dan Tetua.

**LATAR BELAKANG**

Di Indonesia ditemukan tujuh jenis *Acacia* (*A. auriculiformis*, *A. farnesiana*, *A. leucophloea*, *A. mangium*, *A. nilotica*, *A. oraria* dan *A. tomentosa*) (LIPI, 2010), 2 jenis diantaranya ditemukan di Sumatera Barat (*A. auriculiformis* dan *A. mangium*). Salah satu sebaran *Acacia* di Sumatera Barat adalah di kampus Universitas Andalas. Kedua jenis *Acacia* ini hidup dalam populasi simpatrik dan ditemukan berbunga hampir sepanjang waktu. Keadaan ini berkemungkinan besar terjadinya kawin silang dan pembentukan hibrid alami. Hipotesis ini diperkuat dengan ditemukan satu spesies *Acacia* yang memiliki karakter intermediet dari kedua jenis *Acacia* yang ada.

Secara biosistemik, keberadaan hibrid alami sangat penting sebagai penentu keanekaragaman jenis tumbuhan melalui proses spesiasi. Takano (2000) melaporkan sebagian besar jenis *Globba* (Zingiberaceae) adalah hasil spesiasi melalui proses hibridisasi. Namun keberadaan hibrid di alam kurang mendapatkan perhatian. Padahal terbentuknya suatu hibrid merupakan suatu bentuk spesiasi yang dapat meningkatkan keanekaragaman jenis tumbuhan di alam. Hibrid memiliki sifat yang kadangkala dapat lebih baik dibandingkan dengan tetuanya. Berdasarkan hal tersebut analisis hibrid sangat diperlukan dalam memahami keanekaragaman tumbuhan melalui proses spesiasi.

Analisis suatu hibrid dapat dilakukan antara lain dengan menggunakan karakter morfologi, sitologi dan molekuler (Brito *et al.*, 2006). Adanya suatu hibrid juga dapat dibuktikan secara taksonomi menggunakan analisis indeks hibrid. Analisis ini dilakukan dengan penyeleksian sejumlah karakter morfologi yang paling penting dalam bentuk Satuan Taksonomi Operasional (STO).

Kajian terhadap hibrid dan pembuktiannya telah dilaporkan pada tanaman *Impatiens* (Aziza, 2012) dengan menganalisis karakter morfologi bunga, karakter morfologi daun dan karakter morfologi polen serta fertilitas polen; *Nepenthes* (Akhriadi, 2007) dengan membandingkan karakter morfologi *Nepenthes* pada putatif hibrid dan tetuanya. Sementara itu kajian morfologi semai hibrid buatan *Acacia* telah dilakukan oleh Sunarti (2014) di Sleman, Yogyakarta dengan mengamati perkembangan bentuk daun semai hibrid *Acacia* tersebut.

Selain karakter morfologi, analisis suatu hibrid dapat dilakukan secara sitologi dengan melihat fertilitas polen. Polen yang dihasilkan dari individu hibrid mengalami penurunan fertilitas dibandingkan dengan tetuanya. Aziza (2012) melaporkan bahwa fertilitas polen pada putatif hibrid *Impatiens* 32% sedangkan fertilitas polen pada tetuanya adalah 70-96%.

Analisis hibrid alami merupakan suatu kajian yang menarik dilakukan untuk mengetahui bagaimana proses spesiasi yang terjadi pada tumbuhan secara alamiah. Walaupun analisis hibrid alami penting dilakukan, namun penelitian ini sangat jarang dilakukan karena kesulitan memperoleh objek studi yaitu hibrid alami dari suatu taksa. Hasil observasi di sekitar Kampus Universitas Andalas ditemukan suatu populasi tumbuhan yang menyerupai *A. mangium* namun juga memiliki karakter *A. auriculiformis*. Diduga tumbuhan ini merupakan hibrid alami antara kedua jenis *Acacia* yang ada. Untuk itu analisis putatif hibrid alami antara *A. auriculiformis* dengan *A. mangium* sangat perlu dilakukan dengan

membandingkan karakter morfologi filodia dan fertilitas polen pada masing-masing jenis *Acacia* yang ditemukan untuk mengklarifikasi status tumbuhan yang ditemukan tersebut.

## **METODA**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan cara observasi, survei dan koleksi langsung di lapangan terhadap taksa yang dipilih. Studi pendahuluan (survei) dilakukan untuk mengetahui lokasi terdapatnya jenis *Acacia* yang hidup dalam populasi simpatrik dan adanya individu putatif hibrid yang ada di Kampus Universitas Andalas. Analisis hibrid dilakukan dengan menggunakan Indeks Hibrid dan penghitungan fertilitas polen.

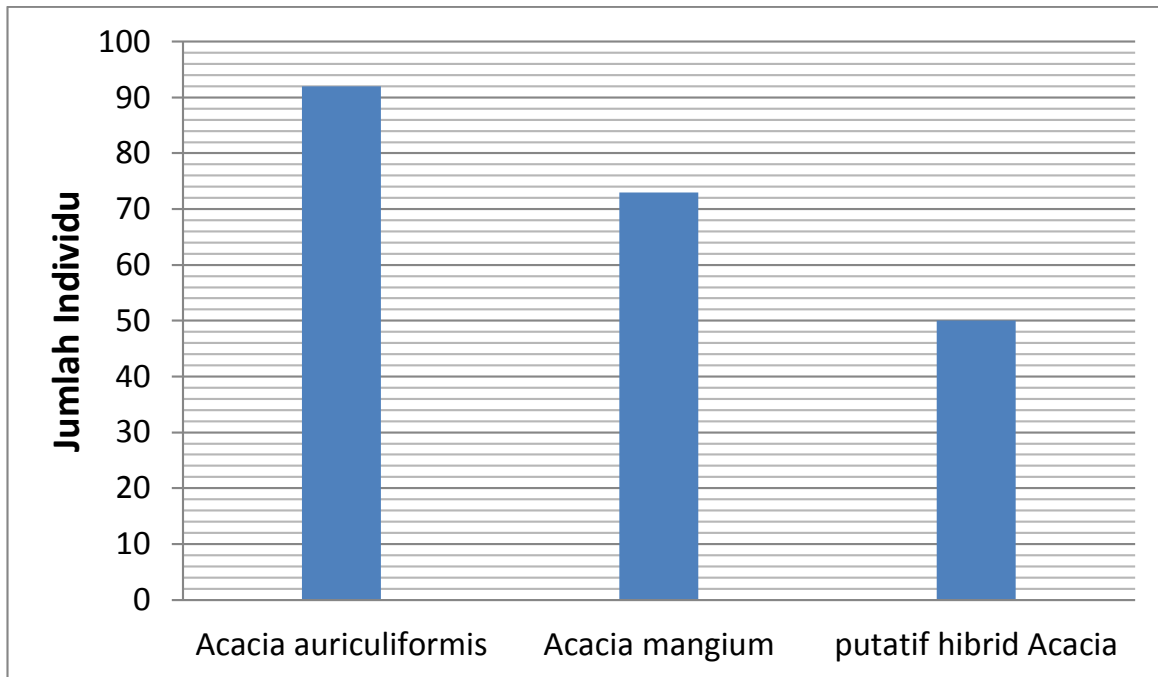
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, telah diamati 215 individu dari tiga jenis *Acacia*, seperti yang terlihat pada grafik di bawah ini. Setelah dilakukan pengamatan terhadap masing-masing karakter *Acacia* tersebut, didapatkan 92 individu teridentifikasi sebagai *Acacia auriculiformis* Benth. dengan ciri-ciri; pohon dengan tinggi mencapai 30 m, diameter *at breast height (d.b.h)* mencapai 80 cm dengan sistem perakaran yang dangkal. Filodia memiliki ukuran 10-20 cm × 2-6 cm, bentuk filodia *lanceolatus* (lanset). Bunga majemuk berbentuk bulir bertangkai pendek dengan ukuran 10-15 cm × 0,2-0,5 cm, yang dapat terdiri dari 50-100 bunga yang kecil berwarna kuning setiap bulirnya. Buah bertipe polong yang mengandung 2-5 biji. Biji berwarna hitam kecoklatan dan mengkilat (Suryowinoto, 1997).

Jenis yang kedua yaitu *Acacia mangium* Willd. Sebanyak 73 individu dengan ciri-ciri pohon, tinggi mencapai 30 m, dengan batang bebas cabang lurus yang bisa mencapai lebih dari setengah total tinggi pohon, diameter *at breast height (d.b.h)* tidak lebih dari 60 cm. Filodia memiliki ukuran 25 cm × 10 cm, bentuk filodia *ovalis* (oval). Bunga majemuk berbentuk bulir berwarna putih atau krem dengan aroma yang agak harum (Turnbull 1986). Buah tipe polong, saat muda berwarna hijau yang kemudian berubah menjadi buah masak berwarna coklat gelap (National Research Council, 1983).

Jenis ketiga ditemukan sebanyak 50 individu yang setelah dilakukan pencocokan karakter dengan karakter-karakter *Acacia* yang ada pada buku identifikasi, tidak memperlihatkan adanya kecocokan karakter dengan salah satu jenis yang telah teridentifikasi sebelumnya. Setelah dilakukan pengamatan, ternyata spesies ini memiliki karakter gabungan antara spesies *A. auriculiformis* Benth. dan *A. mangium* Willd. dengan ciri-ciri ukuran filodia 21-25 cm × 6-9 cm berbentuk *oblongus* (memanjang). Bunga majemuk berbentuk bulir

bertangkai pendek berwarna krem. Maka dapat disimpulkan bahwa, spesies ini merupakan spesies putatif hibrid alami yang terjadi pada populasi simpatrik *Acacia* yang tersebar di lima titik lokasi di wilayah kampus Universitas Andalas.



Grafik 1. Jumlah *Acacia* yang ditemukan pada lima titik lokasi di wilayah Kampus Universitas Andalas

Dari masing-masing spesies yang telah dikoleksi tersebut, terdapat ciri-ciri morfologi yang bervariasi pada karakter generatif maupun karakter vegetatifnya. Disamping itu juga dilakukan pengamatan terhadap karakter kualitatif dan karakter kuantitatif. Hasil pengamatan dari karakter-karakter tersebut ditemukan adanya individu-individu yang memiliki kombinasi karakter dari dua jenis *Acacia* yang ditemukan. Pengamatan lebih lanjut dari individu-individu yang meragukan tersebut, menimbulkan dugaan adanya individu-individu yang melakukan perkawinan silang (*ourbreeding*) dari tetua-tetua yang ditemukan. Untuk membuktikan adanya individu-individu tetua dan individu-individu putatif hibrid secara taksonomi, selain menggunakan buku identifikasi juga dilakukan pengujian terhadap karakter-karakter morfologi pada individu-individu secara numerik dan ditambah dengan menghitung fertilitas polen dari masing-masing taksa.

Diantara karakter-karakter morfologi yang diamati, karakter filodia (daun semu) merupakan karakter pembeda secara visual antara individu putatif hibrid dengan individu

tetuanya, dimana individu putatif hibrid memiliki karakter filodia gabungan dari kedua tetuanya.



Gambar 1. Morfologi Filodia dari tiga spesies *Acacia*, (A) *Acacia auriculiformis*; (B) *Acacia* putatif hibrid dan (C) *A. mangium* (Foto : Mira Ermawati).

Dari gambar 1. di atas dapat dilihat bahwa putatif hibrid *Acacia* (B) memiliki karakter filodia gabungan antara kedua tetuanya. Karakter yang tampak jelas yaitu panjang dan lebar filodia, bentuk umum, tipe apex dan jumlah pertulangan pokok filodia. Tetua *Acacia auriculiformis* memiliki karakter bentuk umum filodia berbentuk *lanceolatus* dengan tipe apex meruncing (*acuminatus*), tetua *Acacia mangium* memiliki karakter bentuk umum filodia berbentuk *ovatus* dengan tipe apex *abruptly acute* sedangkan individu putatif hibrid *Acacia* memiliki karakter bentuk umum filodia *oblongus* dengan tipe apex runcing (*acutus*).

Selain bentuk umum filodia, karakter yang dapat membedakan masing-masing taksa ini adalah jumlah tulang pokok filodia. Tulang pokok filodia pada *Acacia auriculiformis* berjumlah 2, pada *Acacia mangium* berjumlah 4 sedangkan pada putatif hibrid berjumlah 3 seperti yang terlihat pada gambar 2. di bawah ini.



Gambar 2. Pertulangan pokok filodia dari tiga spesies *Acacia*, (A) *Acacia auriculiformis*; (B) *Acacia* putatif hibrid dan (C) *A. mangium* (Foto : Mira Ermawati).

Analisis putatif hibrid alami *Acacia* dilakukan pada 92 individu *Acacia auriculiformis*, 73 individu *Acacia mangium* dan 50 individu putatif hibrid. Pembuktian hibridisasi pada suatu takson dapat menggunakan indeks hibrid dan diagram pencar (Stace, 1979). Ketepatan dalam pemilihan karakter dapat dibuktikan dengan didapatkannya nilai intermediet untuk jenis putatif hibrid dimana hasil tersebut berada diantara nilai dari kedua tetuanya.

Analisis karakter morfologi yang dilakukan pada tetua dan putatif hibrid ini lebih difokuskan pada karakter panjang dan lebar filodia. Tabel 1. menampilkan karakter-karakter terukur, serta pengelompokan dari karakter-karakter kedua tetua dan individu putatif hibrid. Dari tabel tersebut kelompok I dan kelompok III diduga sebagai karakter-karakter yang dimiliki oleh kedua tetua, sedangkan kelompok II merupakan karakter-karakter yang dimiliki

oleh individu putatif hibrid. Karakter-karakter terukur pada kelompok II memperlihatkan nilai antara dari kelompok I dan kelompok III.

Berdasarkan tabel 1. tersebut kelompok I memiliki rentang panjang filodia 119-161 mm dengan nilai 6 sedangkan kelompok III memiliki rentang panjang filodia 203-244 mm dengan nilai 90. Kelompok II yang merupakan individu putatif hibrid terlihat memiliki rentang panjang filodia 162-202 mm dengan nilai 54. Nilai hasil pengelompokan pada karakter panjang filodia tersebut memperlihatkan bahwa individu-individu putatif hibrid memiliki nilai karakter antara dari kedua tetuanya.

Hasil pengukuran karakter lebar filodia pada kelompok I memiliki rentang lebar filodia 16-41 mm dengan nilai 22 sedangkan pada kelompok III memiliki rentang lebar filodia 66-90 mm dengan nilai 55. Kelompok II yang merupakan individu putatif hibrid memiliki rentang lebar filodia 42-65 mm dengan nilai 27. Nilai hasil pengelompokan pada karakter lebar filodia tersebut memperlihatkan bahwa individu-individu putatif hibrid memiliki nilai karakter antara dari kedua tetuanya.



Tabel 1. Perbandingan karakter-karakter terukur filodia serta pengelompokan dari karakter-karakter kedua tetua dan individu putatif hibrid

Lokasi	Kelompok Karakter	Ukuran (mm)	I <sup>*</sup>		II <sup>*</sup>		III <sup>*</sup>			
			Jml indiv	nilai 1	Jml indiv	nilai 3	Jml indiv	nilai 5		
I	Pjg filodia	119-161	6	6	162-202	18	54	203-244	18	90
	lbr filodia	16-41	22	22	42-65	9	27	66-90	11	55
	<b>Total</b>			<b>28</b>			<b>81</b>			<b>145</b>
II	Pjg filodia	115-161	17	17	162-201	12	36	202-252	8	40
	lbr filodia	15-37	16	16	38-58	12	36	59-80	9	45
	<b>Total</b>			<b>33</b>			<b>72</b>			<b>85</b>
III	Pjg filodia	66-119	6	6	120-171	19	57	172-224	35	175
	lbr filodia	10-37	24	24	38-64	13	39	65-91	23	115
	<b>Total</b>			<b>30</b>			<b>96</b>			<b>290</b>
IV	Pjg filodia	137-165	9	9	166-192	13	39	193-220	13	65
	lbr filodia	22-46	17	17	47-69	11	33	70-93	7	35
	<b>Total</b>			<b>26</b>			<b>72</b>			<b>105</b>
V	Pjg filodia	115-151	7	7	152-187	12	36	188-223	22	110
	lbr filodia	13-35	13	13	36-56	5	15	57-78	23	115
	<b>Total</b>			<b>20</b>			<b>51</b>			<b>225</b>
<b>Total rata-rata</b>				<b>137</b>			<b>372</b>			<b>850</b>

Keterangan : <sup>\*</sup>I = *Acacia auriculiformis*; II = Putatif Hibrid *Acacia*; III = *Acacia mangium*

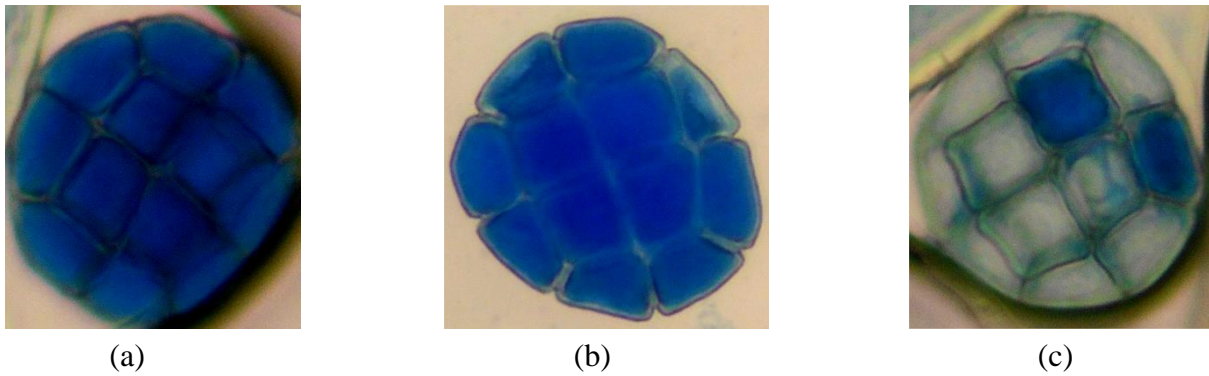
Penghitungan fertilitas polen dari tiga jenis *Acacia* disajikan pada tabel 2. Individu putatif hibrid memiliki fertilitas polen rata-rata 32%, tetua *Acacia auriculiformis* 92% dan tetua *Acacia mangium* 93%. Pada tabel tersebut individu putatif hibrid *Acacia* terlihat mengalami penurunan fertilitas polen dibandingkan dengan individu tetuanya. Seperti yang dilaporkan oleh Aziza (2012) putatif hibrid *Impatiens* memiliki fertilitas polen 32% sedangkan tetuanya memiliki fertilitas polen 70-96%.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa hibrid dari suatu taksa yang berbeda memiliki ketidakcocokan material genetik, sehingga akan berpengaruh pada menurunnya persentase fertilitas polen. Lynch (1991) melaporkan bahwa pohon induk *A. mangium* dan *A. auriculiformis* mempunyai jarak genetik yang cukup jauh, sehingga menyebabkan munculnya *outbreeding depression*, yaitu turunya vigoritas anakan yang dihasilkan. Besarnya jarak genetik antara induk yang disilangkan akan meningkatkan besarnya kemungkinan munculnya alel-alel resesif yang menyebabkan turunya vigoritas biji atau kecambah yang dihasilkan. Polen fertil dengan polen steril dapat dibedakan dengan melihat kemampuannya menyerap larutan. Daya kapilaritas pada polen fertil lebih tinggi dibandingkan dengan polen steril. Perbedaan keduanya dapat dilihat pada gambar 4.

Tabel 2. Fertilitas Polen *Acacia auriculiformis*, *Acacia mangium* dan putatif hibrid *Acacia*

No	Spesies	Polen Fertil	Polen Steril	*PF + PS	Persentase (%)
1	<i>Acacia auriculiformis</i>	430	35	465	92
2	Putatif Hibrid <i>Acacia</i>	124	266	390	32
3	<i>Acacia mangium</i>	345	25	370	93

\*)PF = Polen Fertil; PS = Polen Steril



Gambar 4. Polen fertil pada tetua *Acacia auriculiformis* (a); tetua *Acacia mangium* (b) dan polen steril pada individu putatif hibrid *Acacia* (c) (Foto : Mira Ermawati).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa individu putatif hibrid *Acacia* memiliki karakter morfologi filodia antara kedua tetuanya. Individu putatif hibrid *Acacia* mengalami penurunan fertilitas polen dibandingkan dengan kedua tetuanya.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Dr. Nurainas, Dr. Fuji Astuti Febria dan Suwirmen, M.S yang telah memberikan masukan dan saran untuk perbaikan penelitian ini; rekan-rekan Herbarium ANDA dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhriadi, P. 2007. Kajian Taksonomi Hibrid Alami *Nepenthes* (Nepenthaceae) di Kerinci. *Tesis Pasca Sarjana Biologi*. Program Pasca Sarjana Universitas Andalas. Padang.
- Aziza, A. 2012. Analisis Putatif Hibrid Alami *Impatiens* (Balsaminaceae) di Nagari Koto Tinggi Kecamatan Pantai Cermin Kabupaten Solok. *Tesis Pasca Sarjana Biologi*. Program Pasca Sarjana Universitas Andalas. Padang.
- Brito, L., A. Carvalho, A. Martin, J.S.H. Harrison and G. Pinto. 2006. Morphological, yield, cytological and molecular characterization of a bread wheat  $\times$  tritordeum Fhybrid. *Indian Academy of Sciences* 85(2): 123-131.
- LIPI. 2010. *Ensiklopedia Flora*. Kharisma Ilmu. Bogor.

- Lynch, M. 1991. *Inbreeding depression and outbreeding depression*. NOAA Tech memo NMFS-30:Genetic effect of straying of non-native hatchery fish into natural polulation. Departemen of Biology University of Oregon. Eugene. USA.
- National Research Council 1983 *Mangium and other fast-growing Acacias for the humid tropics*. National Academy Press, Washington, DC, AS.
- Stace, C.A. 1979. *Plant Taxonomy and Biosystematic*. MacMillan. New York.
- Sunarti, S. 2014. Karakter Morfologi Hibrid Acacia (*A. Mangium* × *A. auriculiformis*) di persemaian. *Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan*. Yogyakarta.
- Suryowinoto, S. M. 1997. *Flora Eksotika : Tanaman Penedeuh*. Kanisius. Yogyakarta.
- Takano, A. 2000. Studies on the diversification of *Globba* (Zingiberaceae) in the wet tropics. D. Sc. *Thesis*. Osaka University. Japan.

**KOMPOSISI DAN STRUKTUR ANAKAN POHON DI DAERAH TANGKAPAN  
AIR BUKIT SARASAH KAPALO BANDA KENAGARIAN TARAM,  
KECAMATAN HARAU, KABUPATEN 50 KOTA**

**Nicky Hidayat <sup>1)\*</sup>, Chairul <sup>1)</sup> dan Syamsuardi <sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Laboratorium Ekologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan  
Alam, Universitas Andalas

<sup>2)</sup>Herbarium Universitas Andalas (ANDA), Kampus Universitas Andalas, Limau Manis,  
Padang-25163

\*)Koresponden: [thunder\\_quantum@yahoo.co.id](mailto:thunder_quantum@yahoo.co.id)

**ABSTRACT**

The research about “Seedling Composition and Structure of Catchment Area Bukit Sarasah Kapalo Banda Kenagarian Taram, kecamatan Harau, Kabupaten 50 Kota” was conducted from December 2011 – March 2012. Line transect with systematic plot sampling used as method for this research. Consist of 41 species, 35 genera, 25 family and 593 individual was collected and identified as Seedling Composition of Bukit Sarasah. The highest Important Value Index (IVI) is 28,51% for *Bellucia axinanthera*. Diversity index (H') in Catchment Area of Bukit Sarasah Kapalo Banda is 2,79 which is categorized as high.

**PENDAHULUAN**

Hutan merupakan kumpulan pepohonan yang tumbuh rapat beserta tumbuhan-tumbuhan memanjat dengan bunga beraneka ragam yang memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan di bumi (Arief, 2001). Hutan merupakan komunitas tumbuhan yang didominasi oleh pepohonan dan tumbuhan berkayu lainnya (Spurr dan Barnes, 1980)

Hutan merupakan suatu pusat keanekaragaman jenis flora dan fauna yang belum banyak diketahui dan hingga sekarang masih tetap dikaji. Tumbuhan berkayu dan pepohonan mendominasi komunitas tumbuhan yang ada didalam hutan. Pohon sebagai penyusun utama kawasan hutan berperan penting dalam menyimpan cadangan plasma nutfah, sumber devisa negara, pengaturan tata air, dan sebagai penyangga kehidupan. Secara sosial dan ekologi, hutan dengan seluruh komponen hayati maupun non-hayati didalamnya merupakan bagian dari tata lingkungan hidup yang saling berkaitan. Dimana setiap gangguan yang terjadi terhadapnya akan merubah tata lingkungan dalam beragam skala berupa dampak langsung maupun tidak langsung terhadap makhluk hidup di dunia (Desmann, Milton, dan P.H. Freeman., 1977) Tapi keberadaan hutan dengan peranannya tersebut semakin sulit dipertahankan disebabkan tekanan masyarakat terhadap kelompok tumbuhan ini terus meningkat dari waktu ke waktu (Brown dan Lugo, 1990)

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki 10% hutan tropis dunia, yang mencakup lebih kurang 140,4 juta hektar atau 62,7% dari luas wilayahnya. Sebagian besarnya adalah hutan hujan tropis. Hutan hujan tropik ini tersebar di Sumatera, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, dan Irian Jaya (Directorate of Forestly Planning, 1981)

Salah satu propinsi yang memiliki luas hutan terbesar di Indonesia adalah Sumatera Barat dengan kawasan hutan seluas 4.229.730 Hektar yang terdiri dari hutan konservasi seluas 599.694 hektar, hutan lindung 1.206.624 hektar dan areal penggunaan lainnya 849.128 hektar (Kantor Wilayah Departemen Kehutanan Sumatera Barat, 1992). Hutan tersebut dimanfaatkan sebagai sumber mata pencaharian, cagar alam, taman nasional, hutan raya, daerah tata air berupa DAS (Daerah Aliran Sungai) dan DTA (Daerah Tangkapan Air). Salah satu wilayah yang berfungsi sebagai daerah tangkapan air adalah wilayah perbukitan yang ada di Kapalo Banda, Kenagarian Taram, Kecamatan Harau.

Secara astronomis geografis Kecamatan Harau terletak antara  $0^{\circ} 36'08''$  Lintang Utara dan  $100^{\circ} 39'03''$  Lintang Selatan. Luas daratan mencapai  $416.80 \text{ Km}^2$  yang berarti 12,43 % dari daratan Kabupaten Lima Puluh Kota yang luasnya  $3.354,30 \text{ Km}^2$ . Harau terdiri 11 Nagari dengan 43 jorong. Curah hujan rata-rata 2000 s/d 2500 mm/th. Keadaan topografi bervariasi antara dataran dan bukit serta kondisi tanah yang relatif subur. Ketinggian tempat rata – rata 514 mdpl, suhu berada pada kisaran  $26^{\circ}\text{C}$  dengan tingkat kelembaban 45% - 50%. Bukit Sarasah Kapalo Banda terletak di Kenagarian Taram, Kecamatan Harau, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat. Kapalo Banda berjarak 11,5 Km dari kota Payakumbuh. Bukit Sarasah Kapalo Banda memiliki luas  $\pm 1 \text{ Ha}$ , berjarak  $\pm 17 \text{ Km}$  dari ibukota kabupaten. Wilayah ini sebelumnya telah dimanfaatkan sebagai objek wisata. Salah satunya berupa wisata alam yang dikelola masyarakat setempat. Dalam pengelolaannya, bukit di sekitar Kapalo Banda sering diabaikan. Sehingga pengelolaannya bisa tergolong tidak optimal (Pemerintah Kabupaten 50 Kota, 2011).

Selain daya tarik wisata alamnya tidak dapat dilihat secara nyata, pengelolaan keberlangsungan hutannya juga tidak diperhatikan. Banyaknya perusakan yang dilakukan masyarakat setempat seperti pemotongan kayu dan perambahan pohon untuk membuat jalur, menyebabkan keberadaan hutan tersebut terancam. Karena regenerasi yang seharusnya terjadi menjadi terhalang karena anakan pohon yang ada mati karena terinjak-injak maupun karena tertimpa pohon yang tumbang. Oleh sebab itu perlu dilakukan analisa Anakan pohon untuk mengetahui jenis, kerapatan, keberadaan, serta indeks nilai penting dari anakan pohon yang berada di hutan tersebut.

Pemanfaatan kawasan Bukit di sekitar Kapalo Banda juga memiliki fungsi penting lain selain untuk kawasan wisata alam. Diantaranya sebagai Daerah Tangkapan Air (DTA) yang disebut juga dengan *Catchment Area* dan sebagai Daerah Aliran Sungai (DAS) yang sangat dibutuhkan untuk menjaga kondisi hulu sungai dari bencana yang tidak terduga. Kerusakan DTA di hulu sungai dapat menyebabkan air tidak terserap oleh tanah dengan baik yang dalam volume besar dapat menyebabkan banjir, longsor, erosi, dan sebagainya. Hal tersebut juga dapat menyebabkan terjadinya proses pencucian (*Bleaching*) terhadap unsur hara di permukaan tanah yang dapat menyebabkan kerusakan permanen pada kondisi tanah di hulu sungai dan sekitar aliran sungai. Kerusakan – kerusakan tersebut akan berdampak buruk terhadap lingkungan dan manusia baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

Keberadaan hutan pada perbukitan di hulu sungai sangat mempengaruhi keadaan ekosistem yang bergantung kepadanya termasuk bagi manusia. Dengan diketahuinya kondisi hutan di DTA melalui penghitungan komposisi dan struktur tumbuhan yang terdapat di wilayah hutan Bukit Sarasah, maka dapat diketahui bagaimana keadaan sebenarnya pada hutan di bukit tersebut. Dan dari kondisi yang didapatkan, maka bisa diperkirakan seberapa besar resiko dan penanggulangan bencana yang mungkin terjadi.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Dari latar belakang diatas maka permasalahan yang terdapat dalam penelitian ini adalah, Bagaimana Struktur dan Komposisi Anakan pohon di bukit Sarasah Kapalo Banda, Kenagarian Taram, Kec. Harau, Kab. 50 Kota?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui:

1. Komposisi jenis anakan pohon di Kawasan Bukit Sarasah, Kapalo Banda, di Kenagarian Taram, Kec. Harau, Kab. 50 Kota.
2. Struktur anakan pohon di Kawasan Bukit Sarasah, Kapalo Banda, di Kenagarian Taram, Kec. Harau, Kab. 50 Kota.

## **METODE PENELITIAN**

Waktu dan Tempat

Pengamatan dilakukan pada bulan Desember 2011 sampai Februari 2012 di Hutan Bukit Kapalo Banda, Kenagarian Taram, Kecamatan Harau, Kabupaten 50 Kota, Sumatera Barat.



## Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah spiritus. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pancang, tali plastik, meteran, parang, perlengkapan koleksi, alat tulis, GPS, kaca pembesar, kompas.

## Metode Pengamatan

Metode pengambilan data pada penelitian ini adalah Transek. Dengan menggunakan tali plastik, ditarik garis lurus vertikal dari kaki bukit ke arah bagian atasnya. Di sepanjang jalur yang telah ditentukan, dibuat plot – plot pengamatan berupa petak – petak kuadrat dengan menggunakan *Purposive Sampling* sebanyak 50 plot yang berukuran 2x2 m pada jalur sepanjang 1000 m untuk anakan pohon secara sistematis (Oosting, 1956). Kemudian data dicatat dan diambil sampel untuk diidentifikasi di herbarium Universitas Andalas (ANDA)

Pada setiap plot dilakukan pengamatan jenis, penghitungan dan pemberian label pada setiap jenis anakan pohon yang ditemukan. Kemudian dari setiap jenis anakan pohon, diambil sampel spesimen beberapa individu untuk keperluan identifikasi di laboratorium. Setelah pengambilan sampel di lapangan, dilakukan dokumentasi berupa pengambilan foto pada spesimen. Hal ini akan memudahkan dalam proses identifikasi spesimen di laboratorium. Kemudian dilakukan pengawetan pada spesimen yang telah didapatkan. Spesimen yang telah diberi label kemudian disusun dan dimasukkan kedalam lipatan koran lalu dimasukkan ke dalam kantong plastik, kemudian diberi alkohol 70% hingga merata. Udara yang ada didalam kantong plastik dikeluarkan kemudian kantong plastik direkat dengan plaster sehingga udara tidak dapat masuk kembali.

Sampel yang telah diawetkan dilapangan kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu 180°C selama tiga hari. Selanjutnya sampel kering diidentifikasi di Herbarium ANDA Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas dengan menggunakan buku identifikasi tumbuhan seperti *Flora of Java Vol. II* (Backer, 1965), *Tree flora of Mt. Gadut West Sumatera* (Yoneda, 2004) dan dengan bantuan dari ahli taksonomi tumbuhan.

## Parameter Pengamatan

Dari hasil pengukuran di lapangan, data yang didapat dianalisis untuk mengetahui kondisi kawasan yang diukur secara kuantitatif dengan menggunakan parameter berikut :

## **Komposisi**

Komposisi jenis anakan pohon dianalisa berdasarkan jumlah individu, jenis, dan famili yang menyusun komunitas di lapangan. Pengukuran komposisi dianalisa juga dianalisa berdasarkan famili Dominan dan Co-Dominan yang dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah individu suatu famili}}{\text{Jumlah seluruh individu}} \times 100\%$$

Suatu famili dikatakan dominan jika memiliki presentase lebih dari 20% dari total seluruh individu. Dan suatu famili dikatakan Co-Dominan jika memiliki nilai presentase berkisar antara 10 – 20 % dari total individu (Johnston dan Gilman, 1995).

## **Struktur**

### **Indeks Nilai Penting**

Indeks Nilai Penting (INP) ini digunakan untuk menetapkan dominasi suatu jenis tumbuhan terhadap jenis lainnya. Dengan kata lain nilai penting menggambarkan kedudukan ekologis suatu jenis tumbuhan dalam komunitas. Indeks nilai penting dihitung berdasarkan penjumlahan nilai Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), dan Dominansi Relatif (DR), (Mueller-Dombois dan Ellenberg.1974; Soerianegara dan Indrawan, 2005)

$$K = \frac{\text{Jumlah individu suatu Jenis}}{\text{Jumlah Luas petak ukur}}$$

$$KR = \frac{\text{Kerapatan Suatu Jenis}}{\text{Kerapatan Seluruh Jenis}} \times 100\%$$

$$F = \frac{\text{Jumlah sub petak ditemukannya suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh sub petak pengamatan}}$$

$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$NP = \text{Kerapatan Relatif} + \text{Frekuensi Relatif}$$

### **Keanekaragaman Jenis**

Keanekaragaman jenis adalah parameter yang sangat berguna untuk membandingkan dua komunitas, terutama untuk mempelajari pengaruh gangguan biotik, untuk mengetahui tingkatan suksesi atau kestabilan suatu komunitas.

Keanekaragaman jenis ditentukan dengan menggunakan rumus Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Stilling, 1996) :

$$H' = - \sum_{i=1}^n \left[ \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \right]$$

Dimana :

$H'$  = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

$n_i$  = Jumlah individu jenis ke-n

$N$  = Total jumlah individu

Dari Mueller-Dombois dan Ellenberg (1974) menyatakan Indeks Keanekaragaman dapat diukur dengan kisaran sebagai berikut :

- $H' < 1$  : Indeks Keanekaragamannya Rendah
- $H' 1-1,5$  : Indeks Keanekaragamannya Sedang
- $H' 1,5-3$  : Indeks Keanekaragamannya Tinggi
- $H' > 3$  : Indeks Keanekaragamannya Sangat Tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Komposisi Anakan Pohon Bukit Sarasah*

Dari pengambilan sampel di kawasan hutan Bukit Sarasah Kapalo Banda Kabupaten 50 Kota didapatkan 41 jenis anakan pohon yang termasuk ke dalam 35 genus dan 25 famili yang ditemukan dengan jumlah individu sebanyak 593 individu. Jumlah tersebut didapatkan setelah pengumpulan dan identifikasi sampel yang ditemukan di lokasi penelitian.

Hasil ini lebih rendah bila dibandingkan dengan yang didapatkan Septiansa (2010) di bukit Gajabuih yang mendapatkan 47 Jenis anakan pohon. Jumlah ini lebih sedikit jika dibandingkan dengan yang ditemukan Mulyati (1992) pada penelitiannya di HPPB sebanyak 129 jenis. Dari perbandingan ini terlihat bahwa komposisi anakan pohon pada hutan sekunder menunjukkan perbedaan kondisi dengan anakan pohon di hutan primer.

Penelitian Zulfan (2010) di Gunung Leuser mendapatkan 73 jenis anakan pohon dari 23 famili dengan 306 jumlah individu. Jumlah jenis yang ditemukan di gunung Leuser lebih banyak dibandingkan dari jumlah yang ditemukan di kawasan hutan bukit Sarasah, namun memiliki jumlah famili yang lebih sedikit. Hal ini bisa disebabkan karena hutan gunung

Leuser masih merupakan hutan primer, sehingga beberapa jenis yang didapatkan berasal dari famili yang sama.

Suatu famili dikatakan Dominan jika presentase komposisi yang dimilikinya lebih dari 20% dan dikatakan Co-Dominan jika memiliki persentase komposisi 10 - 20%. Famili dengan komposisi Dominan yang didapatkan yaitu famili Melastomataceae. Dan famili yang Co-dominan yaitu famili Lauraceae dan Apocynaceae. Uraian lebih lanjut dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Komposisi anakan pohon di Daerah Tangkapan Air di Kawasan Bukit Sarasah Kapalo Banda

No	FAMILI	GENUS	SPESES	JUMLAH INDIVIDU	PERSENTASE (%)	KET
1	Melastomataceae	1	1	133	22.39%	**
2	Lauraceae	2	4	96	16.16%	*
3	Apocynaceae	1	1	86	14.48%	*
4	Proteaceae	1	1	48	8.08%	
5	Sapindaceae	2	2	42	7.07%	
6	Euphorbiaceae	3	3	36	6.06%	
7	Clusiaceae	3	3	30	5.05%	
8	Leguminosae	3	3	28	4.71%	
9	Myrtaceae	2	3	27	4.55%	
10	Moraceae	2	3	15	2.53%	
11	Annonaceae	1	3	13	2.19%	
12	Phyllantaceae	1	1	12	2.02%	
13	Ulmaceae	1	1	5	0.84%	
14	Gnetaceae	1	1	4	0.67%	
15	Rubiaceae	1	1	4	0.67%	
16	Dilleniaceae	1	1	3	0.51%	
17	Anacardiaceae	1	1	2	0.34%	
18	Burseraceae	1	1	2	0.34%	
19	Teaceae	1	1	2	0.34%	
20	Actinidiaceae	1	1	1	0.17%	
21	Meliaceae	1	1	1	0.17%	
22	Rutaceae	1	1	1	0.17%	
23	Sapotaceae	1	1	1	0.17%	
24	Verbenaceae	1	1	1	0.17%	
25	Violaceae	1	1	1	0.17%	
		35 Genus	41 Spesies	594 Individu		

Keterangan : \*\* = Famili Dominan

\* = Famili Co-Dominan

Famili Dominan yang ditemukan di hutan Bukit Sarasah dari penelitian yang dilakukan adalah famili Melastomataceae dengan komposisi sebesar 22,39%. Famili ini termasuk salah satu famili tumbuhan pionir. Sedangkan famili Lauraceae (16,16%) dan Apocynaceae (14,48%) merupakan famili Co-Dominan yang ditemukan di lokasi penelitian. Diantara kedua famili tersebut famili Apocynaceae juga merupakan famili tumbuhan pionir yang banyak ditemukan di lokasi penelitian. Sementara famili Lauraceae dengan genus terbanyaknya *Cinnamomum* sp, merupakan tumbuhan klimaks yang cukup toleran untuk tumbuh dibawah bayangan kanopi pohon besar.

Pada famili yang dominan yaitu Melastomataceae, spesies yang ditemukan adalah *Bellucia axinantha* yang dikenal oleh masyarakat lokal sebagai jambu molen atau jambu lelen. Spesies ini merupakan tumbuhan yang membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi untuk tumbuh karena sifatnya yang tidak toleran pada naungan. Umumnya spesies ini juga banyak ditemukan di kaki bukit barisan (Laumonier, 1997). Famili ini paling banyak ditemukan pada kaki Bukit Sarasah.

Pada famili yang Co-Dominan ditemukan genus *Alstonia* dari famili Apocynaceae yang merupakan pionir yang berumur panjang. Sedangkan dari famili Lauraceae, genus *Cinnamomum* bersifat kurang toleran terhadap naungan ketika masih berupa anakan pohon, namun perlahan menjadi semakin toleran seiring dengan pertumbuhannya.

Banyaknya ditemukan jenis tumbuhan pionir di Lokasi penelitian dikarenakan terjadinya proses suksesi karena terbukanya kanopi hutan disebabkan oleh runtuhnya pohon – pohon besar akibat penebangan dan pembukaan lahan. Di area yang banyak ditemukan jenis tumbuhan pionir, pohon – pohon besar sangat sedikit ditemukan. Umumnya hanya pancang (*sapling*) yang tumbuh dengan jarak antar individu yang cukup jarang. Di beberapa lokasi bagian bawah punggung bukit tidak ada pohon besar yang menutupi bagian atas hutan. Sehingga cahaya matahari benar – benar jatuh menerangi lantai hutan. Pada area tersebut banyak ditemukan tumbuhan pionir seperti dari famili Melastomataceae dan Euphorbiaceae. Bentuk permukaan tanah yang landai mengurangi terjadinya proses pencucian (*Bleaching*) yang dapat menghanyutkan bibit pohon. Anakan pohon yang tumbuh di sekitar tempat tersebut umumnya sama dengan pohon – pohon yang tumbuh di sekitarnya.

Ningsih (2012) yang melakukan penelitian pada tingkat *sapling*(Pancang) di lokasi yang sama, menemukan 76 jenis *sapling* yang termasuk ke dalam 34 famili dari 692 individu. Famili yang ditemukan hanya bersifat Co – Dominan pada jenis Euphorbiaceae (15,26%), Myrtaceae (13,20%), Proteaceae (10,49%). Tidak ada famili yang memiliki nilai Dominan yang ditemukan di lokasi penelitian tersebut. Sementara famili Melastomataceae yang

memiliki nilai dominan pada tingkat anakan pohon hanya memiliki nilai penguasaan sebesar 8,43% pada tingkat *sapling*. Famili ini berada pada posisi ke-4 dari tingkat penguasaan jenis di tingkat *sapling*.

Kemudian Rahmalia (2012) yang juga melakukan penelitian di lokasi yang sama namun pada tingkat pohon mendapatkan 72 jenis, 26 famili dan 200 individu. Pada penelitian tersebut juga tidak didapatkan famili yang bernilai Dominan. Famili yang bersifat Co – Dominan didapatkan pada jenis Melastomataceae (16%), Moraceae (13,50%), dan Burseraceae (13%). Pada tingkat pohon famili Melastomataceae kembali memiliki nilai penguasaan jenis tertinggi.

Nilai penguasaan jenis dari famili Melastomataceae yang tinggi pada tingkat anakan kemudian menurun pada tingkat *sapling* lalu menjadi yang tertinggi kembali pada tingkat pohon dapat dilihat dari cara jenis tersebut tumbuh. Pada tingkat pohon famili tersebut dengan nilai penguasaan tertinggi yang artinya memiliki jumlah individu terbanyak diantara jenis yang didapatkan, sementara dengan jenis buah berbiji banyak kemungkinan anakan pohon yang tumbuh juga semakin banyak. dari beberapa buah yang jatuh bisa menumbuhkan belasan individu baru. Sementara persaingan untuk tumbuh menjadi *sapling* persaingan antar jenis dapat menyebabkan berkurangnya jumlah individu yang mampu bertahan, karena jenis ini termasuk jenis yang memanfaatkan gap hutan untuk tumbuh.

### ***Struktur Anakan Pohon Bukit Sarasah***

#### **Nilai Penting**

Pada penelitian ini juga dilakukan penghitungan Indeks Nilai Penting (INP) dari anakan pohon yang terdapat di Bukit Sarasah. Nilai Penting tersebut memperlihatkan kedudukan ekologis suatu jenis tumbuhan di dalam komunitasnya. Pada pengamatan anakan pohon, Nilai Penting didapatkan dengan menjumlahkan nilai Kerapatan Relatif dengan Frekuensi Relatif masing – masing jenis. Uraian Lebih Lanjut dapat dilihat pada tabel 2 dan lampiran 3.

**Tabel 2.** Nilai Kerapatan, Kerapatan Relatif, Frekuensi, rekuensi Relatif, dan Nilai Penting dari famili anakan pohon yang ditemukan di kawasan hutan bukit Sarasah

No	SPESES	FAMILI	K	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)
1	<i>Bellucia axinanthera</i> T.	Melastomataceae	0,67	22,43	0,22	6,08	28,51
2	<i>Alstonia sp</i>	Apocynaceae	0,43	14,50	0,36	9,94	24,45
3	<i>Cinnamomum subavenum</i> Miq.	Lauraceae	0,38	12,82	0,38	10,50	23,31
4	<i>Helicia robusta</i> Roxb.	Proteaceae	0,24	8,09	0,38	10,50	18,59
5	<i>Arytera littoralis</i> Bl.	Sapindaceae	0,19	6,24	0,30	8,29	14,53
6	<i>Macaranga triloba</i> Muel. Arg.	Euphorbiaceae	0,06	2,02	0,18	4,97	7,00
7	<i>Garcinia sp</i>	Clusiaceae	0,12	4,05	0,08	2,21	6,26
8	<i>Pithecellobium sp</i>	Leguminosae	0,09	3,04	0,08	2,21	5,25
9	<i>Eugenia sp</i>	Myrtaceae	0,05	1,52	0,12	3,31	4,83
10	<i>Glochidion sp</i>	Euphorbiaceae	0,04	1,35	0,12	3,31	4,66

Setelah dilakukan penelitian di Bukit Sarasah Kapalo Banda didapatkan nilai Kerapatan Relatif tertinggi pada spesies *Bellucia axinanthera*, *Alstonia sp*, dan *Cinnamomum subavenum*. Masing – masingnya memiliki nilai kerapatan relatif yang tinggi yaitu diatas 10 %. Hal ini menunjukkan bahwa jenis tersebut tumbuh padat dan berkelompok di suatu tempat, sehingga beberapa individu bisa ditemukan bersama dalam satu plot pengamatan.

Kemudian nilai Kerapatan relatif terendah terdapat pada jenis *Aglaia macrostigma*, *Evodia malayana*, *Rhinorea sp*, *Sauria sp*, *Vitex pubescens*, dan satu spesies dari famili Sapotaceae. Keenam jenis anakan pohon tersebut memiliki nilai Kerapatan Relatif yang sama yaitu sebesar 0,17%. Nilai tersebut memperlihatkan bahwa jenis tersebut tidak terkelompok di satu lokasi. Pada penelitian ini masing masing jenis tersebut hanya ditemukan 1 individu di sepanjang jalur pengamatan yang telah dibuat.

Pada penelitian ini juga dilakukan penghitungan nilai Frekuensi dan Frekuensi Relatif dari masing – masing jenis. Nilai Frekuensi relatif tertinggi didapatkan pada jenis *Cinnamomum subavenum*, dan *Helicia robusta*. Nilai Frekuensi Relatif dari tiap jenis tersebut lebih dari 10%. Jumlah plot tempat ditemukan jenis tersebut lebih banyak dari jumlah plot ditemukannya jenis lain. Jumlah tersebut menunjukkan bahwa jenis tersebut paling sering ditemukan di sepanjang jalur pengamatan meskipun dalam satu plot terkadang hanya ditemukan 1 individu. Dari nilai Frekuensi Relatif yang didapatkan terlihat bahwa sebaran jenis tersebut lebih merata disepanjang plot pengamatan.



Sementara nilai Frekuensi relatif terendah terdapat pada banyak jenis, dimana masing jenis hanya ditemukan pada satu plot dari seluruh plot yang telah dibuat. Jenis tersebut paling jarang ditemukan di sepanjang jalur pengamatan. Diantara jenis tersebut terdapat *Schima wallicii*, *Rhodamnia cinerea*, dan *Vitex pubescens* yang merupakan tumbuhan pionir di Bukit Sarasah. Sedangkan pada penelitian Septiansa (2010) di Bukit Gajabuih mendapatkan nilai Frekuensi Relatif tertinggi pada 2 spesies yaitu *Alseodaphne oblanceolata* dan *Girronniera subaequalis* dengan nilai masing – masingnya 15,71%. Nilai ini lebih tinggi daripada nilai yang didapatkan di Bukit Sarasah Kapalo Banda.

Setelah dilakukan penghitungan nilai Kerapatan Relatif dan Frekuensi Relatif dari jenis anakan pohon yang ditemukan di Bukit Sarasah, dilakukan penghitungan Nilai Penting untuk menentukan kedudukan ekologis suatu jenis dalam komunitasnya. Pada penelitian ini Nilai penting tertinggi didapatkan pada spesies *Bellucia axinantha* dengan nilai sebesar 28,51%, diikuti oleh *Alstonia sp* (24,45%), *Cinnamomum subavenum*. (23,31%), *Helicia robusta* (18,59%) dan *Ariteria littoralis* (14,53%). Jenis tumbuhan tersebut memiliki Nilai Penting diatas 10%. Meskipun pada nilai Frekuensi Relatif tumbuhan *Bellucia axinantha* lebih rendah dari jenis yang lain (6,08%), namun nilai Kerapatan Relatifnya yang tinggi (22,43%) membuat Nilai Pentingnya menjadi yang tertinggi dari seluruh jenis yang ditemukan. Nilai tersebut memperlihatkan penguasaan jenis *Bellucia axinantha* lebih tinggi dari jenis lain di lokasi penelitian.

Pada tingkat *sapling*, Ningsih (2012) mendapatkan Nilai Penting tertinggi pada jenis *Helicia Robusta* (27,41%) dari penelitian di lokasi yang sama. Sementara pada famili Melastomataceae jenis *Pternandra sp* berada pada urutan ke-2 dengan Nilai Penting 20,43%. Famili Lauraceae dengan jenis *Cinnamomum subavenum* yang menempati urutan ke-3 pada tingkat anakan pohon, menjadi urutan ke-7 pada tingkat *sapling* dengan Nilai Penting sebesar 10,08%.

Kemudian pada tingkat pohon, Rahmalia (2012) yang juga melakukan penelian di lokasi yang sama mendapatkan nilai penting tertinggi jenis *Pternandra sp* dari famili Melastomataceae dengan Nilai Penting sebesar 36,82%. Dengan penguasaan jenis yang tinggi pada tingkat pohon menunjukkan bahwa jenis ini juga mampu mempertahankan kedudukannya dalam komunitas hutan Bukit Sarasah.

Kemampuan famili Melastomataceae dalam mempertahankan kedudukan ekologisnya pada tingkat anakan pohon, *sapling* dapat disebabkan karena jenis ini memiliki buah berbiji banyak. Dalam satu buah yang jatuh, terdapat ratusan bahkan ribuan biji didalamnya yang siap untuk tumbuh. Dengan buah yang bersifat seperti ini, jenis ini bisa

menumbuhkan banyak anakan pohon dalam satu waktu. Sehingga meskipun banyak anakannya yang mati, masih cukup banyak anakan yang mampu tumbuh hingga tingkat *sapling* ataupun pohon. Dengan Nilai Penting tertinggi pada tingkat pohon, menunjukkan bahwa jumlah jenis ini cukup menguasai wilayah di sekitar jalur transek, yang berarti buah yang dihasilkan cukup banyak untuk menumbuhkan individu baru. Sementara dari dua jenis tumbuhan yang berasal dari famili ini yang ditemukan di lokasi penelitian merupakan jenis pohon pionir yang memanfaatkan gap yang terbentuk di hutan Bukit Sarasah.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa hutan Bukit Sarasah termasuk kedalam kondisi hutan sekunder tua yang masih dalam keadaan cukup baik. Pada pengamatan faktor lingkungan di lapangan didapatkan temperatur udara berkisar pada suhu 22°C yang disebabkan karena kawasan tersebut tertutup pepohonan yang memiliki tutupan tajuk yang luas, sehingga didapatkan kelembaban udara lebih kurang 90%. Kondisi tersebut masih dalam kondisi baik untuk kategori hutan tropis (Irwanto, 2006).

#### Indeks Keanekaragaman

Indeks Keanekaragaman yang didapatkan dari pengamatan di Bukit Sarasah ini adalah sebesar 2,79. Dari nilai tersebut dapat terlihat bahwa Indeks Keanekaragaman di Bukit Sarasah ini tergolong tinggi. Sementara pada tingkat *sapling* Ningsih (2012) mendapatkan nilai Indeks Keanekaragaman sebesar 3,82 yang berarti tergolong sangat tinggi. Kemudian Rahmalia (2012) juga mendapatkan nilai Indeks Keanekaragaman yang sangat tinggi pada tingkat pohon di lokasi yang sama yaitu sebesar 3,83 di kawasan hutan Bukit Sarasah Kapalo Banda.

Keanekaragaman jenis dapat digunakan untuk mengetahui struktur komunitas. Keanekaragaman jenis dapat juga digunakan untuk mengetahui tingkat kestabilan komunitas, yang merupakan kemampuan suatu komunitas untuk menjaga kondisinya tetap stabil dari gangguan yang datang. Keanekaragaman yang tinggi menunjukkan tingkat interaksi yang tinggi antar jenis dalam komunitas. Semakin tinggi tingkat keanekaragaman tersebut maka semakin tinggi pula tingkat kestabilan suatu komunitas (Sidiyasa, 2005).

Dibandingkan penelitian Septiansa (2010) yang mendapatkan nilai Indeks Keanekaragaman 1,275 di Bukit Gajabuih dan Nofri (1995) yang mendapatkan nilai Indeks Keanekaragaman 1,18 di Hutan Cagar Alam Lembah Harau, nilai Keanekaragaman di Bukit Sarasah lebih tinggi. Perbandingan diatas memperlihatkan bahwa Keanekaragaman di Bukit Sarasah masih sangat tinggi dibandingkan Hutan Cagar Alam lembah Harau dan Hutan Bukit Gajabuih.

Peningkatan nilai Indeks Keanekaragaman tumbuhan dari tingkat anakan, *sapling*, dan pohon di lokasi penelitian memperlihatkan kemampuan komunitas pepohonan di Bukit Sarasah untuk mempertahankan kestabilan komunitasnya tergolong tinggi. Hal ini memperlihatkan kondisi hutan tersebut masih cukup mampu menjaga keberadaan jenisnya yang beranekaragam agar dapat tetap berada pada kondisi optimal sehingga hutan tersebut tetap dapat dijadikan tempat tumbuh berbagai macam spesies. Meskipun indikasi terjadinya erosi di hutan perbukitan hulu sungai Kapalo Banda yang dapat terlihat dari kondisi air sungai yang berwarna kecoklatan, namun hutan di Bukit Sarasah yang berada di bagian luar wilayah perbukitan hulu sungai masih memiliki Indeks keanekaragaman yang tinggi.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Dari penelitian struktur dan komposisi anakan pohon di daerah tangkapan air (Catchment Area) Bukit Sarasah Kapalo Banda, Kabupaten Lima Puluh Kota dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Komposisi *anakan pohon* terdiri dari 41 jenis, 35 genus, 25 famili dan 593 individu. Famili Melastomataceae adalah famili yang Dominan dengan nilai dominasi sebesar 22,39%. Famili Lauraceae (16,16%) dan Apocinaceae (14,48%) merupakan famili yang Co-Dominan.
2. Nilai penting tertinggi ditemukan pada spesies *Bellucia axinantha* T. dengan (28,51%). Kemudian nilai Indeks Keanekaragaman di Kawasan Hutan Bukit Sarasah sebesar 2,79 yang berarti Indeks Keanekaragaman pada hutan Bukit Sarasah ini tergolong tinggi.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih penulis sampaikan kepada Ketua Jurusan Biologi Universitas Andalas, Kepala Laboratorium Ekologi dan Taksnomi Tumbuhan, Pembimbing Penelitian serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Archibold, O.W. 1995. *Ecology of World Vegetation*. Chapman & Hall. UK
- Arief, A. 2001 *Hutan dan Kehutanan*. Penerbit kanisius. Yogyakarta.
- Backer. 1965. *Flora of Java*. vol II. London.
- Brown, S and A.E. Lugo. 1990. *Tropical Secondary Forest*. J. Tropical ecol. 6;1-32

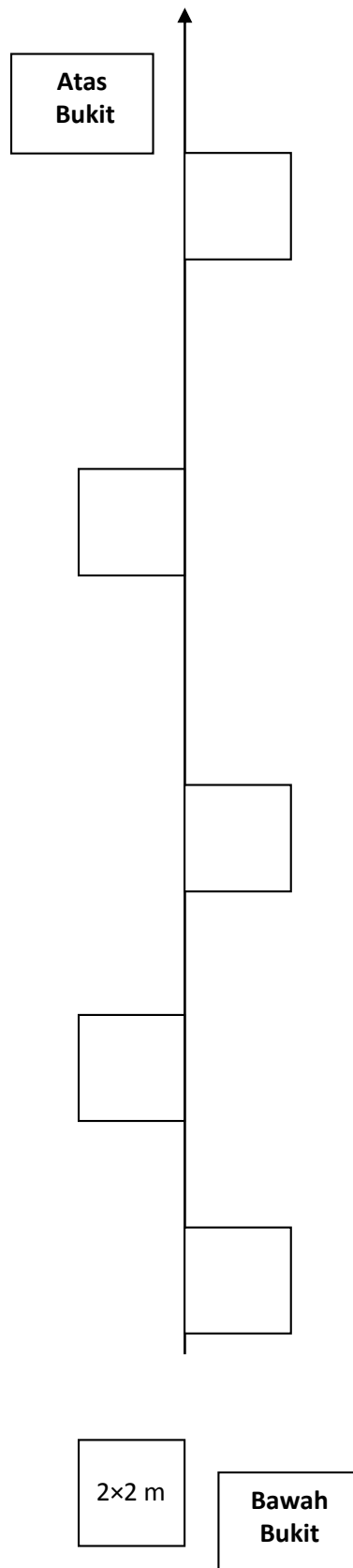
- Desmann, R.F., J.P.Milton, dan P.H. Freeman. 1977. *Prinsip Ekologi Untuk Pembangunan Ekonomi*. Penerjemah Sumarwoto, O. Jakarta: PT. Gramedia.
- Directorate of Forestry Planning. 1981. *Report on The Forest of Indonesia*. Directorate General of Forestry Department of Agriculture. Jakarta.
- Irwanto. 2006. *Penilaian Kesehatan Hutan Tegakan Jati (Tectona grandis) Dan Eucalyptus (Eucalyptus Pellita) Pada Kawasan Hutan Wanagama I*. Sekolah Pascasarjana. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Johnston, M. Gillman. 1995. Tree population Studies in low diversity forest, Guyana. I. Floristic Composition and Stand Structure. *Biodiversity and Conservation* 4; 339 – 362.
- Kantor Wilayah Departemen Kehutanan Sumatera Barat. 1992. *Pengusahaan Hutan dan Konservasi Sumber Daya Alam*. Kantor Wilayah Departemen Kehutanan Sumatera Barat. Padang.
- Laumonier, Y. 1997. *The Vegetation of Sumatra*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston. London.
- Marsono, D. 1977. *Deskripsi Vegetasi dan Tipe-tipe Vegetasi Tropika*. Bagian Penerbitan Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas GajahMada, Yogyakarta.
- Mueller-Dombois, D., and H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons, New York.
- Mulyati.1992.*Distribusi dan Kerapatan Seedling dan Sapling di HPPB Limau Manis Padang*.Tesis Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas.Padang.
- Ng, F.S.P.*Germination Ecology of Malaysian Woody Plants*.The Malaysian Forester,43:406-437.
- Ningsih, Mega Resti. 2012. *Komposisi dan Struktur Sapling Di Kawasan Hutan Daerah Tangkapan Bukit Sarasah Kabupaten Lima Puluh Kota*. Skripsi Sarjana Biologi:Universitas Andalas.
- Nofri, E. 1995. *Struktur dan Komposisi Vegetasi Cagar Alam Lembah Harau, Kab. 50 Kota*. Skripsi Sarjana Biologi:Universitas Andalas.
- Oosting, H.J. 1956. *The Sudy of Plant Communities*. W.H. Freeman Company. New York.
- Pemerintah Kabupaten 50 Kota. [http://limapuluhkota.go.id/index.php?mod=content&act=static&id=6&menu\\_id=22](http://limapuluhkota.go.id/index.php?mod=content&act=static&id=6&menu_id=22) (diakses tanggal 4 Desember 2011)
- Rahmalia, Putri. 2012. *Komposisi dan Struktur Pohon Pada Daerah Tangkapan Air Di Hutan Bukit Sarasah Kabupaten Lima Puluh Kota*. Skripsi Sarjana Biologi:Universitas Andalas.

- Sastroamidjojo, S. 1997. *Obat Asli Indonesia* Cetakan keempat. Dian Rakyat. Jakarta
- Sauley, S.M and M.D. Swaine.1988. *Rainforest Seed Dynamics During Successional at Gogol, Papua new guinea*. Journal Ecology, 76:1133-1152.
- Septiansa, A. 2010. *Struktur dan Komposisi Anakan Pohon di Bekas Plot Permanen Bukit Gajabuih*. Skripsi Sarjana Biologi:Universitas Andalas.
- Setiadi, Dedi, Muhadiono, Ayip Yusron.1989. *Penuntun Praktikum Ekologi*.PAU Ilmu Hayat IPB: Bogor.
- Sidiyasa, K., Zakaria. dan Ramses Iwan. 2006. *Potensi dan Identifikasi Langkah-langkah Perlindungan Dalam Rangka Pengelolaan Secara Lestari*. Bogor, Indonesia : Center For International Forestry Research (CIFOR).
- Soemarno. 2010. *Pengelolaan DAS Terpadu*. Jakarta:PT.Bumi Aksara.
- Soerianegara I dan A. Indrawan. 2005. *Ekosistem Hutan Indonesia*. Bogor : Laboratorium Ekologi Hutan, Fakultas Kehutanan IPB.
- Soerianegara, I. 1971. *Sistem-sistem Silvikultur Untuk Hutan Hujan Tropika*. Bogor.
- Soerianegara, I., A. Indrawan. 1998. *Ekologi Hutan Indonesia*. Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Soerianegara, I., A. Indrawan. 2005. *Ekologi Hutan Indonesia*. Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Spurr, S.H. dan Barnes, B.V. (1980). *Forest Ecology*. Third Edition. John Wiley and Sons. New York.Brisbane.
- Stilling, P.D. 1996. *Ecology: Theories and Applications*. Prentice Hall International, Inc. New Jersey.
- Wibowo, H. 2002. *Analisis Struktur dan Komposisi tegakan Hutan Alam Tanah Kering Bekas Tebangan Studi Kasus di Petak RIL (Reduce Impact Logging) HPH PT. Sumalindo Lestari Jaya II Site Long Bagun Kalimantan Timur*. Skripsi Sarjana Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. Tidak Dipublikasikan.
- Yoneda, T. 2004. *Tree Flora of Mt. Gadut, West Sumatra*. Kagoshima University.
- Zulfan, A. 2010. *Struktur Dan Komposisi Vegetasi Seedling dan Sapling Di Kawasan Hutan Taman Nasional Gunung Leuser Desa Telagah Kabupaten Langkat*. e-USU Repository : Universitas Sumatera Utara.





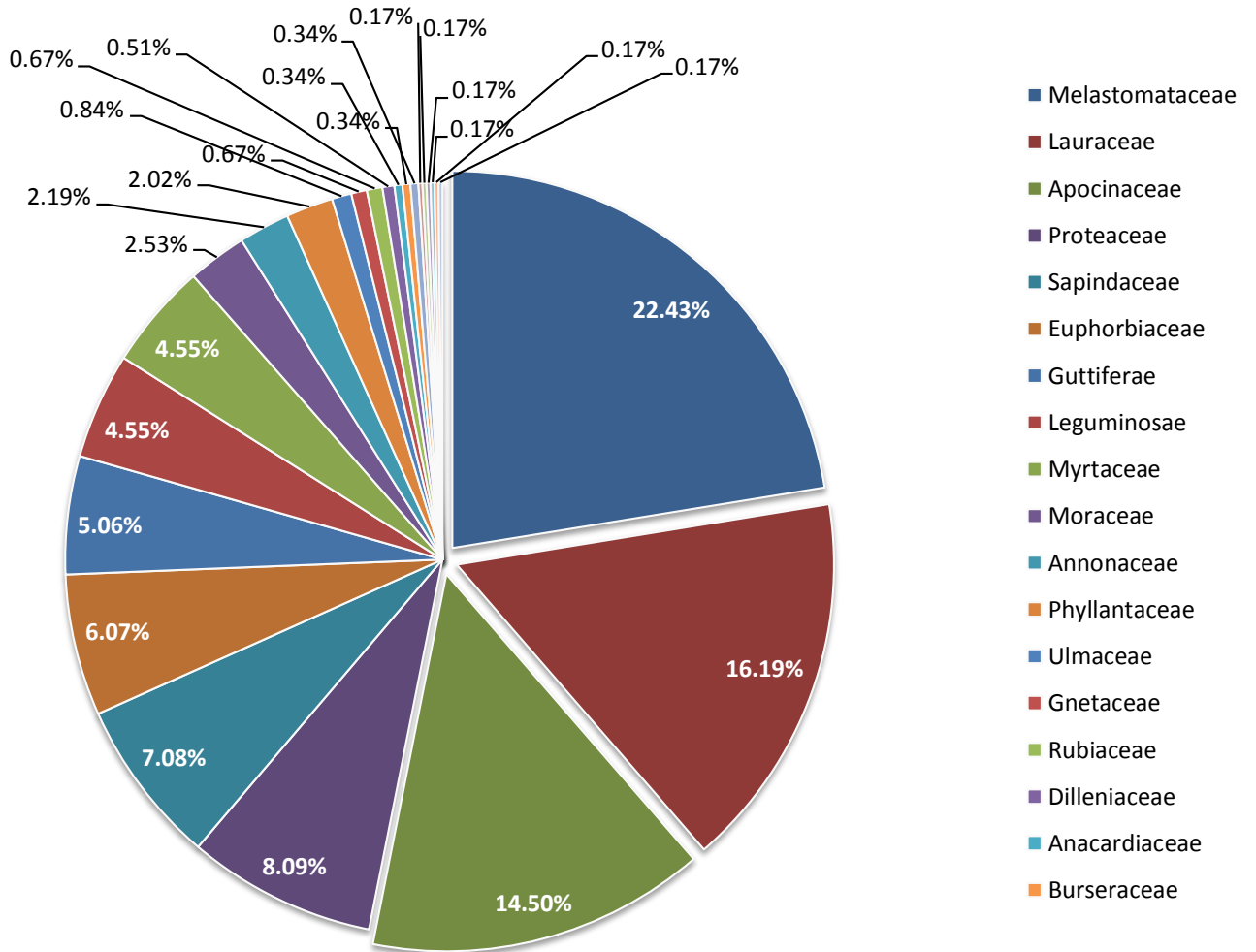
Lampiran 2. Bentuk Jalur Transek dan Plot Pengamatan





Lampiran 3. Diagram Komposisi anakan pohon di Bukit Sarasah Kapalo Banda Kecamatan Taram Payakumbuh

### Komposisi Anakan Pohon Bukit Sarasah Kapalo Banda



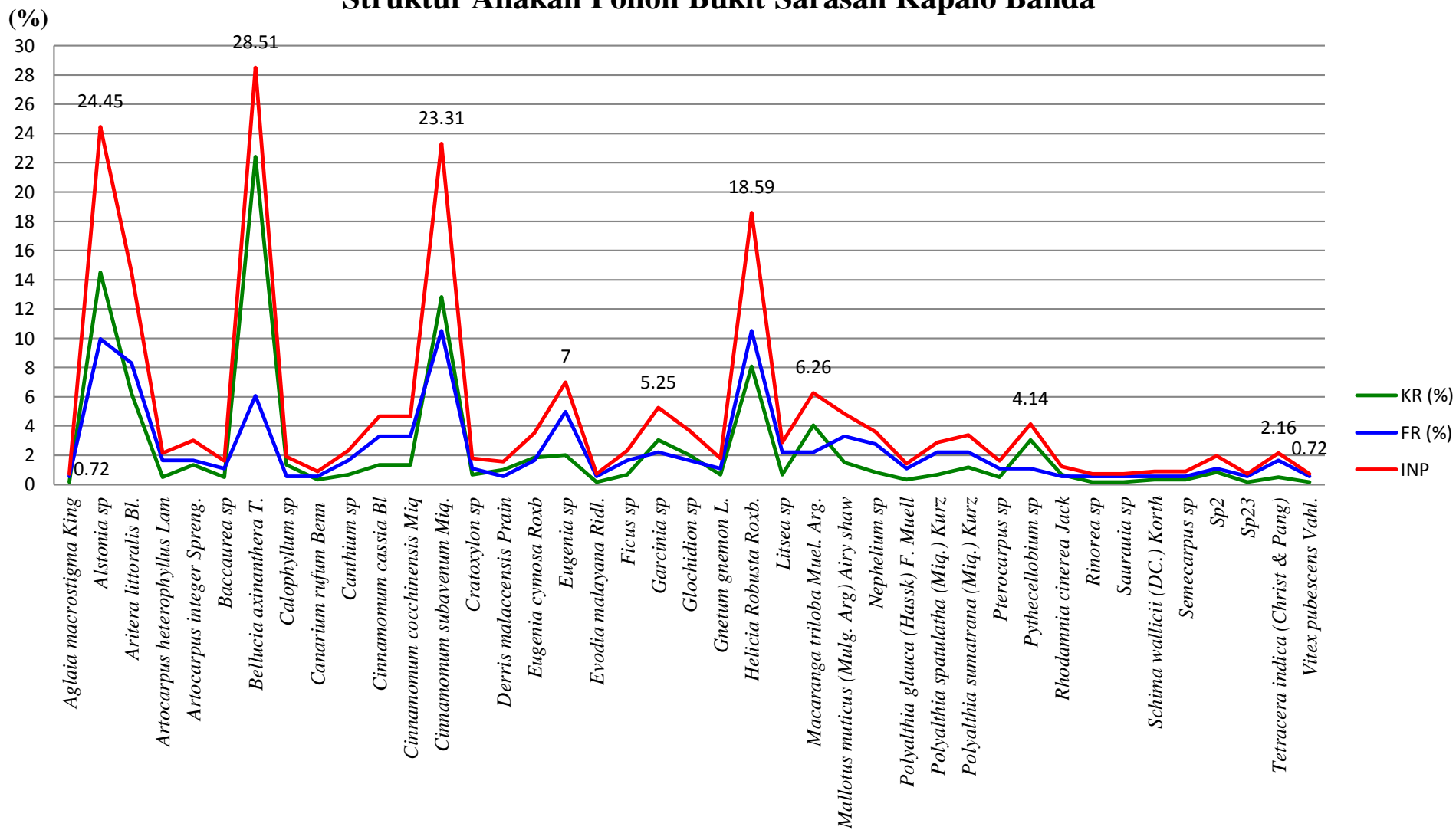
Lampiran 4. Jenis – jenis seedling yang didapatkan di Kawasan Bukit Sarasah Kapalo Banda

No	FAMILY	SPESES	NAMA LOKAL	JUMLAH	PLOT DITEMUKAN
1	Actinidiaceae	<i>Saurauia sp</i>		1	1
2	Anacardiaceae	<i>Semecarpus sp</i>	Ronge	2	1
3	Annonaceae	<i>Polyalthia sumatrana</i> (Miq.) Kurz	Cimaro	7	4
		<i>Polyalthia glauca</i> (Hassk) F.Muell	Tarok	2	2
		<i>Polyalthia spatulatha</i> (Miq.) Kurz		4	4
4	Apocynaceae	<i>Alstonia sp</i>	Pulai	86	18
5	Burseraceae	<i>Canarium rufum</i> Benn	Ntagua	2	1
6	Dilleniaceae	<i>Tetracera indica</i> (Chris & Pang)	Cimaro 2	3	3
7	Euphorbiaceae	<i>Baccaurea sp</i>	Madang 3	3	2
		<i>Mallotus sp</i>	Palangi	9	6
		<i>Macaranga triloba</i> Muel. Arg.	Sapek	24	4
8	Gnetaceae	<i>Gnetum gnemon</i> L.	Baguak	4	2
9	Guttiferae	<i>Garcinia sp</i>	Manggih hutan	18	4
		<i>Cratoxylon sp</i>	Jarum	4	2
		<i>Calophyllum sp</i>		8	1
10	Lauraceae	<i>Cinnamomum cassia</i> Bl.	Madang Lawang	8	6
		<i>Cinnamomum subavenum</i> Miq.	Madang Kulik Manih	76	19
		<i>Cinnamomum cocchinensis</i> Miq.	Kulik Manih	8	6
		<i>Litsea sp</i>	Ngalan	4	4
11	Leguminosae	<i>Pterocarpus sp</i>	Ndahan	3	2
		<i>Derris malaccensis</i> Prain.	Juluak - Juluak Antu	6	1
		<i>Pythecellobium sp</i>		18	2
12	Melastomataceae	<i>Bellucia axinantha</i> T.	Jambu Lelen	133	11
13	Meliaceae	<i>Aglaia macrostigma</i> King.	Kalek Limau Manih	1	1
14	Moraceae	<i>Ficus sp</i>	Madang Jariang	4	3
		<i>Artocarpus integer</i> Spreng.	Cubadak Hutan	8	3
		<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Cubadak Aia	3	3
15	Myrtaceae	<i>Eugenia cymosa</i> Roxb.	Kalek Ubah	11	3
		<i>Rhodamnia cinerea</i> Jack		4	1
		<i>Eugenia sp</i>	Kalek Jambu	12	9
16	Phyllantaceae	<i>Glochidion</i>		12	3
17	Proteaceae	<i>Helicia Robusta</i> Roxb.	Tuo - Tuo	48	19

18	Rubiaceae	<i>Canthium sp</i>	Madang Mangalan	4	3
19	Rutaceae	<i>Evodia malayana</i> Ridl.	Rokan	1	1
20	Sapindaceae	<i>Ariteria littoralis</i> Bl.	Kalek 1	37	15
		<i>Nephelium sp</i>		5	5
21	Sapotaceae			1	1
22	Teaceae	<i>Schima wallicii</i> (DC) Korth		2	1
23	Ulmaceae			5	2
24	Verbenaceae	<i>Vitex pubescens</i> Vahl.	Madang	1	1
25	Violaceae	<i>Rhinorea sp</i>	Pitato	1	1

Lampiran 5. Diagram Struktur anakan pohon di Bukit Sarasah Kapalo Banda Kecamatan Taram Payakumbuh

### Struktur Anakan Pohon Bukit Sarasah Kapalo Banda



Lampiran 6. Kerapatan, Kerapatan Relatif, Frekuensi, Frekuensi relatif, dan Nilai Penting seedling di Kawasan Bukit Sarasah Kapalo Banda

No	SPESES	FAMILI	K	KR	F	FR	INP
1	<i>Bellucia axinanthera</i> T.	Melastomataceae	0,67	22,43	0,22	6,08	28,51
2	<i>Alstonia</i> sp	Apocynaceae	0,43	14,50	0,36	9,94	24,45
3	<i>Cinnamomum subavenum</i> Miq.	Lauraceae	0,38	12,82	0,38	10,50	23,31
4	<i>Helicia robusta</i> Roxb.	Proteaceae	0,24	8,09	0,38	10,50	18,59
5	<i>Arytera littoralis</i> Bl.	Sapindaceae	0,19	6,24	0,30	8,29	14,53
6	<i>Macaranga triloba</i> Muel. Arg.	Euphorbiaceae	0,06	2,02	0,18	4,97	7,00
7	<i>Garcinia</i> sp	Clusiaceae	0,12	4,05	0,08	2,21	6,26
8	<i>Pithecellobium</i> sp	Leguminosae	0,09	3,04	0,08	2,21	5,25
9	<i>Eugenia</i> sp	Myrtaceae	0,05	1,52	0,12	3,31	4,83
10	<i>Glochidion</i> sp	Euphorbiaceae	0,04	1,35	0,12	3,31	4,66
11	<i>Eugenia cymosa</i> Roxb	Myrtaceae	0,04	1,35	0,12	3,31	4,66
12	<i>Mallotus muticus</i> (Mulg. Arg) Airy shaw	Euphorbiaceae	0,09	3,04	0,04	1,10	4,14
13	<i>Artocarpus integer</i> Spreng.	Moraceae	0,06	2,02	0,06	1,66	3,68
14	<i>Calophyllum</i> sp	Clusiaceae	0,03	0,84	0,10	2,76	3,61
15	<i>Cinnamomum cassia</i> Bl	Lauraceae	0,06	1,85	0,06	1,66	3,51
16	<i>Cinnamomum cocchinensis</i> Miq	Lauraceae	0,04	1,18	0,08	2,21	3,39
17	<i>Polyalthia sumatrana</i> (Miq.) Kurz	Annonaceae	0,04	1,35	0,06	1,66	3,01
18	<i>Derris malaccensis</i> Prain	Leguminosae	0,02	0,67	0,08	2,21	2,88
19	<i>Nephelium</i> sp	Sapindaceae	0,02	0,67	0,08	2,21	2,88
20	Sp2	Ulmaceae	0,02	0,67	0,06	1,66	2,33
21	<i>Canthium</i> sp	Rubiaceae	0,02	0,67	0,06	1,66	2,33
22	<i>Cratoxylon</i> sp	Clusiaceae	0,02	0,51	0,06	1,66	2,16
23	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	0,02	0,51	0,06	1,66	2,16
24	<i>Gnetum gnemon</i> L.	Gnetaceae	0,03	0,84	0,04	1,10	1,95
25	<i>Litsea</i> sp	Lauraceae	0,04	1,35	0,02	0,55	1,90
26	<i>Polyalthia spatulatha</i> (Miq.) Kurz	Annonaceae	0,02	0,67	0,04	1,10	1,78
27	<i>Rhodamnia cinerea</i> Jack	Myrtaceae	0,02	0,67	0,04	1,10	1,78
28	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam	Moraceae	0,02	0,51	0,04	1,10	1,61
29	<i>Baccaurea</i> sp	Phyllanthaceae	0,02	0,51	0,04	1,10	1,61
30	<i>Pterocarpus</i> sp	Leguminosae	0,03	1,01	0,02	0,55	1,56
31	<i>Tetracera indica</i> (Christ & Pang)	Dilleniaceae	0,01	0,34	0,04	1,10	1,44
32	<i>Canarium rufum</i> Benn	Burseraceae	0,02	0,67	0,02	0,55	1,23
33	<i>Polyalthia glauca</i> (Hassk) F. Muell	Annonaceae	0,01	0,34	0,02	0,55	0,89
34	<i>Schima wallicii</i> (DC.) Korth	Theaceae	0,01	0,34	0,02	0,55	0,89
35	<i>Semecarpus</i> sp	Anacardiaceae	0,01	0,34	0,02	0,55	0,89
36	<i>Aglaia macrostigma</i> King	Meliaceae	0,01	0,17	0,02	0,55	0,72
37	<i>Evodia malayana</i> Ridl.	Rutaceae	0,01	0,17	0,02	0,55	0,72
38	<i>Rinorea</i> sp	Violaceae	0,01	0,17	0,02	0,55	0,72
39	<i>Saurauia</i> sp	Actinidiaceae	0,01	0,17	0,02	0,55	0,72
40	Sp23	Sapotaceae	0,01	0,17	0,02	0,55	0,72
41	<i>Vitex pubescens</i> Vahl.	Verbenaceae	0,01	0,17	0,02	0,55	0,72
<b>Jumlah</b>							<b>2,79</b>

Lampiran 8. Foto-foto dokumentasi pelaksanaan penelitian



Lokasi penelitian dan kondisi di sekitar area penelitian



# VARIASI MORFOLOGI TUKIK PENYU LEKANG (*Lepidochelys Olivacea* ESCHSCHOLTZ,1829) DI PENANGKARAN DAERAH PARIAMAN

Yulian Anggriawan<sup>\*)</sup>, Wilson Novarino, Indra Junaidi Zakaria

Laboratorium Taksonomi Hewan, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Kampus  
UNAND Limau Manis Padang – 25163

<sup>\*)</sup>Koresponden : [yulian.anggriawan@gmail.com](mailto:yulian.anggriawan@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian variasi morfologi tukik penyu penyu lekang di penangkaran penyu Kota Pariaman telah dilakukan dari bulan Februari sampai dengan Juni 2013. Didapatkan 72 tukik dari 3 sarang pada penangkaran. Masing-masing tukik diukur berdasarkan 21 karakter morfologi. Kemudian dikelompokkan tukik tersebut berdasarkan jumlah sisik costalnya, yaitu 6,7, dan 8 pasang. Hasil analisis menunjukkan dari tiga kelompok tukik dengan jumlah sisik costal 6,7, dan 8 pasang mempunyai tiga karakter morfologi berbeda. Kelompok penyu lekang dengan karapas 6 sisik costal memiliki karapas yang lebih panjang ( $430.34 \text{ mm} \pm 1.421$ ) daripada dua kelompok lainnya. Kelompok penyu lekang dengan karapas 8 sisik costal memiliki karapas lebih lebar ( $326.86 \text{ mm} \pm 0.910$ ) dari dua kelompok lainnya. Ketiga kelompok ini juga memiliki morfologi kaki depan yang berbeda. Kami menyimpulkan bahwa pengukuran ini dapat memberikan informasi mengenai variasi morfologi pada penyu lekang, dan spesies tukik dapat teridentifikasi dengan cepat dan mudah sebagai penyu lekang karena mereka mempunyai 7 atau 8 pasang sisik costal.

Kata kunci: tukik, penyu lekang, sisik costal

## PENDAHULUAN

Penyu merupakan salah satu reptil yang hidup di laut serta mampu bermigrasi dalam jarak yang jauh di sepanjang kawasan Samudera Hindia, Samudra Pasifik dan Asia Tenggara. Keberadaannya telah terancam, baik secara alamiah maupun kegiatan akibat manusia yang membahayakan populasinya secara langsung maupun tidak langsung (Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, 2009).

Ada 7 jenis penyu di dunia, yaitu Penyu Hijau (*Chelonia mydas*), Penyu Sisik atau Hawksbill (*Eretmochelys imbricata*), Penyu tempayan atau Loggerhead (*Caretta caretta*), Penyu Belimbing atau Leatherback (*Dermochelys coriacea*), Penyu Lekang atau Olive Ridley (*Lepidochelys olivacea*), penyu kempi (*Lepidochelys kempfi*) dan Penyu Pipih atau Flatback (*Natator depressus*). Populasi dari semua spesies ini terancam di seluruh dunia karena eksploitasi yang berlebihan, penyakit, tertangkap oleh nelayan, dan habitat yang



dirusak (Lutcavage et al., 1997; Mortimer et al., 2000; Lewison et al., 2004; Peckham et al., 2008).

Di Indonesia terdapat enam dari tujuh jenis penyu yang hidup di dunia. Keenam jenis penyu tersebut telah dilindungi oleh PP Nomor 7 tahun 1999 tentang pengawetan tumbuhan dan jenis satwa yang dilindungi (Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, 2009). Salah satunya adalah penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*). Iskandar (2000) penyu lekang memiliki sisik prefrontal berjumlah dua pasang, sisik costal (costal scute) 6 sampai 9 buah, sering tidak simetris dalam jumlah sebelah kanan dan kiri.

Bentuk tubuh dan ukuran tubuh sangat berpengaruh terhadap fisiologi, evolusi, dan ekologi dari penyu (Van dam dan Diez, 1998). Data dari bentuk tubuh dan ukuran tubuh penyu dapat digunakan untuk menentukan tingkat differensiasi dari populasi yang berbeda (Figueroa dan Alvarado, 1990)

Morfometrik adalah salah satu cara untuk melihat perbedaan yang terdapat pada individu atau populasi. Parameter yang telah diukur akan dianalisa apakah terdapat perbedaan pada individu/populasi tertentu atau tidak. Penyu sangat cocok untuk analisa morfometrik karena struktur tubuh utama seperti cangkang dan tengkorak memiliki ukuran yang pasti (Bookstein et al, 1983).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai September 2013, di penangkaran penyu di daerah Pariaman, Sumatera Barat. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan mengambil data langsung dua puluh sampel tukik dari tiga sarang yang berbeda. Data hasil pengukuran yang didapatkan di lapangan selanjutnya dianalisis dengan uji Kruskall-wallis dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney.

Alat-alat yang digunakan yaitu meteran, caliper digital Krisbow, kertas ukuran A4, kamera Nikon D40, dan alat tulis. Sedangkan bahan yang dibutuhkan adalah tukik hasil penetasan yang berada di penangkaran.

### *Pengukuran sampel di lapangan*

Sampel yang berada di lapangan akan langsung diukur dengan kaliper. Parameter yang diukur antara lain panjang tubuh (PT), panjang karapas (PC/SCL), lebar karapas (LC/SCW), panjang kepala (PK), lebar kepala (LK), panjang mulut (PM), lebar mulut (LM), panjang kaki depan (PKD), lebar kaki depan (LKD), tinggi kepala (LK), tinggi punggung (TP),

panjang lengkung karapas (PLC/SCL), lebar lengkung karapas (LLC/SCW), panjang total ekor (PTE), panjang kloaka-ekor (PKE), panjang plastron (PP), lebar plastron (LP), panjang kaki belakang (PKB), lebar kaki belakang (LKB), dan berat (Marquez, 1990; Bolten, 1999). Setelah itu sampel juga didokumentasikan untuk kelengkapan data penelitian.

#### *Analisis data*

##### *Analisis Diferensiasi Morfologi dengan Uji Kruskall-wallis*

Uji Kruskall-Wallis dilakukan untuk mengidentifikasi karakter yang memperlihatkan diferensiasi secara signifikan dari keseluruhan populasi yang di bandingkan. Uji ini memakai taraf nyata p 0,05

##### *Uji statistik Dua Arah dengan Uji Mann-Whitney U Test*

Uji dua arah dengan Mann-Whitney U Test ini dimaksudkan untuk mengetahui diferensiasi morfometri antar dua populasi yang berbeda. Uji ini adalah uji lanjutan setelah Uji Kruskall-Wallis. Uji ini memakai taraf nyata p 0,05

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dari penelitian ini didapatkan cukup banyak perbedaan jumlah sisik *costal* pada setiap individu tukik penyu lekang dari sarang yang berbeda di penangkaran. Perbedaan jumlah tersebut mulai dari enam sampai sembilan sisik *costal*. Dapat di lihat pada tabel 1. Jumlah perbedaan sisik *costal* pada penyu lekang dari tiga sarang yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 1. Variasi jumlah sisik pada sarang.

Jumlah sisik	Sarang 1	Sarang 2	Sarang 3
	n=22	n=21	n=44
5-6	-	1	3
5-7	-	-	-
5-8	-	1	-
6-6	-	7	11
6-7	2	5	12
6-8	1	-	-
7-7	7	5	16
7-8	3	2	1
8-8	9	-	1

Perbedaan jumlah sisik *costal* pada setiap individu tukik *L. olivacea* dijumpai pada setiap sarang yang ada (Tabel 1). Perbedaan juga ditemukan, mulai dari enam sisik *costal* sampai Sembilan sisik *costal* (Karen dan Alberto, 2001). Perbedaan pada sisik *costal* juga ditemukan pada *L.kempii* (Mast dan Carr, 1989). Pada setiap sarang terdapat variasi jumlah individu dengan sisik *costal* yang beragam (Gambar 3). Pada sarang satu ditemukan individu terbanyak adalah penyu lekang dengan jumlah sisik *costal* delapan dan tujuh pasang, pada sarang dua ditemukan individu terbanyak adalah penyu lekang dengan jumlah sisik *costal* enam dan tujuh pasang, dan pada sarang ke tiga individu terbanyak adalah penyu lekang dengan sisik *costal* tujuh pasang. Hal ini menunjukkan bahwa karakter jumlah sisik yang paling banyak dari penyu lekang adalah penyu lekang yang memiliki sisik *costal* tujuh pasang.

#### Variasi Karakter Morfologi Pada *L. olivacea*

Hasil pengukuran dari sembilan belas karakter morfologi pada tiga kelompok individu *L. olivacea* di penangkaran penyu Apar, Pariaman secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1. *L. olivacea* dengan sisik *costal* enam pasang memiliki rata-rata panjang total (PT) 67,23 mm, *L. olivacea* dengan sisik *costal* tujuh memiliki rata-rata panjang total (PT) 66,95 mm, dan *L. olivacea* dengan sisik *costal* delapan memiliki rata-rata panjang total (PT) 66,47 mm, Penyu lekang dengan sisik *costal* enam pasang memiliki panjang total yang paling besar dibandingkan dengan penyu lekang dengan jumlah sisik *costal* lainnya (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai rata-rata dan standar deviasi karakter morfometrik *L. olivacea* terhadap panjang total (PT) yang telah dirasiokan

Karakter	Sisik <i>costal</i> enam pasang	Sisik <i>costal</i> tujuh pasang	Sisik <i>costal</i> delapan pasang
	n= 14	n=17	n=10
PT	67,237 mm±3,83	66,953 mm±2,635	66.478 mm±2,846
PC/SCL	0,634±0,015	0,635±0,015	0,648±0,009
LC/SCW	0,510±0,022	0,495±0,019	0,492±0,017
PKD	0,559±0,027	0,547±0,019	0,528±0,014

Keterangan:

PT : Panjang total

PC/SCL : Panjang karapas

LC/SCW: Lebar karapas

PKD : Panjang kaki depan

Ukuran untuk rasio panjang karapas (PC) terhadap panjang total untuk penyu lekang dengan jumlah sisik *costal* enam pasang memiliki rata-rata 0,634 (42,64 mm), sisik *costal* tujuh pasang 0,635 (42,50 mm), dan sisik *costal* delapan pasang 0,647(43,03 mm). panjang karapas penyu lekang dengan sisik *costal* enam pasang dan tujuh pasang sesuai dengan Reichart (1993), penyu lekang dengan sisik *costal* delapan pasang memiliki ukuran sedikit lebih panjang. Tukik penyu lekang yang didapatkan di Pariaman memiliki rata-rata ukuran panjang karapas yang lebih panjang (42,64 mm, 42,50 mm, 43,03 mm) dibandingkan dengan rata-rata panjang karapas tukik penyu lekang yang berada di Mexico (4,15 mm dan 4,29 mm) (Morfin, 2001).

Rasio lebar karapas (LC) terhadap panjang total penyu lekang dengan sisik *costal* enam pasang memiliki ukuran rata-rata 0,510 (34,29 mm), sisik *costal* tujuh pasang 0,495 (33,14 mm), dan sisik *costal* delapan pasang memiliki ukuran rata-rata 0,492 (32,68 mm). Lebar karapas penyu lekang dengan sisik tujuh pasang sesuai dengan Marquez (1990) yang mengatakan tukik penyu lekang memiliki karapas yang lebarnya 78% dari panjang karapas, untuk tukik dengan jumlah sisik *costal* enam memiliki lebar karapas 80% dari panjang karapas dan penyu lekang dengan sisik delapan pasang memiliki lebar karapas 76% dari panjang karapas. Tukik penyu lekang yang didapatkan di Pariaman memiliki lebar karapas yang lebih kecil (34,29 mm; 33,14 mm; 32,68 mm) dibandingkan dengan tukik penyu lekang yang didapatkan di Mexico (3,33 mm dan 3,57 mm) (Morfin, 2001)

Rasio panjang kaki depan terhadap panjang total untuk tukik penyu lekang dengan sisik enam pasang memiliki rata-rata 0,558 (37,49 mm), sisik *costal* tujuh pasang 0,547 (36,62 mm), sedangkan untuk sisik *costal* delapan pasang 0,527 (35,08 mm). Tukik penyu lekang umumnya memiliki kaki depan lebih besar dari penyu lekang dewasa (Marquez, 1990). Tukik penyu lekang yang terdapat di Pariaman memiliki panjang kaki depan yang lebih kecil (37,49 mm; 36,62 mm; 35,08 mm) dibandingkan tukik penyu lekang yang didapatkan di Mexico (3,73 mm dan 3,85 mm) (Morfin, 2001)

#### *Variasi Morfologi Antar Dua Kumpulan Individu L. olivacea.*

Hasil dari uji Mann-whitney *U Test* (lampiran 3) didapatkan bahwa penyu lekang dengan karakter sisik *costal* enam pasang dengan tujuh pasang memiliki satu karakter yang berbeda, enam pasang dengan delapan pasang memiliki empat karakter yang berbeda dan tujuh pasang dengan delapan pasang memiliki tiga karakter yang berbeda (Tabel 3)

Tabel 3. Jumlah karakter yang berbeda dari setiap kumpulan individu.

Jumlah sisik	6-6	7-7	8-8
6-6	-	-	-
7-7	1	-	-
8-8	3	2	-

Penyu lekang dengan karakter enam pasang dibandingkan dengan penyu lekang dengan karakter delapan pasang memiliki perbedaan karakter paling banyak yaitu empat karakter yang terdiri dari panjan karapas (PC), lebar karapas (LC), dan panjang kaki depan (PKD). Penyu lekang dengan sisik *costal* enam pasang memiliki panjang karapas yang lebih pendek dibandingkan dengan penyu lekang yang memiliki sisik *costal* delapan pasang. Berbanding terbalik dengan lebar karapas yang lebih lebar pada penyu lekang dengan sisik enam pasang dibandingkan dengan penyu lekang yang memiliki jumlah sisik delapan pasang yang memiliki lebar karapas yang lebih kecil. Penyu lekang dengan sisik *costal* enam pasang juga memiliki panjang kaki depan yang lebih panjang dibandingkan dengan penyu lekang dengan sisik *costal* delapan pasang.

Selanjutnya penyu lekang dengan sisik *costal* tujuh pasang memiliki dua karakter yang berbeda dengan penyu lekang yang memiliki sisik *costal* delapan pasang. Karakter tersebut adalah lebar mulut (LM) dan panjang kaki depan (PKD). Penyu lekang dengan sisik *costal* delapan pasang memiliki lebar mulut yang lebih besar dibandingkan dengan penyu lekang dengan sisik *costal* tujuh pasang. Berbeda dengan panjang kaki depan, penyu lekang dengan sisik *costal* tujuh pasang memiliki panjang kaki depan yang lebih panjang dibandingkan dengan penyu lekang dengan jumlah sisik *costal* delapan pasang.

Penyu lekang dengan sisik *costal* enam pasang memiliki jumlah karakter yg berbeda paling sedikit dengan penyu lekang dengan sisik *costal* tujuh pasang, hanya satu karakter saja yang berbeda yaitu lebar karapas (LC). Penyu lekang dengan sisik *costal* enam pasang memiliki lebar karapas yang lebih besar dibandingkan dengan penyu lekang dengan sisik *costal* tujuh pasang.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Variasi morfologi tikik penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) di penangkaran Daerah Pariaman, maka dapat disimpulkan beberapa hal yaitu, karakter morfologi dari tiga kumpulan individu tukik penyu lekang di dapatkan yang memiliki

perbedaan adalah panjang karapas (PC), lebar karapas (LC), dan panjang kaki depan (PKD). Variasi morfologi dari tukik penyu lekang dapat dilihat dari banyaknya jumlah sisik coastal. Semakin banyak jumlah sisik coastal (berdasarkan jumlah sisik coastal enam, tujuh, dan delapan), maka semakin banyak pula variasi morfologi yang didapatkan.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada UPTD Pengangkaran Penyu, Pariaman dan seluruh rekan-rekan angkatan 2009 (BIODIVERSITY) dan yang telah memberikan masukan dalam penelitian dan penyelesaian artikel ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Bookstein, F. L. 1983. Foundation of morphometrics. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 13 :451-470
- Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut. 2009. Pedoman Teknis Pengelolaan Konservasi Penyu. Direktorat konservasi dan taman nasional laut. Jakarta.
- Figueroa, A., J. Alvarado. 1990. Morphometric comparison of chelonia population of Michoacan, Mexico and Tortuguero, Costa Rica. Pages 179-182 in T.H. Richardson, J. I. Richardson and M. Donnelly (compilers), *Proc. Tenth Ann. Workshop Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFC-278. 286 p
- Iskandar, D. T. 2000. Kura – Kura dan buaya Indonesia dan Papua Nugini. Palmedia. Bandung.
- Lewison, R.L., Freeman, S.A., Crowder, L.B., 2004. Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles. *Ecology Letters* 7, 221-231.
- Lutcavage, M.E., Plotkin, P.T., Witherington, B., Lutz, P.L., 1997. Human impacts on sea turtle survival. In: Lutz, P.L., Musick, J. A. (eds.), *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Boca Raton (FL), USA, pp. 387-409.
- Marquez, R. 1990. *FAO species Catalogue, Sea turtle of the world*. No. 125, vol. 11. Rome. FAO. 81
- Mast, R. B. and John L. C. 1989. Carapacial Scute Variation in Kemp's Ridley Sea Turtle (*Lepidochelys kempt*) Hatchlings and Juveniles. In *Proceedings of the First International Symposium on Kemp's Ridley Sea Turtle Biology, Conservation and Management* (C.W. Caillouet, Jr. and A.M. Landry, Jr., eds.), TAMU-SG-89-105, pp.202-219.

- Morfin, J.E.M., V.M.G. Munoz, C.N. Rodriguez, 2001. Morphometric Model for Sex Assessment in Hatchling Olive Ridley Sea Turtle. *Chelonian Conservation and Biology*. 4(1) 53-58
- Mortimer, J.A., M. Donnelly, P. Plotkin. 2000. Sea Turtles. In: Sheppard, C.R.C. (ed.), *Seas at the Millennium: an Environmental Evaluation*. Elsevier Science Ltd., Netherlands, pp. 59-71.
- Peckham, S.H., Maldonado-Diaz, D., Koch, V., Mancini, A., Gaos, A., Tinker, M.T., Nichols, W.J., 2008. High mortality of loggerhead turtles due to bycatch, human consumption and strandings at Baja California Sur, Mexico, 2003 to 2007. *Endangered Species Research* DOI: doi: 10.3354/esr00123, 1-13.
- Van dam, R and Diez, C. 1998. Caribbean Hawksbill Turtle Morphometrics. *Bulletin of Marine Science*, 62(1): 145-155



# JENIS-JENIS EKTOPARASIT DAN ENDOPARASIT PADA KUCING PELIHARAAN DI KOTA PADANG

Buti Yohenda Christy<sup>1)\*</sup>, Mairawita<sup>1)</sup> dan Dahelmi<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Laboratorium Riset Taksonomi Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis, Padang, 25163

<sup>\*)</sup> Koresponden : [butichristy@gmail.com](mailto:butichristy@gmail.com)

## ABSTRAK

Kucing merupakan hewan peliharaan yang belakangan ini cukup populer di kalangan masyarakat kota Padang. Kebiasaan kucing untuk berkeliaran dan berburu di lingkungan sekitar tempat tinggal menyebabkan hewan ini rentan terhadap infeksi dan infestasi berbagai jenis parasit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis ektoparasit dan endoparasit pada kucing peliharaan di Kota Padang serta mengetahui prevalensi masing-masing jenis. Penelitian dilakukan sejak November 2014 hingga Februari 2015 di lima lokasi di Kota Padang dan Laboratorium Taksonomi Hewan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Sampel ektoparasit dan sampel feses dikoleksi dari 30 ekor kucing, pemeriksaan sampel feses dilakukan dengan metode sentrifugasi-flotasi. Sampel ektoparasit yang didapatkan diperiksa dengan mikroskop binokuler dan diawetkan sebagai preparat permanen. Hasil penelitian didapatkan empat jenis ektoparasit yaitu *Ctenocephalides felis* (nilai prevalensi 36,67 %), *Rhipicephalus sanguineus* (nilai prevalensi 26,67 %) serta *Octodectes cynotis* dan satu jenis yang tidak teridentifikasi (*unidentified* sp.1) dari famili Sarcoptidae (nilai prevalensi 3,33 %). Endoparasit yang ditemukan berjumlah enam jenis dengan nilai prevalensi tertinggi oleh telur *Ascaris lumbricoides* (46,67 %), kemudian ookista *Isoospora* dan jenis yang tidak teridentifikasi (*unidentified* sp.2) dari famili Taeniidae (6,67 %) dan prevalensi terendah pada telur *Ancylostoma*, *Dipylidium caninum* dan spesies tidak teridentifikasi (*unidentified* sp.3) yang termasuk ke dalam ordo Enoplida (3,33 %).

Kata Kunci : kucing peliharaan, ektoparasit, endoparasit, sampel feses, sentrifugasi-flotasi

## PENDAHULUAN

Belakangan ini *trend* memiliki hewan peliharaan di Indonesia terlihat semakin meningkat. Di kota Padang, *trend* memiliki kucing peliharaan juga berkembang pesat. Terbukti dari meningkatnya jumlah *pet shop* dan kucing peliharaan dalam beberapa tahun terakhir, baik jenis kucing ras seperti angora, persia maupun sekedar kucing kampung. Changizi, Mobedi, Salimi-Bejestani dan Rezaei-Doust (2007), menyatakan bahwa kebiasaan kucing untuk berkeliaran atau berkeliling mencari mangsa di sekitar pemukiman manusia menyebabkan kucing merupakan hospes potensial bagi berbagai jenis parasit. Selain itu, kucing peliharaan yang dilepas ke luar rumah (*free-ranging*) sering memangsa hewan hasil buruannya,

sehingga kucing rentan terinfeksi oleh endoparasit terutama jenis-jenis cacing (*Helminthes*). Interaksi kucing peliharaan dengan kucing liar di sekitar pemukiman juga memungkinkan penularan infestasi kutu atau ektoparasit lainnya.

Beberapa penelitian terdahulu mengenai infeksi parasit pada kucing telah dilakukan oleh Nealma, Dwinata dan Oka (2013) mengenai prevalensi *Toxocara cati* pada kucing lokal di Denpasar yang mendapatkan hasil prevalensi infeksi cacing *T. cati* sebesar 48,8 % dari keseluruhan 80 ekor kucing yang dijadikan sampel. Selain itu, Norhidayu (2012) melaporkan dari 543 ekor kucing liar di wilayah perkotaan Malaysia setiap ekor kucing terinfeksi oleh minimal satu jenis makroparasit. Jenis makroparasit yang ditemukan dalam penelitian ini adalah *Ctenocephalides felis*, *Felicola subrostratus*, *Haemaphysalis bispinosa*, *Heterodoxus spiniger* dan *Lynxacarus radovskyi*. Berdasarkan studi pendahuluan dari literatur yang telah dilakukan, belum ada penelitian khusus yang mengkaji mengenai jenis-jenis parasit (ektoparasit dan endoparasit) yang ditemukan pada kucing peliharaan, terutama di wilayah kota Padang. Tingginya minat masyarakat kota Padang terhadap kucing peliharaan, serta minimnya informasi mengenai jenis-jenis parasit yang dapat menginfeksi hewan tersebut menjadi motivasi penulis untuk melaksanakan penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis ektoparasit dan endoparasit pada kucing peliharaan di Kota Padang serta mengetahui prevalensi masing-masing jenis.

## **METODE PENELITIAN**

### ***1. Waktu dan Tempat***

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan November 2014 sampai Februari 2015 di lima lokasi di kota Padang, Sumatera Barat. Penelitian dilanjutkan di Laboratorium Taksonomi Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survey dan koleksi langsung di lapangan, penentuan lokasi dilakukan dengan cara *purposive sampling*.

### ***Pemeriksaan Ektoparasit***

Pengoleksian ektoparasit dilakukan dengan menggunakan pinset pada bagian telinga dan leher kucing. Sampel ektoparasit yang didapatkan dimasukkan ke dalam vial yang berisi KOH 10 % atau alkohol 70 % dan diberi label. Ektoparasit dijernihkan dengan cara direndam dalam larutan KOH 10 % selama 30 menit, kemudian ektoparasit diletakkan di atas *object glass*. Preparat ini diamati dengan mikroskop, difoto dengan kamera digital dan

diidentifikasi. Selanjutnya dilakukan pembuatan preparat permanen, pertama dilakukan perendaman ulang dengan KOH 10 % terhadap sampel ektoparasit yang belum jernih (masih mengandung lemak). Sampel ektoparasit diletakkan di atas kaca objek atau cawan petri yang telah ditetes KOH 10%. Kemudian, ektoparasit dipanaskan dengan menggunakan lampu spiritus untuk mempercepat proses penghancuran lemak pada sampel. Setelah itu dilakukan pencucian sebanyak tiga kali dengan menggunakan akuades. Selanjutnya, sampel ditetes dengan larutan Hoyer's dan ditutup dengan kaca penutup. Seluruh bagian tepi kaca penutup diberi kutex agar melekat dengan kaca objek. Sampel beserta kaca objek kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 40<sup>0</sup>C hingga kering (Borror, Triplehorn and Jonhson, 1992).

### ***Pemeriksaan Endoparasit***

Sampel feses yang telah dikumpulkan diperiksa dengan metode sentrifugasi-flotasi. Mengacu pada Dunn (1978), tahap-tahap pemeriksaan feses dengan metode ini adalah feses sebesar biji kemiri ( $\pm 3$  gram) dimasukkan ke dalam gelas beker. Kemudian ditambahkan aquades sampai konsentrasinya kira-kira 10%, kemudian diaduk sampai homogen. Campuran ini kemudian disaring dengan kain kasa dan dimasukkan ke dalam tabung sentrifus sampai  $\frac{3}{4}$  volume tabung. Hernasari (2011) menyatakan bahwa sentrifugasi sebaiknya dilakukan dengan kecepatan 1.500 rpm selama 2-3 menit. Supernatan yang terbentuk dari hasil sentrifus dibuang, sentrifus diulangi hingga supernatan berwarna bening. Kemudian, supernatan dibuang dan diganti dengan NaCl jenuh. Sentrifus diulangi dan selanjutnya hasil sentrifus ditambahkan larutan jenuh NaCl hingga permukaan larutan mendekati mulut tabung lalu ditutup dengan *cover glass* pada mulut tabung dan ditunggu selama lima menit. *Cover glass* diambil dan diletakkan di atas *object glass* kemudian diperiksa dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10 x 40 dan hasil pengamatan difoto.

### ***Analisa Data***

Nilai prevalensi dihitung untuk setiap jenis parasit. Prevalensi serangan ektoparasit dihitung sesuai dengan Bush, Lafferty, Lotz dan Shostak (1997) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Prevalensi} = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

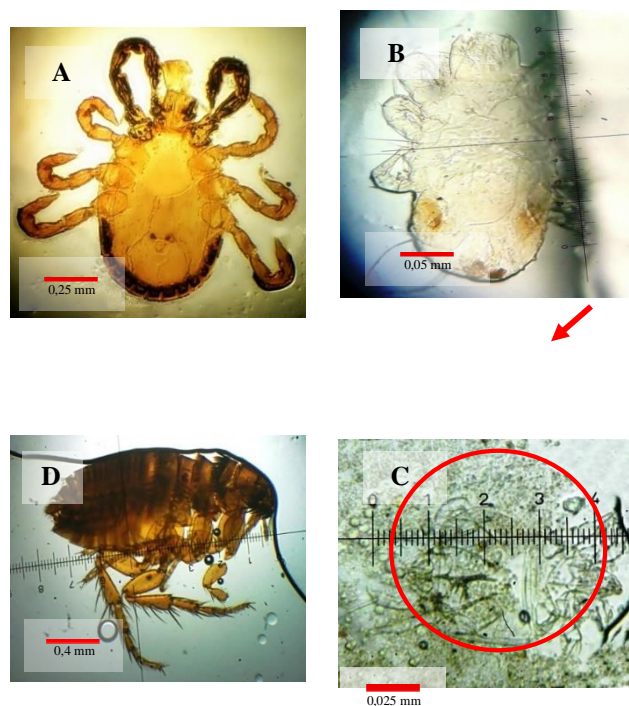
Prevalensi : Persentase kucing yang terserang parasit (%)

n : Jumlah sampel kucing (inang) yang terinfeksi parasit

N : Jumlah seluruh sampel kucing

## HASIL DAN PEMBAHASAN

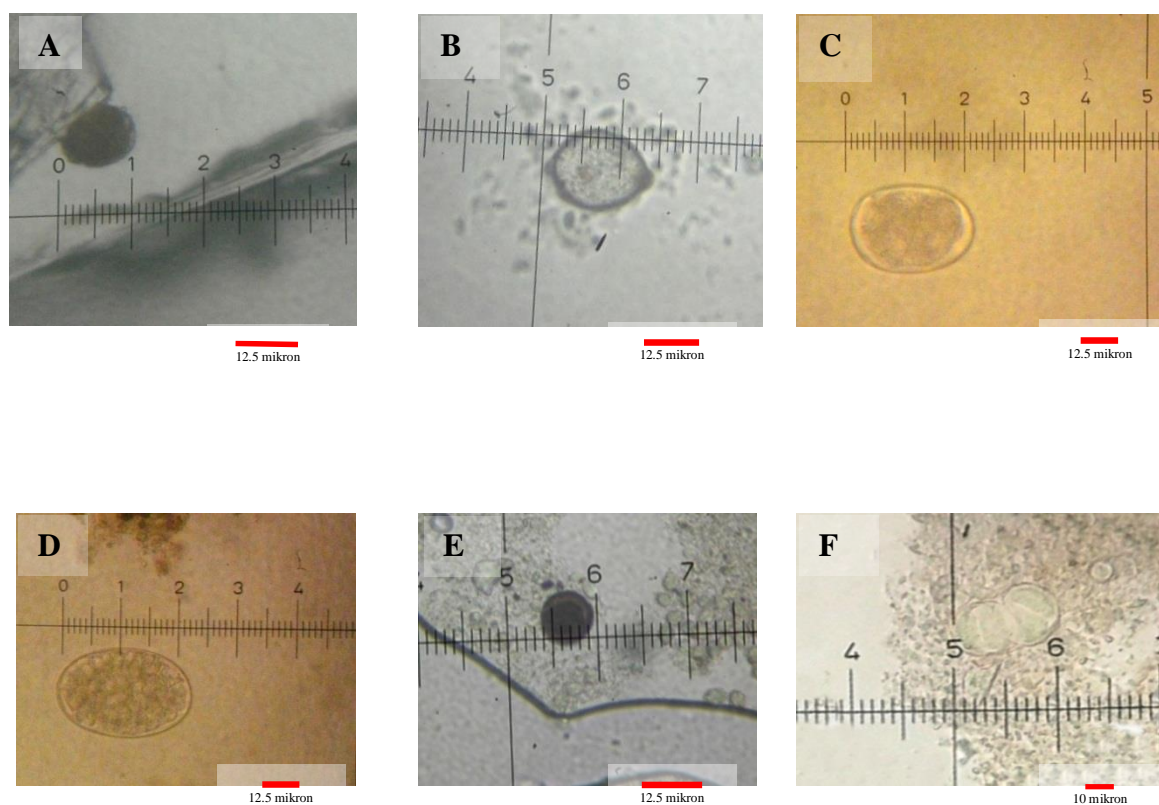
Berdasarkan pemeriksaan langsung terhadap 30 ekor kucing peliharaan (ras Anggora-Persia, Anggora, Himalaya, Persia dan kucing kampung) di lima lokasi di Kota Padang, ditemukan empat jenis ektoparasit dan enam jenis endoparasit. Ektoparasit yang didapatkan tergolong ke dalam filum Arthropoda, dua kelas (Arachnida dan Insecta), lima ordo (Acarina, Astigmata, Mesostigmata dan Siphonaptera), lima famili (Ixodidae, Psoroptidae, Sarcoptidae dan Pulicidae) serta empat jenis (*Rhipicephalus sanguineus*, *Octodectes cynotis*, *Ctenocephalides felis* dan satu jenis dari famili Sarcoptidae) (Gambar 1).



Gambar 1. Foto dari masing-masing ektoparasit yang didapatkan;

(A) *Rhipicephalus sanguineus*, (B) *Octodectes cynotis*, (C) *Ctenocephalides felis* dan (D) Sarcoptidae

Endoparasit yang ditemukan dapat dikelompokkan ke dalam tiga filum (Nematelminthes, Platyhelminthes dan Protozoa), tiga kelas (Nematoda, Cestoda dan Coccidia), lima ordo (Ascaroidea, Enoplida, Strongylida, Cyclophyllidea dan Eucoccidiorida), lima famili (Ascarididae, Ancylostomidae, Dilepididae, Taeniidae dan Eimeriidae) serta enam jenis (*Ascaris lumbricoides*, *Ancylostoma*, *Dipylidium caninum*, *Isospora* dan masing-masing satu jenis dari ordo Enoplida dan famili Taeniidae) (Gambar 2).



Gambar 2. Foto telur/kista dari endoparasit yang didapatkan; (A) *Ascaris lumbricoides*, (B) Enoplida, (C) *Ancylostoma*, (D) *Dipylidium caninum*, (E) Taeniidae dan (D) *Isospora*

Dari seluruh lokasi pengamatan ditemukan adanya infestasi ektoparasit maupun infeksi endoparasit. Infestasi ektoparasit pada umumnya disertai dengan infeksi endoparasit, selain itu juga ditemukan infeksi oleh dua jenis endoparasit berbeda pada satu individu. Dari penelitian sebelumnya mengenai ektoparasit pada kucing liar diketahui jenis ektoparasit yang ditemukan adalah *Ctenocephalides felis felis*, *Felicola subrostratus*, *Notoedres cati*, *C. felis orientis*, *Xenopsylla cheopitis*, *Haemaphysalis bispinosa*, *Heterodoxus spiniger* dan *Lynxacarus radovskyi* (Jittapalapong, Sangvaranond, Inpankaew, Pinyopanuwat, Chimnoi,

Kengradomkij and Wongnakphet, 2008; Norhidayu, 2012). Berdasarkan data ini dapat dilihat bahwa jenis ektoparasit yang ditemukan pada kucing liar maupun kucing peliharaan adalah *Ctenocephalides felis*. Endoparasit yang ditemukan dalam pengamatan pada umumnya termasuk ke dalam kelompok *Helminthes* dan Protozoa. Hal yang sama ditunjukkan oleh penelitian sebelumnya tentang endoparasit pada kucing liar, di mana jenis yang didapatkan tergolong ke dalam kelompok *Helminthes* (*Dipylidium caninum*, *Toxocara cati* dan *Strongyloides*) dan Protozoa (*Toxoplasma*, *Isospora*, *Cryptosporidium* dan *Spirometra*) (Borkataki, Katoch, Goswami, Godara, Khajuria, Yadav and Kaur, 2013; Nealma, Dwinata dan Oka, 2013).

#### *Prevalensi Ektoparasit Pada Kucing Peliharaan*

Prevalensi ektoparasit pada kucing peliharaan yang paling tinggi didapatkan pada *Ctenocephalides felis* dengan nilai 36,67 %. Kemudian diikuti oleh *Rhipicephalus sanguineus* dengan nilai prevalensi sebesar 26,67 % serta *Octodectes cynotis* dan satu jenis tidak teridentifikasi dari famili Sarcoptidae dengan nilai prevalensi masing-masing 3,33 % (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai Prevalensi untuk Masing-Masing Jenis Ektoparasit

No.	Jenis Parasit	Prevalensi (%)
1	<i>Ctenocephalides felis</i>	36,67
2	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	26,67
3	Sarcoptidae ( <i>unidentified</i> sp.1)	3,33
4	<i>Octodectes cynotis</i>	3,33

*Ctenocephalides felis* merupakan jenis yang paling sering ditemukan pada kucing peliharaan dengan total infestasi 92 individu dari 148 individu yang didapatkan. Pinjal ini menyerang 11 ekor kucing dari keseluruhan 30 ekor kucing yang diperiksa. *C. felis* juga merupakan ektoparasit terbanyak yang ditemukan dalam penelitian Jittapalpong *et al.* (2008) mengenai ektoparasit pada kucing liar di daerah metropolitan Bangkok, Thailand. Tingginya tingkat serangan *C. felis* dikarenakan kucing merupakan inang yang cocok untuk jenis pinjal ini. Wall dan Shearer (2001) menjelaskan bahwa morfologi kucing yang memiliki banyak rambut memberikan *C. felis* tempat bersembunyi yang aman. Selain itu, kebiasaan kucing untuk menjelajahi teritorinya menyebabkan tingginya kontak dengan kucing lain. Zentko dan Richman (2011) menyatakan bahwa lokasi paling kondusif untuk perkembangan larva *C.*



*felis* adalah di dalam ruangan, terutama pada karpet. Hal inilah yang menyebabkan kucing-kucing peliharaan yang tinggal di dalam rumah memiliki tingkat infestasi *C. felis* yang tinggi.

*R. sanguineus* yang ditemukan adalah sebanyak 53 ekor dari keseluruhan 148 individu ektoparasit dan menginfestasi 9 ekor kucing peliharaan. Pada dasarnya, *R. sanguineus* merupakan caplak yang umum ditemukan pada anjing, namun caplak ini memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan dan host. Wall dan Shearer (2001) menjelaskan bahwa *R. sanguineus* dapat hidup pada berbagai hewan, terutama pada karnivora. Selain itu seluruh stadium hidup caplak, kecuali telur, merupakan parasit. Stadium larva, nimfa dan dewasa dapat ditemukan pada satu individu, sehingga menambah tingkat prevalensi jenis ini.

Tingkat serangan terendah didapatkan pada famili Sarcoptidae dan *Octodectes cynotis* dengan nilai prevalensi masing-masing 3,33 %. Kedua jenis ini masing-masing hanya ditemukan sebanyak satu ekor dan menginfestasi satu ekor kucing. Famili Sarcoptidae yang ditemukan dalam jumlah sedikit disebabkan karena pada penelitian ini hanya dilakukan pemeriksaan permukaan tubuh kucing. Sarcoptidae dikenal sebagai tungau yang membuat liang atau terowongan di bawah kulit, sehingga jarang ditemukan pada permukaan tubuh (Wall and Shearer, 2001). Sedikitnya jumlah *Octodectes cynotis* yang didapatkan disebabkan karena tidak dilakukannya pemeriksaan bagian dalam telinga dalam penelitian ini. Blagburn dan Dryden (2000) menyatakan bahwa *Octodectes cynotis* merupakan tungau telinga yang umum pada kucing. *O. cynotis* juga dapat ditemukan pada bagian tubuh selain telinga, namun dalam persentase yang kecil.

#### *Prevalensi Endoparasit Pada Kucing Peliharaan*

Endoparasit yang memiliki nilai prevalensi tertinggi adalah *Ascaris lumbricoides* yaitu 46,67 %. *Isospora* dan satu jenis dari famili Taeniidae berada di urutan kedua dengan nilai prevalensi masing-masing 6,67 %. Sedangkan *Ancylostoma*, *Dipylidium caninum* dan satu jenis yang tidak teridentifikasi dari ordo Enoplida masing-masing memiliki nilai prevalensi 3,33 % dan merupakan endoparasit dengan nilai prevalensi terendah (Tabel 2).



Tabel 2. Nilai Prevalensi untuk Masing-Masing Jenis Endoparasit

No.	Jenis Parasit	Prevalensi (%)
1	<i>Ascaris lumbricoides</i>	46,67
2	Taeniidae ( <i>Unidentified</i> sp.3)	6,67
3	<i>Isospora</i>	6,67
4	Enoplida ( <i>Unidentified</i> sp.2)	3,33
5	<i>Ancylostoma</i>	3,33
6	<i>Dipylidium caninum</i>	3,33

*A. lumbricoides* yang ditemukan merupakan stadium telur dengan jumlah 21 telur dan menginfeksi 14 ekor kucing dari total 30 ekor kucing yang diperiksa. Faktor utama yang menjadikan telur *A. lumbricoides* paling sering ditemukan pada suatu pengamatan atau penelitian adalah adanya membran atau cangkang telur yang tebal. Hal ini dijelaskan oleh Brown (1979), bahwa telur *Ascaris lumbricoides* memiliki membran yang berlapis dan lebih tahan terhadap perubahan lingkungan dibandingkan telur cacing lainnya seperti *Trichuris* sp. Banyaknya kucing peliharaan yang terinfeksi *A. lumbricoides* diduga akibat penggunaan pasir sebagai pengisi *litter box* atau kotak kotoran. Kotak berisi pasir ini dapat menjadi lokasi yang kondusif untuk perkembangan telur menjadi infeksius. Hernasari (2011) menyatakan bahwa *A. lumbricoides* tergolong ‘*soil transmitted helminth*’ yaitu jenis cacing yang memerlukan tanah untuk pematangan telur atau larva yang tidak infeksius menjadi telur atau larva yang infeksius. Selain itu, kebiasaan kucing melakukan *grooming* meningkatkan kemungkinan terjadinya autoinfeksi. Pasir yang telah terkontaminasi oleh telur infeksius *A. lumbricoides* dapat tertelan saat kucing menjilat tubuh untuk melakukan *grooming*, telur ini kemudian berkembang dalam saluran pencernaan.

Adanya telur *Dipylidium caninum* pada sampel feses yang diperiksa berkaitan erat dengan adanya infestasi *Ctenocephalides felis* pada kucing tersebut. Hal ini dikarenakan *D. caninum* memerlukan pinjal sebagai vektor dalam proses transmisinya. Telur atau proglotid gravid dari cacing pita (*D. caninum*) yang terdapat pada feses atau lingkungan yang terkontaminasi akan tertelan oleh pinjal. Selanjutnya, pinjal yang membawa *D. caninum* dan melekat pada rambut kucing secara tidak sengaja tertelan oleh kucing pada saat melakukan *grooming*. Di dalam tubuh kucing *D. caninum* akan memulai siklus hidupnya kembali (Faust dan Russel, 1965; Ramana *et al.*, 2011).

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa:

2. Ektoparasit yang didapatkan sebanyak empat jenis, yaitu *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera:Pulicidae), *Rhipicephalus sanguineus* (Acarina:Ixodidae), *Octodectes cynotis* (Mesostigmata:Psoroptidae) dan famili Sarcoptidae (Astigmata).
3. Endoparasit yang ditemukan sebanyak enam jenis yaitu *Ascaris lumbricoides* (Ascaroidea:Ascarididae), *Dipylidium caninum* (Cyclophyllidea:Dilepididae), *Ancylostoma* (Strongylida:Ancylostomidae), *Isospora* (Eimeriidea:Eimeriidae), satu jenis yang tidak teridentifikasi dari famili Taeniidae (Cyclophyllidea) dan satu jenis dari ordo Enoplida.
4. *Ctenocephalides felis* memiliki nilai prevalensi tertinggi (36,67 %), selanjutnya *Rhipicephalus sanguineus* (26,67 %), famili Sarcoptidae dan *Octodectes cynotis* (3,33 %). Nilai prevalensi tertinggi pada endoparasit adalah *Ascaris lumbricoides* (46,67 %), kemudian famili Taeniidae dan *Isospora* (6,67 %), prevalensi terendah didapatkan pada *Ancylostoma*, *Dipylidium caninum* dan jenis dari ordo Enoplida (3,33 %).

## DAFTAR PUSTAKA

- Blagburn, B. L. and M. W. Dryden. 2000. *Pfizer Atlas of Veterinary Clinical Parasitology*. The Gloyd Group Inc. Wilmington, Delaware.
- Borkataki, S., R. Katoch, P. Goswami, R. Godara, J. K. Khajuria, A. Yadav and R. Kaur. 2013. Prevalence of Parasitic Infections of Stray Cats in Jammu, India. *Sokoto Journal of Veterinary Science*, Volume 11 (Number 1).
- Borror, D., C.A. Triplehorn and N.F. Johnson. 1992. *An Introduction to the Study of Insects*, 6th edition. Harcourt Brace. Philadelphia.
- Brown, H.W. 1979. *Dasar Parasitologi Klinis*. PT Gramedia. Jakarta.
- Bush, A. O., K. D. Lafferty, J. M. Lotz and A. W. Shostak. 1997. Parasitology Meets Ecology on Its own Terms: Magolis *et al.* Revisited. *Journal of Parasitology*, 83(4) p.575-583.
- Changizi, E., I. Mobedi, M. R. Salimi-Bejestani and A. Rezaei-Doust. 2007. Gastrointestinal Helminthic Parasites in Stray Cats (*Felis catus*) from North of Iran. *Iranian Journal of Parasitology*, Vol.2, No.4, 2007, pp. 25-29.

- Dunn, A.M. 1978. *Veterinary Helminthology* 2<sup>nd</sup> Ed. Wilian Heineman Medical Books LTD. London.
- Faust, E. C. and P. F. Russell. 1965. *Craig dan Faust's Clinical Parasitology*. Lea dan Febinger. Philadelphia.
- Hernasari, P. Q. 2011. Identifikasi Endoparasit Pada Sampel Feses *Nasalis larvatus*, *Presbytis comata*, dan *Presbytis siamensis* dalam Penangkaran Menggunakan Metode Natif dan Pengapungan Dengan Sentrifugasi. *Skripsi Sarjana Sains*, Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia, Depok. (*Unpublished*)
- Jittapalong, S., A. Sangvaranond, T. Inpankaew, N. Pinyopanuwat, W. Chimnoi, C. Kengradomkij and S. Wongnakphet. 2008. Ectoparasites of Stray Cats in Bangkok Metropolitan Areas, Thailand. *Kasetsart Journal (Natural Science)*, 42 : 71 – 75.
- Kusnoto. 2005. Prevalensi Toxocariasis pada Kucing Liar di Surabaya Melalui Bedah Saluran Pencernaan. *Media Kedokteran Hewan*, Vol. 21 No. 1.
- Natadisastra, D. dan R. Agoes. 2009. *Parasitologi Kedokteran: Ditinjau Dari Organ Tubuh yang Diserang*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Nealma, S. I. M. Dwinata dan I. B. M. Oka. 2013. Prevalensi Infeksi Cacing Toxocara cati pada Kucing Lokal di Wilayah Denpasar. *Indonesia Medicus Veterinus*, 2013 2(4): 428 - 436.
- Norhidayu. 2012. Biodiversity dan Epidemiology Study Of Macroparasites From Stray Cats In Peninsular Malaysia. *Thesis Master*, Institute Of Biological Science Faculty Of Science University Of Malaya. Kuala Lumpur. (*Unpublished*)
- Ramana, K. V., S. D. Rao, R. Rao, S. K. Mohanty and C. G. Wilson. 2011. Human Dipylidiasis: A Case Report of *Dipylidium caninum* Infection from Karimnagar. *The Online Journal of Health and Allied Sciences*, 2011; 10(2): 28.
- Wall, R. and D. Shearer. 2001. *Veterinary Ectoparasites: Biology, Pathology dan Control* 2<sup>nd</sup> Ed. Blackwell Sciences Ltd. London.
- Zentko, D. C. and D. L. Richman. 2011. Cat Flea, *Ctenocephalides felis felis* (Bouché). Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.

# KEANEKARAGAMAN IKAN BADA (PISCES: Rasbora) DI SUNGAI KUMU PASIR PENGARAIAN ROKAN HULU RIAU

Elmi Roza, Arief Anthonius Purnama<sup>1</sup>, Filza Yulina Ade<sup>2</sup>

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pasir Pengaraian E-mail: [Elmi.roza@yahoo.co.id](mailto:Elmi.roza@yahoo.co.id)

## ABSTRAK

Penelitian tentang keanekaragaman ikan bada (Pisces: Rasbora) di Sungai Kumu Pasir Pengaraian Rokan Hulu Riau telah dilakukan dari bulan Juli sampai September 2014 dengan menggunakan metode survey dengan teknik pencuplikan sampel secara *stratified sampling*. Sampel dikoleksi dengan menggunakan jaring insang, jala tebar, tangguk dan pancing, dengan tiga kali pengulangan pada hulu, tengah, dan hilir sungai. Hasil penelitian didapatkan lima spesies ikan bada yaitu *Rasbora caudimaculata*, *R. argyrotaenia*, *R. trilineata*, *R. elegans*, dan *R. rutteni*. Beberapa faktor lingkungan yang diduga mempengaruhi keanekaragaman ikan bada pada lokasi penelitian adalah suhu, pH, kedalaman, DO, BOD<sub>5</sub>, dan CO<sub>2</sub>, sedangkan TSS diduga tidak terlalu mempengaruhi. Nilai indeks keanekaragaman (H') tertinggi terdapat pada *Rasbora trilineata* dengan nilai 0,36 dan nilai terendah didapatkan pada *Rasbora rutteni* dengan nilai 0,10. Secara keseluruhan nilai indeks keanekaragaman sebesar 1,09, berdasarkan kriteria keanekaragaman ikan bada berada pada kriteria sedang.

**Keywords:** Ikan Bada, Keanekaragaman, Sungai Kumu.

## PENDAHULUAN

Ikan bada atau biasa juga disebut dengan ikan pantau merupakan ikan yang termasuk ke dalam Kelas Osteichthyes, Ordo Cypriniformes, Famili Cyprinidae dengan Genus Rasbora. Genus Rasbora ini terdiri dari 44 spesies, beberapa di antaranya terdapat di Indonesia. Famili Cyprinidae merupakan penghuni utama untuk beberapa perairan umum di Sumatera seperti sungai, danau dan rawa/lebak (Kottelat dkk., 1993: xii-xxxv, 60-66).

Di daerah Kabupaten Rokan Hulu terdapat dua buah sungai besar dan beberapa sungai kecil (Dinas Perikanan, 2007 : II-5). Sungai Kumu merupakan salah satu sungai kecil yang terdapat di sepanjang Desa Pasir Agung, Pasir Intan dan Desa Rambah. Sungai ini dimanfaatkan masyarakat untuk kegiatan MCK, dan mencari ikan. Sungai Kumu termasuk sungai yang diduga sudah tercemar, ditandai dengan tingkat kedalaman sungai dan kualitas airnya. Kualitas air dapat dilihat dari tingkat kekeruhan air, yang disebabkan tingginya kandungan lumpur. Odum (1998: 370) menjelaskan, kekeruhan terjadi terutama bila disebabkan oleh lumpur dan partikel yang dapat mengendap penting sebagai faktor pembatas.

Salah satu penyebab sungai Kumu tercemar adalah adanya penebangan hutan sehingga terjadi perubahan fungsi hutan menjadi lahan perkebunan yang memiliki dampak negatif. Hal ini berpengaruh terhadap sungai yang ada, yaitu sungai Kumu karena dapat menyebabkan erosi. Selain itu proses masuknya pupuk dan pestisida ke dalam sungai kumu akan mempengaruhi kualitas airnya. Agustiniingsih, Setia dan Sudarno (2012: 30) menjelaskan, kegiatan pertanian terutama akibat penggunaan pupuk dan pestisida akan mempengaruhi kualitas air sungai. Selanjutnya kegiatan MCK dan pembuangan limbah rumah tangga ke dalam sungai kumu juga akan mempengaruhi kualitas airnya. Syofyan, Usman dan Polaris (2011: 65) menjelaskan, bahwa beberapa jenis aktivitas utama yang mempengaruhi kualitas air salah satunya kegiatan domestik. Ikan bada merupakan ikan konsumsi yang bernilai ekonomi tinggi, sehingga penangkapan ikan bada dijadikan salah satu lapangan pekerjaan. Kelangsungan hidup ikan sangat tergantung dari kondisi perairan tempat hidupnya (Rudiyanti dan Astri, 2009: 40). Ikan bada membutuhkan habitat yang cocok untuk dapat hidup dan berkembangbiak, tercemarnya suatu sungai maka akan mempengaruhi kehidupan ikan ini.

Dikhawatirkan dengan nilai ekonomi yang tinggi dan kondisi sungai semakin tercemar, akan berpengaruh terhadap jumlah spesies ikan bada yang terdapat di sungai Kumu. Sedangkan informasi mengenai jumlah spesies ikan Bada masih sangat kurang. Hal ini terlihat dari belum adanya penelitian mengenai keanekaragaman ikan bada yang dilakukan di wilayah Provinsi Riau. Beberapa penelitian mengenai ikan bada secara umum telah dilakukan di beberapa lokasi di wilayah Propinsi Riau antara lain Yustina (2001) melaporkan sebanyak 3 spesies ikan bada didapatkan di sepanjang perairan sungai Rangau Riau Sumatera; Pulungan (2009) melaporkan sebanyak 6 spesies ikan bada yang didapatkan di Sungai Tanayan, Anak Sungai Siak dan Rawa di sekitarnya; Khatimah (2010) melaporkan sebanyak 1 spesies ikan bada yang didapatkan di Danau Masjid Koto Kari Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau; Fithra dan Siregar (2010) melaporkan sebanyak 2 spesies ikan bada didapatkan di Sungai Kampar; Harahap, Syafriadiman dan Erian (2011) melaporkan sebanyak 4 spesies ikan bada didapatkan di Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar; Pulungan (2011) melaporkan sebanyak 2 spesies ikan bada yang didapatkan di Sungai Ukai Anak Sungai Siak; Zalmi, Roza dan Yusfiati (2012) melaporkan sebanyak 3 spesies ikan bada didapatkan di Sungai Singingi Kabupaten Kuantan Singingi. Penelitian tentang keanekaragaman ikan Bada di sungai Kumu belum pernah dilakukan dan informasinya masih kurang. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui

keanekaragaman ikan bada (Pisces: Rasbora) di Sungai Kumu, Pasir Pengaraian, Rokan Hulu, Riau, sehingga dapat dijadikan sebagai pedoman untuk pemanfaatan lebih lanjut.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli sampai bulan September 2014, dengan waktu interval pengambilan sampel satu kali seminggu. Lokasi penelitian adalah di perairan Sungai Kumu, Pasir Pengaraian, Rokan Hulu, Riau, kemudian dilanjutkan di Laboratorium Pendidikan Biologi, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pasir Pengaraian. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jaring insang dengan panjang  $\pm 10$  m, lebar 1 m serta ukuran mata jaring 1 inci dan 3/4 inci, jala tebar berjari-jari 2,7 m dengan ukuran mata jala 1 inci, tangguk, pancing, meteran, pancang, kantong plastik ukuran 5 kg, tali rafia, masker, sarung tangan, kertas label, botol sampel, kamera digital, pinset, alat tulis, gelas ukur 1000 ml, gelas ukur 500 ml, lup, termometer, timbangan, corong, baskom, talam, spatula dan GPS (*Global Positioning System*) sedangkan bahan yang digunakan adalah alkohol 70%, kertas whatman dan indikator pH universal.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode survey dengan teknik pencuplikan sampel secara *stratified sampling*, pengambilan sampel ikan dilakukan pada masing-masing stasiun penelitian dengan 5 kali pengulangan setiap stasiun dan 4 kali pengambilan sampel dengan menggunakan jaring insang, jala tebar, tangguk dan pancing. Pemasangan jaring insang dilakukan pada pagi hari, jaring dipasang pada badan sungai dengan cara tegak lurus dengan arah arus, kemudian diarahkan sepanjang 100 m menuju jaring. Kegiatan penangkapan sampel dibantu oleh dua orang dengan menggunakan jaring insang dan dua orang dengan menggunakan jala tebar, selain itu untuk melengkapi sampel dikumpulkan juga ikan dari hasil tangkap dengan menggunakan alat tangkap tangguk dan pancing.

Kegiatan penangkapan ikan sampel ini dilakukan satu kali seminggu untuk satu stasiun. Ikan sampel yang didapat dimasukkan ke dalam plastik yang berisi air kemudian didokumentasikan, selanjutnya ikan diberi label dengan menggunakan kertas label yang berisi nama lokal ikan, nomor urut sampel (kode), lokasi dan tanggal koleksi. Kemudian jumlah individu yang ditemukan dihitung dan dikoleksi pada botol sampel yang diberi alkohol 70%. Selanjutnya sampel dibawa ke Laboratorium Pendidikan Biologi, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasir

Pengaraian, untuk diidentifikasi masing-masing spesies. Pada setiap stasiun penelitian dilakukan pengukuran faktor fisika dan kimia antara lain suhu, pH, kedalaman DO, BOD<sub>5</sub>, CO<sub>2</sub> dan TSS.

Data yang didapatkan kemudian dianalisa dengan cara sebagai berikut :

Indeks keanekaragaman (Odum, 1998)

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Keterangan:

$p_i$  = Peluang kepentingan untuk tiap spesies =  $n_i/N$

$n_i$  = Jumlah individu setiap satu spesies

$N$  = Jumlah total individu

Menurut Fachrul (2007) *cit.* Jukri, Emiyarti, Syamsul, (2013), klasifikasi nilai keanekaragaman sebagai berikut:

$H' < 1$ : Keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$ : Keanekaragaman sedang

$H' > 3$ : Keanekaragaman tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan ditemukan sebanyak 121 individu yang terdiri dari 5 spesies yang teridentifikasi sesuai dengan buku identifikasi, yaitu *Rasbora caudimaculata*, *R. argyrotaenia*, *R. trilineata*, *R. elegans* dan *R. ruttenti*. Spesies yang paling banyak ditemukan adalah *Rasbora caudimaculata* (70 individu), diikuti *R. trilineata* (33 individu), diikuti *R. elegans* (9 individu), diikuti *R. argyrotaenia* (5 individu), dan *R. ruttenti* (4 individu), secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1. berikut ini.



Tabel 1. Jenis dan jumlah ikan Bada yang ditemukan di sungai Kumu.

No	Spesies	Jumlah Individu			Total
		Stasiun			
		I	II	III	
1.	<i>Rasbora caudimaculata</i>	25	14	31	70
2.	<i>R. argyrotaenia</i>	0	0	5	5
3.	<i>R. trilineata</i>	31	2	0	33
4.	<i>R. elegans</i>	0	9	0	9
5.	<i>R. rutteni</i>	4	0	0	4
<b>Total</b>		60	25	36	121

Dari Tabel 1 terlihat bahwa jumlah individu tertinggi ditemukan pada stasiun satu yaitu sebanyak 60 individu, jumlah individu terendah ditemukan pada stasiun dua yaitu sebanyak 25 individu, sedangkan untuk stasiun tiga jumlah individu yang ditemukan tidak terlalu tinggi dari stasiun dua yaitu hanya sebanyak 36 individu. Penyebab stasiun satu memiliki jumlah individu tertinggi diduga, meskipun stasiun satu memiliki kandungan DO, BOD<sub>5</sub> dan CO<sub>2</sub> yang sedikit diambang batas tetapi memiliki dasar perairan yang berpasir dan berlumpur, sedangkan stasiun dua dan stasiun tiga memiliki kandungan DO yang normal dan BOD<sub>5</sub> serta CO<sub>2</sub> yang rendah tetapi memiliki dasar perairan yang berlumpur. Ahmad dan Nofrizal (2011: 74) menjelaskan, dari hasil penelitiannya, ikan bada (*R. latestriata*) lebih banyak ditemukan pada dasar perairan yang berpasir dari pada dasar perairan yang berlumpur dan berkerikil.

Adanya perbedaan jumlah individu dan spesies ikan bada yang ditemukan pada masing-masing stasiun penelitian diduga sangat berkaitan dengan perbedaan kondisi fisik sungai dan faktor fisika kimia air, pengukuran faktor fisika kimia air yang terukur pada saat penelitian dilaporkan bahwa dengan individu ikan yang tertangkap masih memungkinkan hidup dalam kisaran kualitas kondisi lingkungan yang baik. Hal ini dapat dilihat dari jumlah individu yang tertangkap selama penelitian, karena Reni (2013: 12) menjelaskan, kehidupan organisme di perairan tergantung kepada ketahanan organisme tersebut.

Tingginya keanekaragaman ikan bada sangat ditentukan oleh kondisi lingkungan perairan. Kualitas air yang sesuai untuk kehidupan ikan yaitu berada pada kisaran suhu 25-30°C (Nurudin, 2013: 12), pH yang baik untuk kehidupan biota akuatik yaitu 7-8,5 (Reni, 2013: 14). Konsentrasi oksigen terlarut yang optimal untuk kehidupan ikan adalah 5 ppm (Wisdawati, 2000: 14). Kandungan TTS kecil dari 25 ppm, kandungan CO<sub>2</sub> kecil dari 5 ppm,

sedangkan kadar BOD<sub>5</sub> kecil dari 6 ppm (Johan dan Ediwarman, 2011: 170). Patriono dkk. (2007: 5) menjelaskan, kondisi air untuk habitat Cyprinidae umumnya sedikit asam sampai netral dengan pH di antara 5,6-7 unit. Ikan spesies ini membutuhkan air dengan oksigen terlarut cukup, yaitu lebih dari 5 mg/l. Hasil pengukuran mengenai faktor fisika kimia perairan sungai kumu dapat dilihat pada Tabel 2. berikut ini.

Tabel 2. Hasil pengukuran faktor fisika kimia di perairan sungai Kumu.

No	Parameter	Satuan	Stasiun			Rata-Rata
			I	II	III	
1.	Temperatur	°C	28,67	29,17	26,88	28,24
2.	pH	-	6	6	6	6
3.	Kedalaman	m	0,41	0,59	0,64	0,55
4.	DO	ppm	4,77	5,46	5,94	5,39
5.	TSS	mg/l	1,19	1,19	1,20	1,19
6.	BOD <sub>5</sub>	ppm	9,96	5,15	2,70	5,94
7.	CO <sub>2</sub> Terlarut	ppm	6,60	5,28	4,84	5,57

Hasil pengukuran parameter fisika kimia yang terdiri dari suhu, pH, kedalaman, DO, BOD<sub>5</sub>, dan CO<sub>2</sub> diduga memberikan pengaruh terhadap ikan bada sedangkan TSS diduga tidak terlalu mempengaruhi. Nilai indeks keanekaragaman (H') tertinggi terdapat pada *Rasbora trilineata* dengan nilai 0,36 dan nilai terendah didapatkan pada *Rasbora ruttenti* dengan nilai 0,10. Secara keseluruhan nilai indeks keanekaragaman sebesar 1,09, berdasarkan kriteria keanekaragaman ikan bada berada pada kriteria sedang dan secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3. berikut ini.

Tabel 3. Nilai indek keanekaragaman ikan Bada.

No	Nama	(H')
1.	<i>Rasbora caudimaculata</i>	0,32
2.	<i>R. argyrotaenia</i>	0,13
3.	<i>R. trilineata</i>	0,36
4.	<i>R. elegans</i>	0,18
5.	<i>R. ruttenti</i>	0,10
Total		1,09

Indeks keanekaragaman dalam penelitian ini termasuk kategori sedang hal ini disebabkan sedikitnya jumlah spesies dan jumlah individu setiap spesies, kemudian adanya spesies yang mendominasi, karena Muchlisin, dkk (2003: 3) menjelaskan tingginya indeks keanekaragaman menunjukkan adanya keseimbangan antara jumlah spesies dengan jumlah individu pada setiap spesies. Wilayah yang memiliki nilai kekayaan jenis yang tinggi belum tentu memiliki nilai indeks keanekaragaman yang tinggi pula, akan tergantung kepada jumlah individu setiap jenisnya dalam artinya bahwa jumlah individu setiap jenis merata ataupun tidak ada yang mendominasi.

## **KESIMPULAN**

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebanyak 5 spesies ikan bada didapatkan pada penelitian ini, yaitu *Rasbora caudimaculata*, *R. argyrotaenia*, *R. trilineata*, *R. elegans*, dan *R. rutteni*. Beberapa faktor lingkungan yang diduga mempengaruhi keanekaragaman ikan bada pada lokasi penelitian adalah suhu, pH, kedalaman, DO, BOD<sub>5</sub>, dan CO<sub>2</sub>, sedangkan TSS diduga tidak terlalu mempengaruhi. Nilai indeks keanekaragaman (H<sup>7</sup>) tertinggi terdapat pada *Rasbora trilineata* dengan nilai 0,36 dan nilai terendah didapatkan pada *Rasbora rutteni* dengan nilai 0,10. Secara keseluruhan nilai indeks keanekaragaman sebesar 1,09, berdasarkan kriteria keanekaragaman ikan bada termasuk kategori sedang.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Arief Anthonius Purnama, M.Si dan Ibu Filza Yulina Ade, M.Si yang telah memberikan masukan dan arahan kepada penulis. Kemudian penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Pasir Pengaraian.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Agustiningsih, D., Setia, B.S. dan Sudarno. 2012. Analisis Kualitas Air dan Beban Pencemaran Berdasarkan Penggunaan Lahan di Sungai Blukar Kabupaten Kendal 30-37. *Prosiding. Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Semarang, 11 September 2012.
- Ahmad, M. dan Nofrizal. 2011. Pemijahan dan Penjinakan Ikan Pantau (*Rasbora latestriata*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 16(1): 71-78.

- Dinas Perikanan. 2007. *Laporan Akhir Kajian Kawasan Budidaya Air Tawar Kabupaten Rokan Hulu*. Dinas Perikanan Rokan Hulu.
- Fithra, R.Y. dan Siregar, Y.I. 2010. Keanekaragaman Ikan Sungai Kampar Inventarisasi dari Sungai Kampar Kanan. *Journal of Environmental Science* 2(4): 139-147.
- Harahap, S., Syafriadiman dan Erian, H. 2010. Identifikasi dan Inventarisasi Ikan-ikan dari Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Riau. *Berkala Perikanan Terubuk* 30(1): 39-47.
- Johan, T.I. dan Ediwarman. 2011. Dampak Penambangan Emas Terhadap Kualitas Air Sungai Singingi di Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 5(2): 168-183.
- Jukri, M., Emiyarti, Samsul, K. 2013. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Lamunde Kecamatan Watubangga Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Mina Laut Indonesia* 01(01): 23-37.
- Khatimah, H. 2010. Jenis-jenis Ikan di Danau Mesjid Koto Kari Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Padang.
- Kottelat, M., Anthony, J.W., Sri, N.K. dan Soetikno, W. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Jakarta: Periplus Editions (HK) Ltd Bekerja sama dengan Proyek EMDI Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Republik Indonesia.
- Muchlisin, Siti A., Khoo, K.H., Edi, R. 2003. Keanekaragaman Ikan Air Tawar di Nanggroe Aceh Darussalam (Nad) Indonesia. *Journal of Tropical Fisheries* 3(1): 1-9.
- Nurudin, F.A. 2013. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Sekonyer Taman Nasional Tanjung Putting Kalimantan Tengah. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-Dasar Ekologi*. Terjemahan: Samingan, T. Yogyakarta: Gajah Mada Universitas Press.
- Patriono, E., Efendi, P.S. dan Alkhairi E.W. 2007. Inventarisasi Spesies Ikan di Sungai Komering Kecamatan Madang Suku II Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan.
- <http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCQQFjAA&url=http%3A%2F%2Fprints.Unsri.ac.id%2F1644%2F2%2F2->

- 7\_Inventarisasi\_Spesies\_Ikan \_di \_Sungai\_Komering-2008.pdf&ei=jdEmUeLY-tiQezm4HwDw&usg=AFQjCNH7-8v0AdG1e\_NE1jK3144V3xoQSQ&bvm=bv.62922401,d.aGc&cad=rja. Diakses: 17 Maret 2014.
- Pulungan, C.P. 2009. Fauna Ikan dari Sungai Tenayan, Anak Sungai Siak dan Rawa disekitarnya Riau. *Berkala Perikanan Terubuk* 37(2): 78-90.
- Pulungan, C.P. 2011. Ikan-Ikan Air Tawar dari Sungai Ukai Anak Sungai Siak Riau. *Berkala Perikanan Terubuk* 39(1): 24-32.
- Reni, R.A. 2013. Status Trofik Danau Rawa Pening dan Komposisi Ikan yang Hidup Bebas di Dalamnya. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IKIP PGRI Semarang. Semarang.
- Rudiyanti, S. dan Astri, D.E. 2009. Pertumbuhan dan *Survival Rate* Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn.) pada Berbagai Konsentrasi Pestisida Regent 0,3 G. *Jurnal Saintek Perikanan* 5(1): 39-47.
- Syofyan, I., Usman dan Polaris, N. 2011. Studi Kualitas Air untuk Kesehatan Ikan Dalam Budidaya Perikanan pada Aliran Sungai Kampar Kiri. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 16(1): 64-70.
- Wisdawati. 2000. Keanekaragaman Ikan di Batang Arau Kotamadya Padang. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Padang.
- Yustina. 2001. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sepanjang Perairan Sungai Rangau, Riau Sumatra. *Jurnal Natur Indonesia* 4(1): 1-14.
- Zalmi, G., Elvyra dan Yusfiati. 2012. Inventarisasi Jenis-Jenis Ikan di Sungai Singingi Kabupaten Kuantan Singingi.
- <http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&v d=0CCYQFjAA&url=http%3A%2F%2Frepository.unri.ac.id%2Fxmlui%2Fbitstream%2Fhandle%2F12345679%2F2401%2FKarya%2520Ilmiah%2520GUSRI%2520ZALMI%252007%252001%25202013.pdf%3Fsequence%3D1&ei=.bmk>. Diakses: 17 Maret 2014.

Lampiran 1. Data hasil analisis faktor fisika kimia sungai kumu.

Parameter		Minggu dan Stasiun											
		1			2			3			4		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Suhu (°C)	Kiri	28	30	27	28	28	28,5	26	30	25	32	29	27
	Tengah	28	28	28	28	28	26	27	30	26	32	29	28
	Kanan	28	29	25	29	29	28	26	30	26	32	30	28
pH	Kiri	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Tengah	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Kanan	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Kedalaman (m)	Kiri	55	37	57	49	81	60	34	44	64	38	73	40
	Tengah	40	98	83	34	57	56	33	46	108	37	27	21
	Kanan	40	128	92	48	26	55	43	33	87	46	52	44
DO (ppm)		4,77	5,46	5,94									
	Kiri	1,19	1,18	1,2									
TSS (mg/l)	Tengah	1,18	1,2	1,2									
	Kanan	1,2	1,2	1,2									
BOD <sub>5</sub> (ppm)		9,96	5,15	2,7									
CO <sub>2</sub> (ppm)		6,6	5,28	4,84									

Keterangan: DO : Dissolved oxygen  
TSS : Total suspended solid  
BOD<sub>5</sub> : Biological oxygen demand  
CO<sub>2</sub> : Karbondioksida

# ANALISIS KADAR TIMBAL (Pb) PADA TANAMAN PUCUK MERAH (*Syzygium myrtifolium* (Roxb) Walp) BERDASARKAN KEPADATAN LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR

Astari Lolita<sup>\*</sup>, Suwirmen, dan Zozy Aneloi Noli

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, 25163

<sup>\*</sup> Koresponden: [astarilolita@gmail.com](mailto:astarilolita@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian tentang analisis kadar timbal (Pb) pada tanaman Pucuk Merah (*S. myrtifolium*) berdasarkan kepadatan lalu lintas kendaraan bermotor telah dilakukan bulan Februari sampai dengan Mei 2015 di Laboratorium Air, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar timbal pada tanaman Pucuk Merah di beberapa lokasi berdasarkan kepadatan lalu lintas kendaraan bermotor. Penelitian ini menggunakan metode survey dengan cara pengambilan sampel menggunakan metoda *purposive random sampling*. Data dianalisis menggunakan Kruskal Wallis dan Mann-Whitney Test, dan analisis regresi dan korelasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar timbal dalam tanaman Pucuk Merah pada masing-masing lokasi berbeda nyata. Tanaman Pucuk Merah mampu menyerap timbal kendaraan bermotor dengan kisaran 0,02-014 ppm. Semakin banyak kendaraan yang melewati suatu lokasi, maka kadar timbal dalam tanaman Pucuk merah semakin tinggi.

Kata Kunci : Kendaraan Bermotor, Penyerapan, *Syzygium myrtifolium* (Roxb) Walp, Timbal

## LATAR BELAKANG

Volume kendaraan di kawasan perkotaan dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, terutama dari jumlah penggunaan kendaraan bermotor. Dibuktikan dengan padatnya arus lalu lintas yang sering menimbulkan kemacetan. Menurut data Badan Pusat Statistik Indonesia, penggunaan kendaraan bermotor meningkat pertahunnya. Data terakhir yang dihimpun BPS (2013), pengguna kendaraan bermotor seperti mobil penumpang dan sepeda motor meningkat dari tahun 2012 yaitu 86.813.442 menjadi sebanyak 96.217.166 pada tahun 2013. Menurut Widowati, Sastiono, dan Ramumpuk (2008), penggunaan kendaraan bermotor menjadi salah satu pemicu bertambah banyaknya salah satu polutan berbahaya yang disebabkan oleh asap kendaraan bermotor yaitu timbal (Pb). Apabila berlebihan di udara Pb akan menimbulkan bahaya sebagai pemicu kanker dan penyakit saluran pernapasan lainnya (Fardiaz, 1995).



Salah satu upaya pengurangan emisi Pb yaitu dengan memanfaatkan teknologi penggunaan tanaman yang memiliki kemampuan tinggi untuk mengangkut berbagai polutan (*multiple uptake hyperaccumulator*) sehingga bisa dijadikan strategi untuk mengurangi pencemaran Pb (Aiyen, 2005). Biasanya yang digunakan sebagai pohon pelindung antara lain pohon Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd), Mahoni (*Swietenia mahagoni* L.), Glodogan (*Polyalthia longifolia* Sonn.), dan Tanjung (*Mimusops elengi* L.) (Sulasmini, Mahendra, dan Lila, 2007).

Penanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* (Roxb) Walp) sebagai pohon pembatas jalan akhir-akhir ini menyita perhatian dimana pucuk merah terkenal dengan daun yang unik berwarna merah dan hijau dan ditanam disepanjang jalan utama beberapa kota besar. Pemilihan Pucuk Merah dikarenakan mampu meredam suara, memiliki daun rindang dan mudah ditata (Kochummen, 1978). Namun, belum diketahui kemampuan Pucuk Merah dalam menyerap Pb yang dihasilkan kendaraan bermotor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar timbal (Pb) pada tanaman Pucuk Merah (*S. myrtifolium*) di beberapa lokasi berdasarkan kepadatan lalu lintas kendaraan bermotor.

## **METODA**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Mei di beberapa Jalan Kota Padang yaitu Jalan Prof. Dr. Hamka, Jalan Moh. Hatta, Jalan Kampus Universitas Andalas via Fakultas Keperawatan dan Batu Gadang, Lubuk Minturun. Analisa sampel dilaksanakan di Laboratorium Air, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang. Metoda penelitian ini adalah metoda survei. Pengambilan sampel dilakukan dengan metoda *purposive random sampling*. Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pucuk Merah (*S. myrtifolium*).

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *hand counter*, kantong plastik, gunting, kamera, AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*), timbangan analitik, mortal porselen, kertas, kertas label, kuvet, Spectronic-20 Bausch dan Lomb, sentrifus, tabung sentrifus, gelas ukur 100 mL, aluminium foil, tisu, gelas piala, *block digestor*, kertas saring W-41, *Lux Meter*,

*Slync Psycrhometer*, dan Termometer. Bahan yang digunakan yaitu aquades, dan HNO<sub>3</sub> pekat (65%), HClO<sub>4</sub>, dan Aseton 80%.

## **Cara Kerja**

### 1. Pengamatan di Lapangan/Pengambilan Sampel

Sampel dikoleksi dari 7 pohon Pucuk Merah secara acak di empat lokasi dengan intensitas kepadatan kendaraan bermotor yang berbeda yaitu Jalan Prof. Dr. Hamka, Jalan Moh. Hatta, Jalan Kampus Universitas Andalas via Fakultas Keperawatan, dan Batu Gadang, Lubuk Minturun. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, diamati daun yang menghadap kedua sisi jalan dan dekat dengan paparan emisi kendaraan bermotor. Daun yang diambil berupa empat lembar daun tua pada percabangan dekat dengan batang utama yang berada pada bagian bawah agar data yang diambil konstan. Sebagai data sekunder dilakukan pengamatan suhu, intensitas cahaya, dan kelembaban udara.

### 2. Pengamatan di Laboratorium

#### 2.1 Pengukuran Kadar Timbal (Pb)

Pengukuran Kadar Timbal (Pb) dilakukan sesuai metoda Balai Penelitian Tanah (2005).

Adapun rumus perhitungan kadar unsur Pb (ppm) adalah sebagai berikut :

$$\text{Kadar Pb(ppm)} = \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} \times 1000 \text{ ml}^{-1} \times 1000 \text{ g contoh}^{-2}$$

Keterangan :

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaan setelah dikurangi blanko

#### 2.2 Pengukuran Luas Daun

Pengukuran luas daun dilakukan dengan metode gravimetri menurut Sitompul dan Guritno (1995).

#### 2.3 Pengamatan Kadar Klorofil Daun

Pengukuran kadar klorofil dilakukan menurut Witham, Blydes, and Devlin (1986).

## **Analisis Data**

Untuk mengetahui perbandingan luas daun, kadar klorofil, dan kadar Pb dari *S. myrtifolium*, dilakukan uji ANOVA (*Analyses of Variance*) dengan Kruskal Wallis-Test. Apabila terdapat

perbedaan nyata, maka analisis data dilanjutkan dengan Uji Mann-Withney Test. Sedangkan untuk mengamati hubungan kadar Pb dengan kadar klorofil dalam daun *S. myrtifolium*, maka dilakukan uji regresi dan korelasi. Uji dilakukan dengan menggunakan statistik dengan perangkat program SPSS 16.0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Kadar Pb Pucuk Merah*

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap kadar Pb Pucuk Merah dari empat lokasi pengamatan dengan kepadatan kendaraan bermotor yang berbeda, maka didapatkan hasil seperti Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Rata-rata kadar Pb daun Pucuk Merah pada empat lokasi pengamatan dengan kepadatan kendaraan bermotor yang berbeda

Lokasi	Rata-Rata Kepadatan Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (per jam)	Rata-Rata Kadar Pb (ppm ± SE )
Lubuk Minturun	0	0,02 ± 0,003 a
Unand	677,14	0,09 ± 0,004 b
Jl. M. Hatta	2635,61	0,11 ± 0,005 b
Jl. Prof. Hamka	8312,56	0,14 ± 0,004 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kadar Pb pada masing-masing lokasi pengamatan mengalami peningkatan berdasarkan tingkat kepadatan lalu lintas yaitu 0,02-0,14 ppm. Nilai kadar Pb pada daun Pucuk Merah masih dibawah batas normal, dimana kadar normal Pb dalam tanaman adalah 2-3 ppm. Hasil uji Kruskal Wallis terhadap kadar Pb pada daun Pucuk Merah pada masing-masing lokasi pengamatan dengan kepadatan kendaraan bermotor yang berbeda, terdapat perbedaan nyata pada taraf 5%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin padat lalu lintas kendaraan bermotor pada suatu lokasi, maka semakin tinggi kadar Pb dalam daun tanaman yang berada pada lokasi tersebut. Dari data yang didapatkan pada tabel 1, hasil kadar Pb dalam daun Pucuk Merah di Unand tidak memiliki perbedaan nyata dengan kadar Pb dalam daun Pucuk Merah di Jl. M. Hatta.

Kadar Pb dapat ditemukan pada daun Pucuk Merah pada pada masing-masing lokasi pengamatan dengan kepadatan kendaraan bermotor yang berbeda. Lubuk Minturun yang menjadi lokasi kontrol (bebas kendaraan bermotor) pada penelitian ini masih mampu menyerap Pb dalam rata-rata 0,02 ppm. Hal ini dikarenakan bahwa lokasi tersebut berada tidak terlalu jauh dari jalan yang digunakan masyarakat untuk untuk berkebun, yaitu sekitar  $\pm 15$  m dari bahu jalan. Disamping itu, konsentrasi Pb alami terdapat di dalam tanah berkisar 10-50 ppm. Namun, angka tersebut masih bisa dikatakan kecil dibandingkan sumbangan Pb oleh sektor industri (Wander, 2003). Menurut penelitian Notohadiprawiro, *et al* (1991) pada beberapa jenis tanah, kadar Pb yang ditemukan berkisar 5,6-15,1 ppm.

Nilai kadar Pb yang didapatkan pada penelitian ini lebih kecil ( $< 0,14$  ppm) dari beberapa penelitian lain misalnya penelitian Putri, Agustina, dan Zulfiana (2009) dimana kandungan Pb pada daun Angsana di UIN Jakarta sekitar 0,38-0,72 ppm. Kemudian penelitian Inayyah, Las, dan Yunita (2010) tentang kandungan Pb terhadap daun Rumpit Gajah Mini yaitu 5,08-10,32 ppm di Kota Tangerang. Penelitian lain yang dilakukan oleh Suhadiyah, Umar, dan Surni (2010) pada *Hibiscus tilaceus* yaitu terdapat Pb sebesar 6,5 ppm. Hal ini diperkirakan morfologi dari daun Pucuk Merah yang relatif lebih kecil. Lambers, Chapin, and Pons (1998) menjelaskan bahwa ukuran daun yang relatif lebih lebar memiliki stomata lebih banyak sehingga memiliki kemampuan yang lebih besar dalam menyerap partikel di udara dibandingkan daun yang berukuran lebih kecil.

### ***Luas Daun dan Kadar Klorofil Daun Pucuk Merah***

Berdasarkan pengamatan terhadap luas daun dan kadar klorofil daun Pucuk Merah dari empat lokasi pengamatan, maka didapatkan hasil seperti dalam Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Rata-rata luas daun dan kadar klorofil daun Pucuk Merah pada empat lokasi pengamatan

Lokasi	Rata-Rata Luas Daun Pucuk Merah ( $\text{cm}^2 \pm \text{SE}$ )	Rata-Rata Kadar Klorofil ( $\text{mg/mL} \pm \text{SE}$ )
Lubuk Minturun	$3,01 \pm 0,15$ a	$1,71 \pm 0,14$ b
Unand	$3,39 \pm 0,21$ a	$1,67 \pm 0,10$ b
Jl. M. Hatta	$2,54 \pm 0,61$ a	$1,49 \pm 0,04$ a
Jl. Prof. Hamka	$3,10 \pm 0,11$ a	$1,07 \pm 0,09$ c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata luas daun dari keempat lokasi pengamatan hampir tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata. Luas daun dari empat lokasi tersebut memiliki rentangan 2,54 - 3,39 cm<sup>2</sup>. Tidak adanya perbedaan luas daun dari keempat lokasi dibuktikan dengan analisa data menggunakan Uji Kruskall Wallis yang hasilnya menunjukkan nilai 8,6 % (0,086) pada taraf kepercayaan 5 % (0,05).

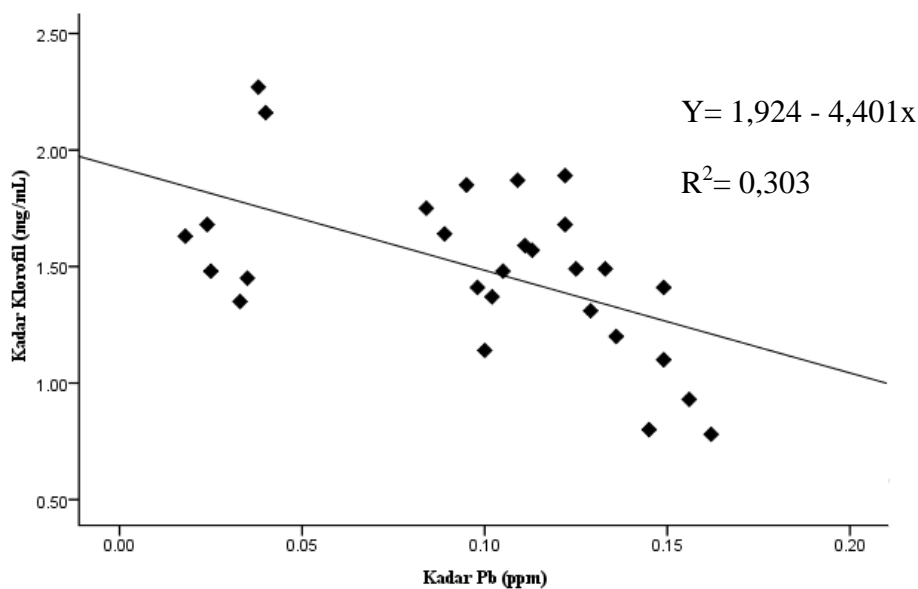
Berdasarkan hasil yang didapat, dimana masing-masing lokasi pengamatan yang sebelumnya memiliki tingkat kepadatan lalu lintas yang berbeda, tidak mempengaruhi luas daun Pucuk Merah. Hal ini diduga karena pengaruh faktor genetik dari tanaman Pucuk Merah lebih dominan dibandingkan faktor lingkungan sehingga tanaman ini memiliki ukuran luas daun yang relatif sama. Menurut Gardner, Pearce, Mitchell (1991), daun memiliki sel yang terbatas pertumbuhannya, dan setelah mencapai ukuran tertentu maka daun tidak lagi bertambah ukurannya. Berbeda dengan hasil penelitian Tambaru, Paembonan, Sanusi, dan Umar (2011) yang menyatakan bahwa panjang dan lebar daun lebih kecil pada daerah yang banyak sumber polusi dibanding yang jauh dari polusi. Pada Penelitian Sulasmini, Mahendra, dan Lila (2007) dalam Yudha, Noli, Idris (2013), didapatkan hasil bahwa luas daun Angsana pada daerah yang padat kendaraan lebih kecil dibandingkan daerah yang sepi kendaraan, yaitu berbeda 6,344 cm<sup>2</sup>.

Berdasarkan data pada Tabel 2, diketahui bahwa kadar klorofil pada empat lokasi pengamatan memiliki perbedaan. Dibuktikan dengan menurunnya kadar klorofil dalam daun yang didapatkan pada empat lokasi tersebut yaitu berkisar dari 1,71-1,07 mg/mL. Kadar klorofil daun Pucuk Merah tertinggi terdapat di Lubuk Minturun dan paling rendah ditemukan di Jl. Prof. Hamka. Hasil Uji Kruskall Wallis menunjukkan perbedaan nyata kandungan klorofil pada masing-masing lokasi. Kadar klorofil daun Pucuk Merah kemudian dianalisis lanjut dan didapatkan data yaitu kandungan klorofil pada lokasi pengamatan di Lubuk Minturun dan kampus Unand tidak menunjukkan perbedaan nyata yang signifikan. Namun, terdapat beda nyata serta penurunan kandungan klorofil pada Jl. Prof. Hamka yang kepadatan kendaraan bermotornya relatif tinggi. Selain itu, ketika dilakukan pengamatan daun di Jl. Prof. Hamka, di atas permukaan daun Pucuk Merah ditutupi debu tebal. Kristanto (2002) menyatakan bahwa partikel debu yang bercampur uap air akan melekat pada permukaan daun dan membentuk kerak sehingga menutupi stomata. Hal tersebut

mengganggu proses fotosintesis dan respirasi pada daun sehingga mengakibatkan terganggunya proses pembentukan klorofil.

### ***Hubungan kadar Pb terhadap kadar klorofil daun Pucuk Merah***

Berdasarkan hasil uji korelasi diketahui nilai koefisien korelasi antara kadar Pb dengan kadar klorofil adalah  $R = 0,505$  dan koefisien determinasi  $R^2 = 0,303$ . Ini menunjukkan bahwa kadar Pb memberikan kontribusi 30,3% terhadap kadar klorofil. Menurut Saworno (2006), nilai R yang kecil dari 0,5 menunjukkan bahwa korelasi antara kadar klorofil dengan kadar Pb pada daun Pucuk Merah cukup. Sehingga dapat dikatakan bahwa kadar 0,02-0,14 ppm Pb dalam daun Pucuk Merah di empat lokasi pengamatan, tidak terlalu mempengaruhi kadar klorofil dari daun Pucuk Merah.



Gambar 1. Grafik korelasi antara kadar Pb dengan kadar klorofil daun Pucuk Merah

Kadar Pb memiliki pengaruh terhadap kadar klorofil, dimana semakin tinggi kadar Pb maka kandungan klorofil semakin sedikit. Namun, angka korelasi kadar Pb dengan kadar klorofil daun Pucuk Merah yang rendah mengindikasikan bahwa kadar Pb pada Pucuk Merah di empat lokasi pengamatan, tidak terlalu berdampak pada fisiologis Pucuk Merah, ditandai dengan rendahnya angka korelasi tersebut. Hasil yang sama ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Putri, Agustina, dan Zulfiana (2009), dimana kadar klorofil pada daun Angsana menurun seiring bertambahnya kadar Pb dengan hasil korelasi  $-0,535$ . Sembiring

dan Sulistyawati (2006) juga menemukan dimana kadar klorofil *Sweitenia marcophylla* menurun seiring bertambahnya Pb, dengan angka korelasi yang kecil yaitu 0,065.

## **KESIMPULAN**

Hasil analisis kandungan Timbal (Pb) pada tanaman Pucuk Merah berdasarkan kepadatan lalu lintas kendaraan bermotor adalah sebesar 0,02-0,14 ppm, dimana semakin banyak kendaraan yang melewati suatu lokasi, maka kadar Pb dalam tanaman Pucuk Merah semakin tinggi.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Suwirman M.S, Ibu Dr. Zozy Aneloi Noli, Ibu Dr. Resti Rahayu, Bapak Prof. Dr. Syamsuardi, dan Ibu Dr. Fuji Astuti Febria atas saran dan masukannya dalam penulisan artikel ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Aiyen. 2005. *Ilmu remediasi untuk Atasi Pencemaran Tanah di Aceh dan Sumatera Utara*. Pusat Kajian Rehabilitasi Lahan Tambang. Fakultas Pertanian. UGM. Yogyakarta.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- BPS. 2013. *Biro Pusat Statistik Indonesia : Jumlah penggunaan kendaraan*. [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id). Akses tanggal 23 September 2014 pukul 18.45 WIB
- Fardiaz, S. 1995. *Polusi Air dan Udara*. Kanisius. Yogyakarta.
- Gardner, F.P., R. B. Pearce, dan Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Diterjemahkan oleh Susilo. H. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Inayyah, S.N., T. Las, dan Yunita. 2010. Kandungan Pb Daun Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd.) dan Rumput Gajah Mini (*Axonopus* sp.) di Jalan Protokol Kota Tangerang. *Valensi*. 2(1) p: 340-346.
- Kochummen, K. M. 1978. *Myrtaceae. Tree Flora of Malaya*. Malay. 19 (4) : 290-254
- Kristanto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Andi. Yogyakarta.
- Lambers, H., F. S. Chapin III, T. L. Pons. 1998. *Plant Physiological*. Springer Publishing. New York.
- Notohadiprawiro, T., Suryanto, M., Shodiq, H., dan Anjal, A. A. 1991. Nilai Pupuk Sari



- Kering Limbah (*sludge*) Kawasan Industri dan Dampak Penggunaannya Sebagai Pupuk atas Lingkungan. *Ilmu Pertanian*. IV (7) : 361-384.
- Putri, L. S. E., E. Agustiana, dan D. Zulfiana. 2009. Kandungan Logam Pb yang Terdapat di dalam Jaringan Daun Angsana di Kampus I UIN Jakarta. *Jurnal Biologi Lingkungan*. Vol. 3. No. 1 April 2009.
- Saworno, Jonathan. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Sembiring, E dan E. Sulistyawati. 2006. *Akumulasi Pb dan Pengaruhnya pada Kondisi Daun Swietenia Macrophylla King*. SITH-ITB. Bandung.
- Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. *Analisa Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suhadiyah, M. R. Umar, dan Jurni. 2010. Studi Banding Akumulasi Timbal (Pb) pada Daun *Hibiscus tilaceus* L. dan Daun Ki Hujan *Samanea saman* (Jacq.) Merr. di Makassar. *Seminar Nasional HUT Kebun Raya Cibodas ke-159*. ISBN 978-979-99448-6-3.
- Sulasmini., L. K., M. S. Mahendra, dan K. A. Lila. 2007. Peranan Tanaman Penghijauan Angsana, Bungur dan Kupu-kupu Sebagai Penyerap Emisi Pb dan Debu Kendaraan Bermotor di Jalan Cokrominoto, Melati, dan Cut Nyak Dien di Kota Denpasar. *Jurnal Pertanian Ecotrophic* 2(i): 1-11.
- Tambaru, E., S. A. Paembonan, D. Sanusi, dan A. Umar. 2011. *Karakter Morfologi dan Tipe Stomata Daun Beberapa Jenis Pohon Penghijauan Hutan Kota di Kota Makassar*. Thesis. Pascasarjana Universitas Hasanudin. Makassar.
- Wander, M. 2003. *Lead in Soils*. Natural Resource and Environmental Science Department, University of Illinois. Chicago.
- Widowati, W., A. Sastiono, J. Ramumpuk. 2008. *Efek Toksik Logam-Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Witham, F. H., D.F. Blydes, and R.M Devlin. 1986. *Exercise in Plant Physiology Second Edition*. Prinde Weber and Schmidt. Boston.
- Yudha, G.P., Z.A. Noli, M. Idris. 2013. Pertumbuhan Daun Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd) dan Akumulasi Timbal (Pb). *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 2(2), 83-89.

# **BAKTERI PENDEGRADASI PLASTIK POLIETILEN DARI TANAH TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA)**

**Mifthahul Jannah<sup>1\*)</sup>, Anthoni Agustien<sup>1)</sup>, Akmal Djamaan<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Laboratorium Mikrobiologi Juusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas

<sup>2)</sup> Laboratorium Bioteknologi Jurusan Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Andalas

\*) Koresponden : [mifthahul1110423028@gmail.com](mailto:mifthahul1110423028@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Penelitian bakteri pendegradasi plastik sintetis polietilen di tanah tempat pemrosesan akhir (TPA) Air dingin, kota padang bertujuan untuk mengetahui isolat bakteri yang mampu mendegradasi plastik sintetis polietilen dan mengetahui isolat bakteri yang berpotensi dalam mendegradasi plastik sintetis polietilen. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Maret- Juli 2015 di Laboratorium Riset Mikrobiologi, Jurusan Biologi dan Laboratorium Biota Sumatera, Universitas Andalas. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metoda eksperimen, selanjutnya data yang didapatkan disajikan secara deskriptif. Hasil dari penelitian ini didapatkan 24 isolat bakteri yang berbeda. Dari 24 isolat bakteri didapatkan 11 isolat bakteri yang mengindikasikan pengurai plastik sintetis polietilen. Hasil Uji Biodegradasi didapatkan semua isolat dapat menguraikan plastik sintetis polietilen. isolat bakteri BTS-5 memiliki potensi yang tinggi dalam menguraikan plastik polietilen yaitu sebesar 11,7%, dan isolat bakteri BTS-9, BTS-12 memiliki kemampuan terendah dalam menguraikan plastik polietilen yaitu sebesar 0,9%.

Keywords: Bakteri, Degradasi Polietilen, Skrining Polietilen, TPA Air Dingin

## **PENDAHULUAN**

Penggunaan plastik saat ini sangat meningkat dimana semua jenis usaha kecil sampai usaha skala industri menggunakan plastik sebagai bahan kemasan, bahan pembungkus, bahan pelapis, bahan alat tulis dan kantor, alat automotif, alat bangunan dan lain- lain. Penggunaan plastik dianggap efisien karena dapat membuat produk menjadi terlindung. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurminah (2002), menyebutkan produksi plastik di Indonesia saat ini sangat meningkat, plastik sering digunakan oleh masyarakat sebagai pengemasan. Beberapa keunggulan dari plastik antara lain: fleksibel, ekonomis, tidak mudah retak, tidak dapat membusuk, tidak mudah pecah, kuat, dapat dikombinasi dengan berbagai macam warna dan bentuk, dan beberapa jenis dapat dirancang tahan terhadap panas.

Bahan plastik yang paling banyak beredar untuk kemasan makanan adalah plastik dengan bahan dasar polietilen. Plastik polietilen merupakan plastik yang penggunaan sekali pakai yang dapat menjadi sampah. Sampah plastik polietilen tidak dapat didegradasi oleh tanah,

sehingga menimbulkan ancaman besar bagi kehidupan (Saminathan, SriPriya, Nalini, Sivakumar, Thangpandian, 2014).

Menurut Wisojadharmo dan Lies (2003), telah dilakukan beberapa cara penanganan sampah plastik terus diupayakan, diantaranya dengan membakar sampah dan daur ulang. Proses pembakaran ternyata berdampak terhadap pencemaran lingkungan. Plastik yang dibakar selain abunya tidak dapat dicerna oleh tanah, asapnya ternyata dapat membangkitkan gas beracun seperti CO, H<sub>2</sub>S, HCN yang berbahaya bagi makhluk hidup. Sedangkan proses daur ulang plastik yang kini banyak dipasarkan pada dasarnya hanya berfungsi untuk mengurangi bahan baku. Sehingga, cara ini tidak efektif dan dilakukan solusi lain yaitu dengan menggunakan agen hayati seperti bakteri.

Berdasarkan uraian diatas sejauh ini penelitian tentang isolasi bakteri Pendegradasi Plastik Polietilen dari tanah TPA Air Dingin, Kota Padang, belum ada dilakukan sehingga penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan isolat bakteri yang dapat mendegradasi plastik polietilen, sehingga nantinya dapat mengurangi permasalahan lingkungan yang disebabkan oleh sampah plastik polietilen.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, selanjutnya data yang didapatkan disajikan secara deskripsi yaitu dengan membuat gambaran secara sistematis dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat dari fenomena yang diselidiki (Nazir, 1988).

### **Pengambilan Sampel**

Sampel tanah diambil dengan cara *teknik purposiv sampling*, yang dimana tanah tersebut terdapat timbunan sampah plastik kemasan makanan yang sudah tertimbun tanah. Sampel tanah yang terdapat timbunan plastik diambil sebanyak 10 sampel plastik dan masing-masing sampel dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali. Sampel yang telah diambil dimasukkan kedalam plastik dan dilakukan pengukuran suhu dan pH tanah secara langsung.

### **2.2 Isolasi Bakteri Tanah Sampah**

Sampel tanah ditimbang sebanyak 20 g kemudian dijadikan sampai 100 ml aquadest steril didalam Erlenmeyer, lalu di *vortex* sampai homogen. Dilakukan pengenceran sampai sebanyak 10<sup>-7</sup>. Kemudian dari seri pengenceran di pipetkan 1 ml ke petridish dan dituangkan ke dalam medium NA dengan *teknik pour plate*, selanjutnya di inkubasi pada suhu kamar

selama 24 jam. Isolat bakteri yang tumbuh di murnikan dengan metode kuadran. Koloni tunggal yang tumbuh di inokulasikan pada biakan miring dan diberi label (sebagai stok bakteri).

### **Skrining Bakteri Pendegradasi Plastik Polietilen**

isolat bakteri yang berbeda diinokulasikan kedalam medium mineral yang ditambahkan dengan polimer plastik polietilen. Hasil pengamatan di lihat terbentuknya zona bening yang terbentuk oleh bakteri. Jika tidak terbentuk zona bening, tetapi bakteri dapat tumbuh didalam medium tersebut dilanjutkan dengan uji biodegradasi plastik polietilen (Vatseldutt dan Anbuselvi, 2014)

### **Uji Biodegradasi Plastik Polietilen**

Isolat bakteri yang tumbuh didalam medium mineral agar yang ditambahkan serbuk plastik selanjutnya diinokulasikan kedalam medium mineral. Kemudian, filem tipis plastik polietilen dimasukkan secara aseptis, dan diinkubasi pada suhu ruangan selama 4 minggu, selanjutnya filem tipis plastik dicuci dengan alkohol 70% , lalu dibilas dengan aquades steril, dan dioven pada suhu 80°C sampai berat nya konstan. Berat filem plastik akhir selanutnya ditimbang. Pengurangan berat filem plastik dihitung persentase dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Saminathan *et al*,2014).

% Pengurangan Berat Plastik =  $\frac{R1 - R2}{R1} \times 100\%$

R1

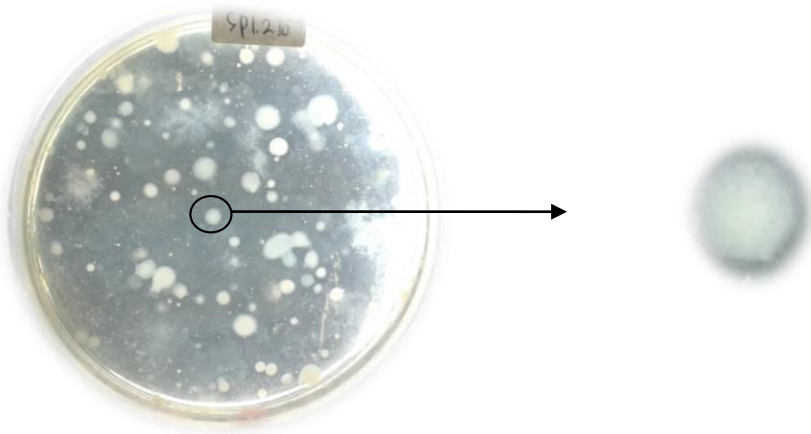
Keterangan: R1 = Berat Awal Filem Plastik

R2 = Berat Akhir Filem Plastik

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Isolasi bakteri**

Pada tahap Isolasi Bakteri Pendegradasi Plastik Sintesis Polietilen di Tanah Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Air Dingin yang berada di Kota Padang dengan menggunakan medium NA ditemukan sejumlah isolat bakteri Gambar 1.



**Gambar 1.** Koloni Bakteri Hasil Isolasi Dari Tanah Sampah.

Pada Gambar 3 diatas dapat dilihat banyaknya bakteri yang tumbuh didalam medium NA. Bakteri yang didapatkan, hidup pada kondisi lingkungan yang memiliki pH tanah 8,14- 8,17 yang merupakan bakteri hidup pada kondisi lingkungan basa. Hal ini dibuktikan karena banyak nya bakteri yang tumbuh pada medium tersebut. Bakteri yang tumbuh pada medium juga dipengaruhi oleh kandungan mineral yang terdapat pada tanah TPA Air dingin. Keadaan pH basa yang terdapat pada tanah, akan memiliki diversitas biota yang berbeda dengan keadaan tanah pH asam. Menurut Sutedjo (1996) pH asam seringkali miskin kandungan mineral, sedangkan keadaan pH basa kaya akan mineral. Keadaan tersebut yang mengakibatkan perbedaan diversitas biotanya. Bakteri yang didapatkan hidup pada suhu 28°C- 33°C. Suhu tersebut juga mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme didalam tanah. Sutedjo (1996) menambahkan Populasi mikroorganisme pada tanah sangat bervariasi ini disebabkan kandungan mineral didalam tanah.

### **Skrining Bakteri Pendegradasi Plastik Polietilen**

Hasil isolasi bakteri yang didapatkan, dilakukan pemurnian bakteri dan diperoleh 24 isolat bakteri yang berbeda. Dari 24 isolat bakteri dilakukan skrining bakteri pendegradasi plastik polietilen dengan cara menginokulasikan 24 isolat bakteri kedalam medium mineral agar yang di tambahkan serbuk polimer plastik polietilen. Hasil skrining menunjukkan didapatkan 11 isolat bakteri yang mampu tumbuh kedalam medium mineral agar yang ditambahkan serbuk polimer plastik polietilen. sedangkan 13 isolat bakteri tidak dapat tumbuh dalam medium tersebut. Hal ini disebabkan karena kemampuan bakteri berbeda. Adapun 11 isolat bakteri hasil dari skrining bakteri pengurai plastik polietilen disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skrining Pengamatan Bakteri yang Tumbuh Pada Medium Plastik

Kode Isolat	Jumlah Koloni (Koloni)		Keterangan
	hari ke-5	hari ke-10	
BTS -1	3	3	Koloni bakteri kecil
BTS -2	3	8	Koloni bakteri kecil
BTS -5	10	14	Koloni bakteri kecil
BTS -7	2	2	Koloni bakteri kecil
BTS -9	50	60	Koloni bakteri kecil
BTS -12	2	2	Koloni bakteri kecil
BTS -14	33	33	Koloni bakteri kecil
BTS -15	27	30	Koloni bakteri besar
BTS -16	15	20	Koloni bakteri kecil
BTS -18	12	12	Koloni bakteri kecil
BTS -22	22	38	Koloni bakteri besar

Ket: Kode Isolat BTS = Bakteri Tanah Sampah

Angka 1,2,5,dst = Urutan Isolat Bakteri

Koloni Besar diameter =  $\geq 5$ mm

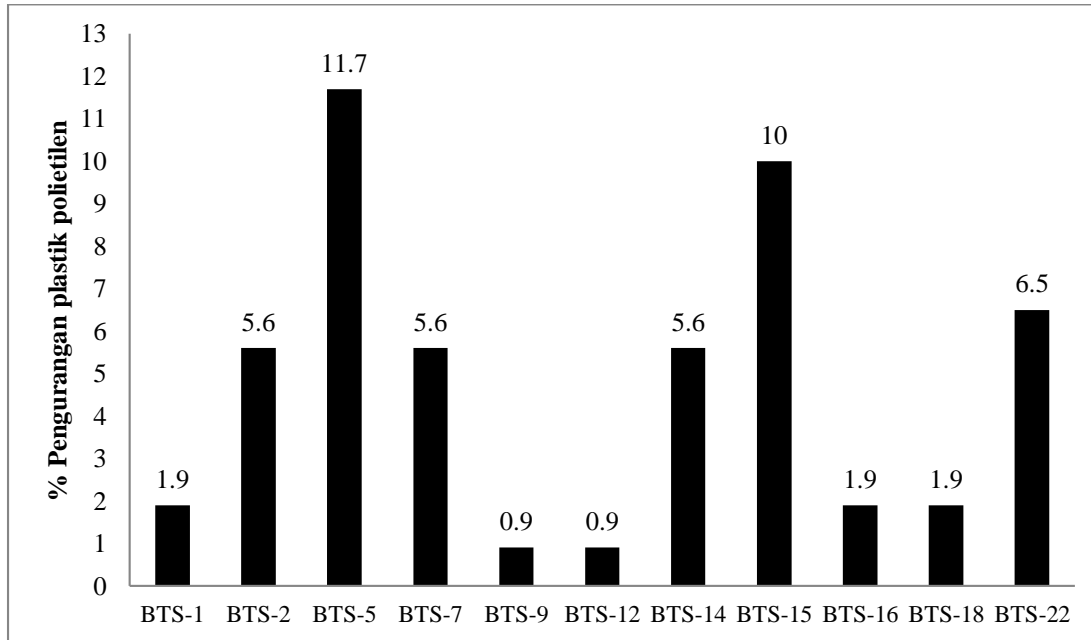
Koloni Kecil diameter =  $\leq 5$ mm

Pada Tabel 1 dapat dilihat, 11 isolat bakteri yang tumbuh pada medium tersebut diberi kode dengan isolat BTS-1, BTS-2, BTS-5, BTS-7, BTS-9, BTS-12, BTS-14, BTS-15, BTS-16, BTS-18, BTS-22. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri tersebut memanfaatkan plastik sebagai sumber karbon, dan hal ini mengindikasikan bakteri tersebut dapat menguraikan plastik polietilen. Hal ini didukung oleh Kambe *et al.*, (1995), juga melaporkan isolasi bakteri pengurai plastik dari tanah ditandai dengan tumbuhnya bakteri pada medium yang ditambahkan poliester polirethen dan bakteri tersebut memanfaatkan satu-satunya sebagai sumber karbon dan nitrogen.

Menurut Zufahair *et al.*, (2007) melaporkan, karbon merupakan sumber makanan untuk berbagai mikroba, untuk itu medium yang digunakan harus sesedikit mungkin mengandung karbon, sehingga diharapkan sumber utama karbon bagi bakteri hasil skrining adalah polietilen.

## Uji Biodegradasi Plastik Polietilen

Hasil uji biodegradasi plastik polietilen dapat dilihat pada Gambar 2. Metoda ini dilakukan menurut metoda Saminathan *et al.*, (2014)



**Gambar 2.** Uji Biodegradasi Plastik Polietilen

Dari Gambar 2 diatas dapat dilihat 11 isolat bakteri yang dilakukan uji degradasi plastik polietilen menunjukkan terjadi pengurangan plastik polietilen. Pengurangan plastik polietilen oleh bakteri tersebut memiliki hasil pengurangan yang berbeda-beda tiap bakteri. Pengurangan bobot film plastik tertinggi ditunjukkan pada isolat bakteri BTS- 5 yaitu dengan persentase pengurangan yaitu 11,7%, sedangkan pengurangan film terkecil ditunjukkan pada isolat bakteri BTS- 9, dan BTS- 12 yaitu dengan persentase pengurangan akhir 0,9%. Hal ini disebabkan karena aktivitas enzim dalam menguraikan plastik tiap bakteri plastik berbeda-beda.

Mikroorganisme berperan dalam degradasi biologis suatu polimer. Lucas *et al*, (2008) melaporkan komponen molekul kompleks tersebut dipecah menjadi komponen yang lebih sederhana akan digunakandalam metabolisme menghasilkan sumber energi. Sumber karbon yang tersedia tidak secara umum inilah diharapkan dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme dalam kondisi terbatas.



## Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri Pendegradasi filem Plastik Polietilen.

Pengamatan makroskopis dari bakteri pendegradasi plastik polietilen dilihat dari bentuk koloni, warna koloni, pinggir koloni, permukaan koloni, sedangkan pengamatan mikroskopis dari sel bakteri dilihat dari pewarnaan Gram bakteri. Adapun hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis Isolat BTS

Kode Isolat	Pengamatan Makroskopis					Pengamatan Mikroskopis	
	Warna Koloni	Bentuk Koloni	Pinggir Koloni	Permukaan Koloni	Elevasi Koloni	Pewarnaan Gram	Bentuk Sel
BTS 1	Putih	Bulat	Bergelombang	Kasar	Timbul	Positif	Basil
BTS 2	Putih	Bulat	Rata	Kasar	Timbul	Positif	Basil
BTS 5	Kehijauan	Bulat	Rata	Licin	Timbul	Negatif	Basil
BTS 7	Putih	Bulat	Bergelombang	Kasar	Timbul	Positif	Basil
BTS 9	Putih	Bulat	Rata	Licin	Timbul	Positif	Basil
BTS 12	Putih	Bulat	Rata	Kasar	Timbul	Positif	Basil
BTS 14	Bening	Bulat	Rata	Kasar	Timbul	Negatif	Basil
BTS 15	Putih	Bulat	Bergelombang	Kasar	Timbul	Positif	Basil
BTS 16	Putih	Bulat	Bergerigi	Kasar	Timbul	Positif	Basil
BTS 18	Putih	Bulat	Bergerigi	Kasar	Timbu	Positif	Basil
BTS 22	Putih	Bulat	Bergerigi	Kasar	Timbul	Positif	Basil

Tabel 2 menunjukkan hasil karakteristik makroskopis 11 isolat bakteri yang dapat menguraikan plastik polietilen memiliki warna koloni yang berbeda-beda. Suriawiria (2005). melaporkan bahwa perbedaan koloni dari mikroba merupakan ciri khas bagi suatu spesies

tertentu. Bentuk koloni, warna koloni, mengkilat tidaknya, halus dan kasarnya permukaan merupakan sifat-sifat yang diperlukan untuk identifikasi suatu spesies.

Isolat bakteri BTS didapatkan 11 isolat yang memiliki kemampuan dalam mendegradasi plastik polietilen. Dari 11 isolat tersebut dilakukan identifikasi dengan menggunakan uji biokimia, dan hasil dari uji biokimia didapatkan tiga genus bakteri yang mencirikan yaitu *Bacillus* sp1, *Bacillus* sp2, *Pseudomonas* sp, dan *Klebsiella* p. Tiga genus bakteri ini memiliki kemampuan sebagai pendegradasi plastik polietilen. Isolat bakteri BTS-5 yaitu termasuk genus bakteri *Pseudomonas* sp memiliki kemampuan terbesar dalam mendegradasi plastik polietilen. Menurut Kaithiresan (2003), melaporkan mikroba yang dapat mendegradasi plastik polietilen adalah *Pseudomonas* sp, *Streptococcus* sp, *Staphylococcus* sp, *Micrococcus* sp, *Moraxella* sp. Nanda dan Sahu (2010) menambahkan, bakteri *Pseudomonas* sp memiliki kemampuan terbesar dalam mendegradasi plastik polietilen yaitu sebesar 40,5%

## **KESIMPULAN**

1. Ditemukan 24 isolat, dimana diantaranya terdapat 11 isolat bakteri yang mengindikasikan degradasi plastik polietilen, yaitu BTS 1, BTS 2, BTS 5, BTS 7, BTS 9, BTS 12, BTS 14, BTS 15, BTS 16, BTS 18, BTS 22.
2. Isolat bakteri BTS-5 memiliki kemampuan yang tertinggi dalam mendegradasi plastik yaitu sebesar 11,7%, sedangkan isolat bakteri yang terendah dalam mendegradasi plastik polietilen yaitu BTS- 9, BTS- 12 yaitu 0,9% .

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kepada Jurusan Biologi FMIPA Unand yang telah memfasilitasi alat- alat di Laboratorium Mikrobiologi sehingga, penelitian ini berjalan dengan lancar, dan kepada Deputy Manager Teknis Bakteriologi drh. Dwi Inarsih di Laboratorium Penguji Balai Penyidikan dan Pengujian Veteriner Regional II Bukittinggi yang telah membantu identifikasi isolat bakteri pada uji biokimiawi dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Kambe, Onuma, F, Kimpara, N, Nakahara, T. 1995. *Isolation and characterization of a*

- bacterium which utilizes polyester polyurethane as a sole carbon and nitrogen source.* Us National Library of Medicine. National Institute of Health
- Kathiresan, K. 2003. Polythene and Plastic-Degrading Microbes from The Mangrove Soil. *Revista Biology Tropical Journal*, 51 (3) : 629-634.
- Kertas serta Pengaruhnya terhadap Bahan yang Dikemas. Teknologi
- Lucas, N., Bienime, Ch., Belloy., Queneudec, M., Silvester, F., Nava-Saucedo, J.E., 2008. *Polymer Biodegradation Mechanisms and Estimation Techniques*: review, *Chemosphere* 73:429-442
- Nanda, S dan Sahu, S.S. 2010. *Journal Biodegradability Of Polyethylene By Brevibacillus, Pseudomonas, And Rhodococcus spp.* New York Science
- Nazir, M. 1998. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Jakarta
- Nurminah, M. 2002. *Penelitian Sifat Berbagai Bahan Kemasan Plastik dan Pertanian*, Fakultas Pertanian USU.
- Saminathan, P, Sripriya, A, Nalini, K, Sivakumar, T, Thangapandian, V. 2014. Biodegradation of Plastics by *Pseudomonas pituda* Isolated From Garden Soil Samples. *Journal of Advanced Botany and Zoology*
- Suriawiria, U. 2005. *Mikrobiologi Dasar*. Papas Sinar Sinanti. Jakarta
- Sutedjo, M.M. 1996. *Biologi Tanah*. Rineka Cipta. Jakarta
- Vatseldutt, Anbuselvi, S. 2014. Isolation and Chracterization of Polyethene Degrading Bacteria From Polyethene Dumped Garbage. *International Journal Pharmacy* 25(2) 205-206.
- Wisojadharmo A, Lies. 2003. Pembuatan Pengemas Plastik Ramah Lingkungan (Biodegradabel) dari Bahan Campuran Pati Tapioka-Polietilena (PE). *Saint dan Teknologi BPTT*. IV IIIB ( 18).
- Zusfahair, Lestari, Diana Widyaningsih. 2007. *Biodegradasi Polietilena Menggunakan Bakteri Dari TPA (Tempat Pembuangan Akhir) Gunung Tugel Kabupaten Banyumas*. Program Studi Kimia Jurusan MIPA. Fakultas Sains dan Teknik. Universitas Soedirman Purwokerto

# POTENSI SARANG SEMUT (*Myrmecodia Sp*) SEBAGAI ANTI STRESS OKSIDATIF AKIBAT PAPARAN SINAR ULTRAVIOLET

Muhammad Syukri Fadil\* dan Putri triningsih\*\*

\* Pasca Sarjana Biologi Universitas Andalas

\*\* Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas

[\\*msyukrifadil@gmail.com](mailto:msyukrifadil@gmail.com), [\\*\\*putritri2@gmail.com](mailto:putritri2@gmail.com)

## ABSTRAK

Sinar Ultra violet merupakan salah satu stressor atau cekaman yang masih sering terpapar oleh manusia baik itu melalui perawatan medis maupun secara alamiah melalui sinar matahari. Oleh karena itu telah dilakukan penelitian mengenai potensi sarang semut (*myrmecodia sp*) sebagai anti stress oksidatif akibat cekaman sinar ultra violet dengan cara mengukur kadar enzim enzim yang berkenaan dengan stress oksidatif pada tubuh. Penelitian ini menggunakan metoda deskriptif dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Dari hasil penelitian diperoleh menunjukkan adanya penurunan aktifitas spesifik enzim superoksida dismutase maupun enzim katalase pada darah mencit yang terpapar UV. Peningkatan kembali aktifitas enzim SOD dan katalase terlihat setelah diberi perlakuan sarang semut. Hal ini menunjukkan adanya peranan flavonoid yang terkandung pada ekstrak sarang semut (*myrmecodia sp*) yang dapat memperbaiki aktifitas kedua enzim tersebut dan dapat dipakai sebagai anti oksidan.

Keyword : sarang semut (*myrmecodia sp*), katalase, superoksida dismutase, stress oksidatif

## PENDAHULUAN

Resiko manusia terpapar oleh sinar Ultra violet masih teramat tinggi baik melalui paparan alamiah seperti terkena sinar matahari akibat menipisnya lapisan ozon maupun melalui paparan akibat perawatan medis. Kerusakan lingkungan yang cukup memprihatinkan saat ini adalah masalah kualitas lapisan ozon yang merupakan lapisan pelindung bumi dari efek radiasi sinar ultra violet (UV). Kondisi lapisan ozon tersebut sudah berlubang yang mengurangi daya proteksi lapisan ozon terhadap paparan sinar UV (Bunawas, 1999)

Dampak negative UV dirasakan oleh orang-orang yang terpapar sinar UV dalam jangka waktu lama. Radiasi sinar UV tingkat sedang menyebabkan eritema atau kulit kemerahan. Sedangkan pada radiasi tingkat tinggi dapat menyebabkan perdarahan pada kulit. Paparan radiasi UV dengan panjang gelombang 315-400 nm pada waktu yang lama dapat menyebabkan penuaan kulit dan meningkatkan resiko kanker kulit. Penyinaran UV selama 6 jam dapat menyebabkan pelepasan enzim dari “suicide packet” lisosom. Radiasi sinar UV

juga dapat mempengaruhi aktifitas system oksidan yaitu terjadinya penurunan superoksida dismutase (SOD) maupun aktifitas katalase pasca penyinaran UV (Eko, Pujiati dan Roselina, 2004 ; Supari, 1996 : McVean, Kim dan Daniel, 1999).

Peningkatan radiasi Ultra violet (UV) dapat menyebabkan pembentukan radikal bebas, salah satunya adalah senyawa oksigen reaktif (ROS). Molekul O<sub>2</sub> tunggal bersifat tidak stabil dan dapat bereaksi membentuk senyawa ROS lainnya seperti radikal hidroksil, lipid peroksida dan radikal hidroksil. Peningkatan Radikal bebas ini akan menyebabkan stress oksidatif (Alioes dan Elmatris, 2009 ).

Tubuh memiliki mekanisme pertahanan tersendiri terhadap radikal bebas. Salah satu garis pertahanan yang penting adalah system enzim yaitu superoksida dismutase (SOD), katalase dan glutathione peroksidase. Enzim ini berperan dalam menetralkan radikal bebas di dalam tubuh. Pada eritrosit enzim ini sangat berperan karena eritrosit sangat mudah rusak oleh peroksida lipid (Jansen 1997).

Tubuh memiliki system antioksidan yang mampu menetralkan radikal bebas. Akan tetapi apabila terjadi ketidak seimbangan antara radikal bebas dan antioksidan dimana jumlah radikal bebas lebih banyak dari pada antioksidan maka tubuh membutuhkan antioksidan dari luar. Senyawa dengan berat molekul kecil yang bekerja sebagai anti oksidan diantaranya adalah vitamin E, vitamin C, karotenoid dan flavonoid ( )

Pemanfaatan tumbuhan sebagai sumber bahan antioksidan seperti flavonoid semakin gencar dilakukan. Salah satu tumbuhan yang mengandung flavonoid adalah sarang semut (*myrmecodia*, sp). Hasil pengujian kandungan senyawa aktif pada tumbuhan ini yang telah dilakukan adalah triterpenoid, flavonoid, saponin, kuinon, tannin,  $\alpha$ -tokoferol, karbohidrat, glikosida dan beberapa mineral mineral lainnya (Subroto dan Saputro, 2008). Engida, Kasim, Tsigie, Ismadji, Huynh dan Ju (2013) telah berhasil mengidentifikasi 5 senyawa senyawa flavonoid dalam ekstrak *myrmecodiapendens* sp. yaitu kaempferol, luteoline, rutin, quercetin dan apigenin.

Berdasarkan literatur diatas maka dilakukan penelitian mengenai potensi sarang semut (*myrmecodia* sp) sebagai anti stress oksidatif akibat cekaman sinar ultraviolet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sampai sejauh mana efektifitas sarang semut (*myrmecodia* sp) bekerja sebagai anti stress oksidatif akibat paparan cekaman sinar ultra violet dengan melihat aktifitas spesifik 2 enzim yaitu enzim superoksida dismutase dan katalase.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental murni (*true experimental*) yang mengacu pada penelitian Wahyono (2011) dengan 4 perlakuan 6 ulangan yaitu sebagai berikut : K- : tanpa perlakuan apapun, kontrol + dengan pemberian sinar UV, P1 dengan pemberian pemaparan sinar UV dan ekstrak sarang semut dosis 100 mg, dan P2 : dengan pemberian pemaparan sinar UV dan ekstrak sarang semut dengan dosis 200 mg (Sumarno, 2010). Perlakuan diberikan tiap 2 hari sekali selama 6 minggu dengan lama pemaparan radiasi UV 30 menit, pada hari ke-43 diperiksa aktifitas enzim superoksida dismutase dan enzim katalase mencit.

### Pembuatan Ekstrak Sarang Semut (*Myrmecodia* sp.)

Sarang semut yang sudah dikeringkan, dirajang kecil-kecil, dimasukkan ke dalam blender digiling sampai halus. Hasil blender yang sudah menjadi serbuk dimasukkan ke dalam stoples yang bersih. Sarang semut dicuci bersih dan ditiriskan, kemudian dikering anginkan di bawah sinar matahari tidak secara langsung. Sarang semut yang sudah kering, dihaluskan sampai menjadi serbuk dengan blender. Serbuk kemudian dimaserasi dengan larutan etanol 70% dan diambil fitratnya dengan metode penyaringan. Hasil saringan kemudian diuapkan dalam *vacum rotary evaporator* pada temperatur 64<sup>0</sup> C, sampai diperoleh ekstrak sarang semut tersebut (Khairuddin, Manggau dan Mufidah, 2012).

### Penyediaan Hewan Uji Mencit Putih (*Mus musculus*)

Hewan uji mencit putih jantan usia 2,5 bulan dengan berat rata-rata 25 gram, diaklimatisasi terhadap lingkungan kandang di laboratorium selama 7 hari. Mencit diberi makan berupa makanan dan pemberian minum secara *ad libitum*. Selama perlakuan mencit diberi ekstrak dengan memakai jarum sonde kemudian dimasukkan ke dalam kotak tripleks yang disinari UV.

### Pengukuran Aktifitas Enzim Superoksida dismutase

Kadar Enzim superoksidasase diukur secara biokomia yaitu dengan menggunakan kit RanSOD®. Aktifitas SOD total ditetapkan dari derajat penghambatan pembentukan warna formazan ini yang diukur dengan spektrofotometer A 505 nm (Dewi, 2008)

Pemeriksaan aktifitas spesifik enzim katalase

Aktifitas enzim katalase dinyatakan sebagai banyaknya H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (dalam mol) yang dipakai oleh katalase per menit. Dihitung dengan menggunakan metode sinha (1972) yang dibaca absorbannya dengan spektrofotometer. Dinyatakan dalam satuan unit/mg protein (Larlykova dan Ivanova (2005)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil seperti yang tertera pada tabel 1 berikut ini :

Tabel : Aktifitas enzim Superoksida dismutase dan katalase pada mencit kontrol negative, kontrol positif dan mencit yang diberi ekstrak sarang semut pada kondisi terpapar sinar Ultra Violet.

No.	Aktifitas enzim	Perlakuan			
		K-	K+	P1	P2
1	SOD (u/ml)	13,54	9,86	10,95	11,87
2	Katalase (unit/mg)	6,605	4,175	4,973	5,753

Dari tabel diatas terlihat bahwa bahwa terjadi penurunan aktifitas spesifik enzim superoksida dismutase dan katalase akibat perlakuan dengan sinar UV dibandingkan dengan mencit yang tidak terpapar sinar UV. Namun pada pemberian perlakuan ekstrak sarang semut, terjadi peningkatan aktifitas enzim superoksida dismutase dan katalase dibandingkan dengan mencit yang terpapar sinar UV tetapi tidak diberikan ekstrak sarang semut. Semakin ditingkatkan dosis pemberian ekstrak sarang semut juga semakin menaikkan aktifitas enzim superoksida dismutase (SOD) dan katalase. Meskipun demikian aktifitas enzim superoksida dismutase (SOD) dan katalase pada kedua tingkat dosis pemberian ekstrak sarang semut masih dibawah kelompok kontrol negative yang tidak diberi perlakuan apapun.

Penurunan aktifitas enzim superoksida dismutase (SOD) dan katalase pada seluruh perlakuan dengan sinar UV dibandingkan dengan yang diperlakukan dengan sinar UV disebabkan adanya peningkatan aktifitas ROS (reactive oxygen species) sehingga terjadi penumpukan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Akumulasi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ini mengakibatkan menurunannya aktifitas katalase akibat mengkatalisis H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> menjadi H<sub>2</sub>O dan O<sub>2</sub> sehingga tidak terjadi penumpukan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yang bersifat toksik terhadap sel. Sementara itu Superoksida dismutase merupakan



antioksidan enzimatis yang berfungsi sebagai scavenger radikal bebas. Paparan sinar ultra violet dapat menyebabkan obstruksi atau kerusakan membrane membran sel sehingga tercipta kondisi stress oksidatif. Stress oksidatif secara berlebihan didalam tubuh dapat menyebabkan terjadinya penurunan aktivitas SOD (Halliwell dan Gutteridge, 2007)

Pada pemberian ekstrak sarang semut terjadi peningkatan aktifitas enzim superoksida dismutase (SOD) dan katalase. Hal ini menunjukkan bahwa Reactive Oxygen Species (ROS) dapat diredam oleh system antioksidan endogen yang merupakan lini pertahanan pertama namun keadaan stress oksidatif dimana radikal bebas yang terbentuk lebih tinggi daripada system oksidan yang mampu meredamnya maka keberadaan antioksidan eksogen sebagai lini pertahanan kedua sangat diperlukan. (sulastri dan keswani, 2009)

Adanya flavonoid yang terkandung dalam ekstrak sarang semut berfungsi untuk menghambat xantine oksidase yang menyebabkan terjadinya peningkatan aktifitas enzim katalase. Adanya peningkatan aktifitas SOD karena flavonoid secara tidak langsung dapat meningkatkan ekspresi gen antioksidan endogen melalui beberapa mekanisme. Salah satu mekanisme peningkatan itu adalah melalui aktivasi nuclear related factor 2 (nrf2) sehingga terjadi peningkatan gen yang berperan dalam sintesis enzim antioksidan endogen seperti misalnya gen superoksida dismutase (Disilvestro, 2001).

Mekanisme kerja Flavonoid sebagai antioksidan secara langsung menghambat proses oksidasi melalui penghambatan inisiasi dan propagasi reaksi oksidasi dari radikal bebas. Flavonoid menyumbang atom hydrogen untuk menangkap radikal hidroksil (OH) agar tidak menjadi reaktif sehingga menghambat radikal bebas (Simanjuntak, Fanny dan Subroto, 2010)

## **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian ekstrak sarang semut (*mymecomedia* sp) pada mencit yang terpapar sinar UV dapat meningkatkan aktifitas enzim Superoksida dismutase dan katalase. Dengan demikian ekstrak sarang semut dapat di jadikan sebagai antioksidan yang dapat meredam stress oksidatif akibat paparan sinar Ultraviolet.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Alioes. Y. dan Elmatris. 2009 Efek Pemberian Vitamin E terhadap Jumlah eritrosit dan Aktifitas Enzim Katalase Tikus Akibat Paparan Sinar Ultra Violet. *Majalah Kedokteran Andalas*. Vol. 33 No. 2
- Bunawas (1999). Radiasi Ultraviolet dari Matahari dan Resiko Kanker Kulit. *Cermin Dunia Kdokteran* 122, 9-12.
- Cahyana, H. Herry, S. Kosela. 2001. Radikal bebas dan Antioksidan Bahan Alam. *Maklah Kursus Penyegar 2001 : Radikal Bebas dan Anti oksidan dalam kesehatan*. Dasar, Aplikasi dan Pemanfaatan Bahan Alam, FKUI Jakarta
- Desilvestro, R. 2001. Flavonoid as Antioxidant. *Handbook of nutraceutical and Functional Food*. Edited by Wildman, REC. CRC Press London.
- Dewi, S. 2008 Ekspresi gen Manganese Superoxide dismutase pada jantung, otak dan darah tikus yang diinduksi hipoksia sistemik. Tesis Fakultas Kedokteran UI Jakarta
- Eko, S. Fujiati dan P. Roselina. 2004. Pengaruh Vitamin C terhadap jumlah eritrosit dan Kadar Hemoglobin pada tikus Wistar Galur Sprague Dawley yang dipajan Sinar Ultra Violet. *Jurnal Kedokteran YARSI*, Vol. 1, N0. 12. Oktober 2004.
- Engida, A.M. N.S. Kasim. Y.A. Tsiege. S. Ismaji. I.H. Huyn. Y.H. Ju. 2013. Extraction, Identification and Quantitative HPLC analysis of Flavonoids from Sarang Semut (*Myrcomedia* sp) Ind. *Crops Product* 41 : 392 – 396.
- Halliwell, B. and J.M.C. Gutteridge. 2007 *Antioxidant Defences Endogenous and Diet Derived*. In *free Radicals in Biology and Medicine*. 4 th ed. London
- Jensen, 1997. Lautan Radikal Bebas pada Eritrosit dan Leukosit. *Cermin Dunia kedokteran* 1997 ; 116 : 49-52.
- Khairuddin, M.A. Manggau, Mufidah 2012. Uji Efek Ekstrak Sarang Semut (*Hydnophytum* sp.) terhadap Perubahan Bobot Badan Mencit (*Mus musculus*). *Majalah Farmasi dan Farmakologi* vo. 16. No. 1. Maret. 45-50.
- Larlykova, L and S.M. Ivanova, O. Labetskala. 2005. Effect of UV radiation on metabolism and structural-functional status of the rats eritrocyte membranes. *Anakosm Ekolog Med*. 2005, 39 (2) : 45 – 49.
- McVean, M. K.S. Kim and C.L. Daniel. 1999. Oxidants and Antioxidants in Ultraviolet-Induced non melanoma skin Cancer.

- Simanjuntak, P. Fanny dan M.A. Subroto. 2010. Isolasi Senyawa Aktif dari Ekstrak Hipokotil Sarang Semut (*Myrmecodia pendens* Merr. & Perry) sebagai Penghambat Xantin Oksidase. *Jurnal Ilmu kefarmasia Indonesia*, 8 (1), 49-54
- Subroto dan Saputro. 2008. *Gempur Penyakit dengan Sarang Semut*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Suhartono F. dan B. Setiawan, 2006. *Kapita selekta kimia : Radikal Bebas, antioksidan and penyakit*. Pustaka Banua, Banjarmasin.
- Sulastri, D. dan R. R. Keswani. 2009. Pengaruh Pemberian Isoflavon terhadap Jumlah Eritrosit dan Aktifitas Enzim Katalase Tikus yang dipapar Sinar Ultra Violet. *Majalah Kedokteran Andalas*, Vol 33. No. 2.
- Supari, F. 1996. Radikal bebas dan Fatofisiologi Beberapa Penyakit. *Prosiding Seminar Senyawa Radikal dan Pangan. Reaksi Biomolekuler Dampak terhadap kesehatan dan Penangkalan*. Kemenkes Jakarta.

# KEPADATAN DAN STRUKTUR POPULASI KEONG MAS (*Pomacea canaliculata* Lamarck, 1819) PADA TIGA TIPE SAWAH DI KECAMATAN LINGGO SARI BAGANTI, PESISIR SELATAN

Mutiara Gusni Kampai<sup>\*)</sup>, Jabang Nurdin dan Izmiarti

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas,  
Kampus UNAND Limau Manis Padang – 25163

<sup>\*)</sup>Koresponden : [Mutuara1110423011@gmail.com](mailto:Mutuara1110423011@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian mengenai Kepadatan dan Struktur Populasi Keong Mas (*Pomacea canaliculata* Lamarck, 1819) pada Tiga Tipe Sawah di Kecamatan Linggo Sari Baganti, Pesisir Selatan, telah di laksanakan pada bulan Maret sampai bulan April 2015, dengan tujuan penelitian ini untuk mengetahui kepadatan dan struktur populasi keong mas (*P. canaliculata*). Penelitian ini menggunakan metoda survei dengan teknik pengambilan menggunakan purposif sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan rata-rata populasi keong mas tertinggi terdapat pada sawah tadah hujan yaitu  $42,22 \pm 56,41$  ind./m<sup>2</sup>, sawah irigasi tergolong rendah yaitu  $25,89 \pm 27,25$  ind./m<sup>2</sup> dan yang terendah pada sawah pasang surut yaitu  $0,33 \pm 0,39$  ind./m<sup>2</sup>. Kepadatan populasi keong mas dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan eksploitasi manusia. Struktur populasi *P. canaliculata* berdasarkan sebaran ukuran cangkang pada sawah irigasi umur juvenil yaitu 178 individu, umur muda yaitu 314 individu, umur dewasa yaitu 207 individu. Sawah tadah hujan ditemukan stadia juvenil 521 individu, umur muda yaitu 579 individu, dewasa yaitu 40 individu. Sawah pasang surut juvenil tidak ditemukan, yang ditemukan adalah umur muda yaitu 3 individu dan dewasa yaitu 6 individu. Hubungan antara diameter cangkang dengan berat, tinggi cangkang dan diameter cangkang, tinggi dengan berat berkorelasi positif.

Kata kunci : Kepadatan, Struktur, populasi, *Pomacea canaliculata*, Sawah.

## LATAR BELAKANG

Keong mas (*Pomacea canaliculata* Lamarck, 1819) merupakan salah satu hewan yang mulanya tidak ada di Indonesia. Setelah beberapa waktu diintroduksi ke Indonesia dalam perdagangan dan perkembangbiakannya sangat baik di Indonesia. Keong mas *P. canaliculata* merupakan siput air tawar yang diintroduksi ke Indonesia (Suharto dan Kurniawati, 2009). Keong mas *P. canaliculata* (Gastopoda; Ampullaridae) atau disebut juga siput murbei merupakan salah satu jenis keong air tawar yang berasal dari Benua Amerika, tidak jelas mulai kapan masuk ke wilayah Indonesia (Budiyono, 2006).

Menurut Heryanto (2003), bahwa manfaat keong adalah sebagai sumber makanan yang kaya protein serta sebagai bahan baku industri. Kegunaan tidak langsung adalah berfungsi sebagai

pemecah bahan organik di alam sehingga bahan-bahan itu dapat segera digunakan oleh makhluk lainnya dalam proses metabolisme. Habitat keong mas hidup biasanya di kolam, rawa, sawah, saluran air dan areal yang selalu tergenang. Apabila air sawah selalu tergenang, maka keong mas berada di permukaan sawah dan pada tanaman yang ada di dalam sawah, hal ini di sebabkan pada air tergenang keong mas aktif dan mencari makan.

Populasi keong mas sangat tergantung pada faktor lingkungan, makanan dan tipe habitat. Habitat yang umum ditemukan keong mas adalah sawah, sungai, kolam atau habitat yang berair lainnya. Penelitian tentang perbandingan kepadatan dan struktur populasi ini diambil tiga tipe sawah, yaitu sawah rawa dekat pantai (sawah pasang surut), sawah tadah hujan dan sawah yang airnya berasal dari irigasi. Ketiga tipe sawah ini dipilih dalam penelitian ini untuk melihat kepadatan keong mas yang dipengaruhi oleh kekeringan dan pengaruh pasang surut air laut. Menurut Agus *et al.*, (2004), di Indonesia sawah sering dikategorikan menjadi tiga yaitu (a) sawah beririgasi; (b) sawah tadah hujan; (c) sawah rawa (lebak dan pasang surut).

Sawah irigasi adalah sawah yang sumber airnya berasal dari tempat lain melalui saluran-saluran yang disengaja dibuat untuk aliran sawah. Sawah tadah hujan adalah sawah yang sumber airnya tergantung atau berasal dari curah hujan. Sawah pasang surut adalah sawah yang irigasinya tergantung gerakan pasang dan surut air laut serta letaknya di daerah datar tidak jauh dari laut. Sumber air sawah pasang surut adalah air tawar sungai yang karena adanya pengaruh pasang dan surut air laut dimanfaatkan untuk mengairi saluran irigasi dan drainase. Sawah pasang surut umumnya terdapat di jalur aliran sungai besar yang terkena pengaruh pasang surut air laut (Agus *et al.*, 2004).

Kabupaten Pesisir Selatan merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sumatera Barat dengan ibu kota Painan. Kabupaten ini memiliki luas wilayah 5.749,89 km<sup>2</sup> Secara geografis Kabupaten Pesisir Selatan terletak pada 0° 59' - 2° 28,6' Lintang Selatan dan 100° 19' - 101° 18" Bujur Timur (Subdit Basis Data Lahan, 2013). Pesisir Selatan merupakan salah satu kabupaten di Sumatera Barat yang memiliki 12 kecamatan, salah satunya adalah kecamatan Linggo Sari Baganti. Kecamatan Linggo Sari Baganti memiliki sawah yang cukup luas yaitu 6.948,18 ha dari total luas daerahnya 56.963,26 ha (SLDH Pesisir Selatan, 2010).

Informasi kepadatan dan struktur populasi keong mas *Pomacea canaliculata* Lamarck 1819, sangat kurang di Sumatera Barat, sehingga dengan hal ini penulis sangat tertarik untuk melakukan penelitian mengenai Kepadatan dan Struktur Populasi Keong Mas *P. canaliculata* pada Tiga Tipe Sawah di Kecamatan Linggo Sari Baganti, Pesisir Selatan.

Disebabkan perbedaan jenis sawah dan sistem perairan akan mempengaruhi kepadatan dan struktur populasi dari keong mas *P. canaliculata*.

## **METODA**

### **1. Lokasi dan waktu penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2015 di Kecamatan Linggo Sari Baganti Kabupaten Pesisir Selatan. Pada habitat sawah yang dialiri irigasi, sawah tadah hujan, dan sawah pasang surut. Pemisahan sampel dan analisa data dilakukan di Laboratorium Ekologi, Jurusan Biologi, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat.

### **2. Alat dan bahan**

Alat yang digunakan adalah kertas pH universal, kaca pembesar, termometer, plastik ½ kg, plastik packing, botol koleksi, pinset, petak kuadrat, sekop, ayakan, karet gelang, kertas label, spidol permanen, kamera digital merek sony, kaliper, timbangan digital, erlemayer 250 ml, gelas ukuran 100 ml dan 250 ml pipet takar 50 ml, pipet gondok 5 ml, buret 50 ml dan refraktosalinometer. Bahan yang digunakan adalah formalin 4%, EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acetate), indikator murexida dan NaOH, larutan 1 N kromat ( 49,04 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>/L air suling), asam sulfat pekat (96 % H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), larutan 0,56 Barium klorida (5 g BaCl<sub>2</sub>/L air suling), sakarosa baku.

### **3. Metode penelitian**

Penelitian ini menggunakan metoda survei dengan teknik pengambilan menggunakan purposif sampling. Lokasi penelitian dipilih berdasarkan jenis sawah yang digunakan, yaitu 1. Sawah tadah hujan; 2. Sawah irigasi; 3. Sawah pasang surut. Pengambilan sampel dilakukan setelah hujan dan semua sawah terendam air. Sampel diambil dari masing-masing lokasi menggunakan petak kuadrat 1 x 1 m<sup>2</sup>. Setiap lokasi diambil 3 titik pengambilan sampel. Pada Titik pertama pada daerah air masuk (inlet) sawah, titik kedua di tengah sawah (middle), titik ketiga di daerah aliran keluar sawah (outlet). Pada masing-masing titik pengambilan diambil 3 kali cuplikan. Pengambilan sampel pada semua sawah tanah digali sampai kedalaman 30 cm pada masing-masing petak kuadrat. Kepadatan populasi diamati berdasarkan jumlah individu dan struktur populasi diamati berdasarkan tinggi, diameter dan berat keong mas. Pengukuran parameter lingkungan meliputi pH air, suhu udara, suhu air, kandungan organik substrat, kandungan kalsium (Ca) dan salinitas.

## **4. Cara Kerja**

### **1. Di Lapangan**

Sebelum melakukan pengoleksian dipersiapkan semua peralatan dan bahan yang dibutuhkan dalam pengoleksian keong mas. Setelah itu ditentukan lokasi pengambilan sampel. Pada masing-masing lokasi diambil sampel berdasarkan titik pengambilan sampel. Sampel diambil dengan menggunakan petak kuadrat dengan ukuran  $1 \times 1 \text{ m}^2$ , dengan meletakkan pada permukaan sawah. Semua keong mas yang berada di permukaan pada plot diambil dengan tangan, kemudian dilanjutkan penggalian sawah pada plot tersebut digali sedalam 30 cm dengan menggunakan sekop dan sampel yang didapatkan dimasukkan kedalam plastik. Tanah yang digali tersebut dimasukkan kedalam ayakan dan tanah sawah tersebut diayak sehingga tertinggal keong-keong mas. Keong mas tersebut dimasukkan ke dalam plastik ukuran  $\frac{1}{2}$  kg. Keong mas pada ayakan diambil dengan tangan dan berukuran kecil diambil dengan pinset dan diberi formalin 4% dan diikat dengan karet gelang dan diberi label. Hal yang sama dilakukan pada plot-plot berikutnya. Pada masing-masing titik pengambilan diambil 3 kali cuplikan.

### **2. Di Laboratorium**

Sampel yang ada di dalam plastik dari lapangan kemudian dibuka dan dilakukan pengukuran berat dengan menggunakan timbangan digital, tinggi dengan menggunakan kaliper, diameter dengan menggunakan kaliper. Data yang didapatkan dimasukkan ke dalam tabel. Setelah keong mas dilakukan pengukuran dimasukkan ke dalam botol koleksi dan botol tersebut di beri label. Pengukuran *P. Canaliculata* yang dilakukan adalah pengukuran tinggi cangkang diukur dari apex sampai ujung mulut cangkang. diameter cangkang diukur pada bagian terlebar cangkang. Data pengukuran yang didapatkan dimasukkan ke dalam tabel data. Pengukuran kadar organik substrat dilakukan di Laboratorium Tanah, Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Pengukuran kadar organik substrak dilakukan dengan metoda walkley dan black. Pengukuran kalsium (Calsium) pada masing-masing lokasi dilakukan di Laboratorium Air, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang dengan metoda tetrimetri dengan EDTA.



## 5. Analisis Data

Data yang telah didapatkan dilakukan analisis data sebagai berikut:

Kepadatan Populasi (KP)

Menurut Krebs (1972), Kepadatan populasi keong mas dihitung dengan rumus:

$$KP = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{luas plot (m}^2\text{)}}$$

Sebaran Ukuran Cangkang keong mas untuk Mengetahui Struktur Populasi berdasarkan :

### A. Umur

Tingkatan umur keong mas dalam menentukan struktur populasi keong mas yaitu juvenil (Berdiameter 2,2 – 10 mm), muda (Berdiameter >10 mm- 25 mm), dewasa (Berdiameter > 25 mm) (Kurniawati *et al.*, 2007).

B. Hubungan antara tinggi cangkang , diameter cangkang, berat tubuh keong mas dengan rumus :

$$Y = a + bx$$

Dimana :  $y$  = persamaan garis linier

$a$  = variabel  $y$

$b$  = variabel  $x$  merupakan vektor yang mempengaruhi variabel  $y$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kepadatan Populasi Keong Mas *Pomacea canaliculata*

Hasil penelitian tentang kepadatan dan struktur populasi keong mas *Pomacea canaliculata* pada tiga tipe sawah di Kecamatan Linggo Sari Baganti, Pesisir Selatan didapatkan kepadatan populasi keong mas cukup bervariasi (Tabel 1).

Tabel 5. Kepadatan populasi (ind./m<sup>2</sup>) keong mas pada tiga tipe sawah di Kecamatan Linggo Sari Baganti, Pesisir Selatan

	Titik Pengambilan Sampel		
	Air masuk	Tengah	Air keluar
Irigasi	56,89	15,11	5,67
Tadah hujan	107	15,78	3,89
Pasang surut	-	0,78	0,22

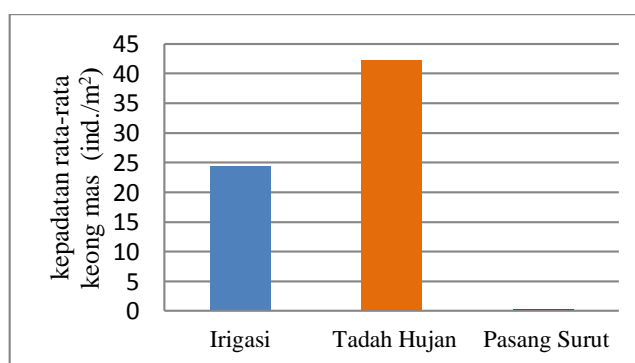
Ket : (-) = tidak ditemukan

Kepadatan populasi keong mas berdasarkan lokasi berkisar antara 0,22-107 ind./m<sup>2</sup>. Kepadatan tertinggi ditemukan pada sawah tadah hujan yaitu berkisar antara 3,89-107 ind./m<sup>2</sup> (Tabel 1). Tingginya kepadatan populasi keong mas pada sawah tadah hujan diduga keong mas pada sawah ini dibuang dari sawah satu kali dalam satu tahun. Apabila sawah tidak diolah keong mas tidak dibuang atau tidak dikendalikan sehingga pertumbuhan keong mas pada sawah menjadi meningkat.

Kepadatan populasi keong mas pada sawah irigasi tergolong rendah yaitu berkisar 5,67-56,89 ind./m<sup>2</sup> (Tabel 1). Semua faktor lingkungan mendukung kehidupan populasi keong mas pada sawah ini (Tabel 2), namun rendahnya kepadatan keong mas disebabkan oleh pengendalian keong mas yang dilakukan oleh petani pada sawah ini sangat teratur. Sawah ini diolah petani dua kali atau lebih dalam satu tahun, diduga pembuangan atau pengendalian keong mas dilakukan juga lebih dua kali setahun. Ketika penelitin juga ditemukan petani sedang menangkap keong mas pada sawah irigasi.

Kepadatan populasi keong mas terendah ditemukan pada sawah pasang surut yaitu 0-0,78 ind./m<sup>2</sup> (Tabel 1). Hal ini diduga pengaruh pasang dan surut air laut. Apabila terjadi pasang maka air sungai masuk kedalam sawah dan bercampur dengan air sawah, maka air sawah menjadi asin. Salinitas yang ditemukan pada sawah pasang surut yaitu berkisar antara 0,3-9,00 ‰ (Tabel 2). Menurut suharto dan kurniawati (2009), menyatakan bahwa keong mas merupakan keong air tawar. Oleh sebab itu keong mas pada sawah pasang surut sangat sedikit ditemukan.

Kepadatan rata-rata populasi keong mas *P. canaliculata* berdasarkan lokasi berkisar antara 0,33-42,22 ind./m<sup>2</sup> (Gambar 4). Kepadatan rata-rata populasi keong mas tertinggi pada sawah tadah hujan dengan kepadatan rata-rata yaitu 42,22 ± 56,41 ind./m<sup>2</sup>. Tingginya kepadatan rata-rata keong mas pada sawah tadah hujan dikarenakan jumlah keong mas yang ditemukan pada sawah ini tinggi disebabkan kurangnya pengendalian keong mas yang dilakukan petani yang disebabkan waktu penggunaan sawah dilakukan sekali dalam setahun.



Gambar 1. Kepadatan rata-rata *P. Canaliculata* Pada Tiga Tipe Sawah

Kepadatan rata-rata populasi *P. canaliculata* terendah yaitu pada sawah pasang surut dengan kepadatan rata-rata  $0,33 \pm 0,39$  ind./m<sup>2</sup> (Gambar 1). Berdasarkan data yang didapatkan pada sawah pasang surut di Kecamatan Linggo Sari Baganti lebih tinggi dari penelitian Rudianto, Setyawati dan Mukarlina (2014 : 177-185) di Kecamatan sungai kakap dengan nilai kepadatan total 0,151 ind./m<sup>2</sup> atau dengan kepadatan rata-rata 0,050 ind./m<sup>2</sup>. Perbedaan antara kepadatan ini diduga kandungan organik berkisar 1,58-6,58 % dan kandungan kalsium berkisar 9,17-10,42 pada penelitian ini mendukung kehidupan keong mas dan lebih tinggi (Tabel 2) dari penelitian Rudianto, Setyawati dan Mukarlina (2014 : 177-185) di Kecamatan sungai kakap dengan kandungan organik berkisar 5,43-7,05 % dan kandungan kalsium berkisar 2,22-2,79 mg/l. dengan tingginya kandungan kadar organik dan kandungan kalsium ini maka kepadatan keong mas juga tinggi, karena kedua faktor tersebut mempengaruhi kehidupan keong mas. hasil pengamatan selain kandungan organik dan kandungan kalsium, rendahnya kepadatan rata-rata sawah pasang surut diduga sawah ini dipengaruhi oleh salinitas.

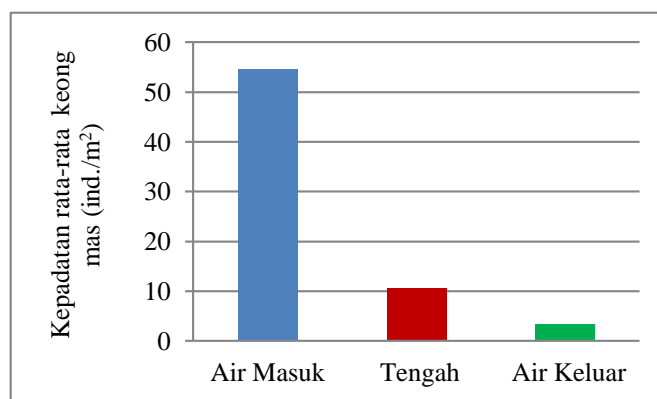
Kepadatan populasi berdasarkan titik pengambilan sampel yaitu aliran masuk, tengah dan keluar didapatkan bervariasi (Tabel 1). Kepadatan tertinggi pada aliran masuk berkisar dari 56,89-107 ind./m<sup>2</sup>. Kepadatan populasi pada aliran tengah tergolong rendah yaitu berkisar dari 0,78-15,78 ind./m<sup>2</sup>. Kepadatan terendah pada aliran keluar yaitu berkisar dari 0,22-5,67 ind./m<sup>2</sup>

Tingginya kepadatan populasi keong mas pada aliran masuk disebabkan keong mas menyukai curahan air. Berdasarkan data yang didapatkan pada aliran masuk (inlet) pada sawah di Kecamatan Linggo Sari baganti, tinggi dari penelitian Widiastuti, Afiati dan Widyorini (2015 : 150-158) di Desa Jabung ,Semarang dengan nilai kepadatan *P. Canaliculata* pada tiga area dalam sawah yaitu pada inletnya sebesar 100 ind./ m<sup>2</sup>. kepadatan tertinggi *P. canaliculata* yang tertinggi yaitu pada bagian inlet (air masuk sawah) ini disebabkan oleh adanya produser yang lebih bervariasi di dibandingkan pada bagian lainnya. Menurut Ryanto (2004), menyatakan bahwa di tempat curahan air ditemukan lebih banyak keong mas berkumpul dibandingkan dengan tempat yang tidak terdapat curahan air. Hasil pengamatan sesuai dengan pernyataan bahwa banyak ditemukan tumbuhan dan arusnya juga lambat.

Pada aliran masuk sawah pasang surut kepadatannya tidak ada karena keong mas pada aliran masuk pasang surut tidak ditemukan. Keong mas tidak ditemukan pada aliran masuk sawah pasang surut diduga disebabkan tingginya salinitas pada aliran masuk yang sawah ini

(Tabel 2). Keong mas tidak mampu bertahan hidup pada aliran ini, sehingga keong mas tidak ditemukan. Menurut suharto dan kurniawati (2009), menyatakan bahwa keong mas merupakan hewan air tawar.

Kepadatan yang terendah yaitu pada aliran keluar sawah (Tabel 1). Kepadatan aliran keluar berkisar 0,22-5,67 ind./m<sup>2</sup>. Rendahnya kepadatan pada aliran keluar ini diduga aliran airnya lebih tenang dan air memasuki sawah berikutnya, maka keong mas juga ikut jatuh pada aliran masuk pada petak sawah berikutnya. Menurut Ryanto (2004), menyatakan bahwa dimungkinkan karena keong mas lebih menyukai curahan air dibandingkan tempat yang tenang.



Gambar 6. Kepadatan rata-rata *P. Canaliculata* pada titik pengambilan sampel

Kepadatan rata-rata populasi berdasarkan titik pengambilan sampel yaitu air masuk, tengah dan air keluar berkisar dari 54,63-3,26 ind./m<sup>2</sup> (Gambar 5). Kepadatan rata-rata tertinggi pada aliran masuk yaitu  $54,63 \pm 35,43$  ind./m<sup>2</sup>. Tingginya kepadatan rata-rata pada aliran masuk disebabkan oleh curahan air. Menurut Ryanto (2004), pada curahan air keong mas lebih banyak ditemukan berkumpul dibandingkan dibandingkan dengan tempat tidak ada curahan air.

Kepadatan rata-rata populasi terendah pada aliran keluar yaitu  $3,26 \pm 2,77$  ind./m<sup>2</sup> (Gambar 5). Rendahnya kepadatan rata-rata keong mas diduga aliran ini arusnya deras dan air sawah jatuh kesawah berikutnya sehingga keong mas kurang menyukai aliran keluar sawah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Marwoto (2010), bahwa keong mas *P. Canaliculata* tidak dijumpai pada sungai-sungai yang berarus deras, kondisi yang seperti ini bukan merupakan habitat bagi keong dan siput hama.

## 2. Sebaran Ukuran Cangkang Untuk Mengetahui Struktur umur Populasi

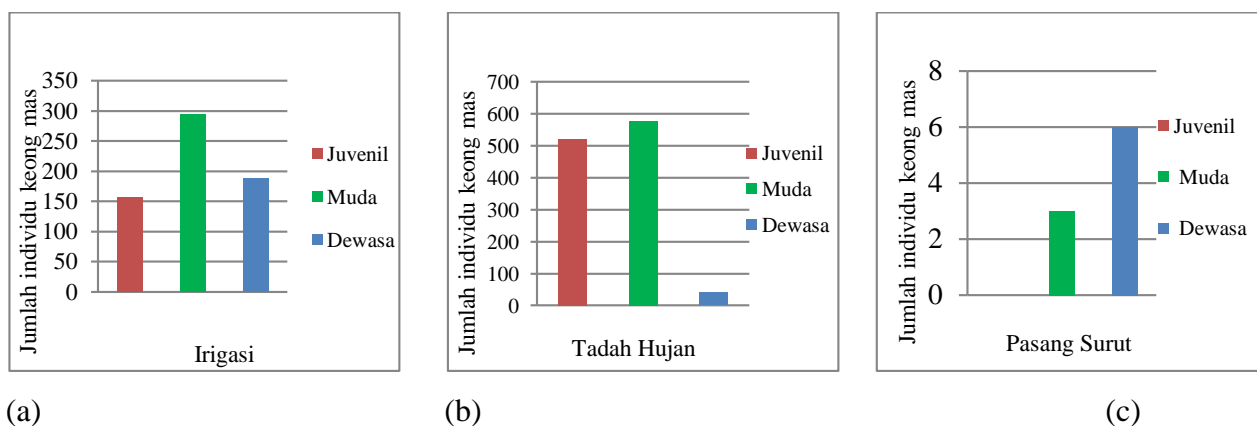
Sebaran ukuran cangkang yang ditemukan pada keong mas setiap lokasi beragam dapat dilihat pada Gambar 3. Pada penelitian keong mas dibagi menjadi tiga kelompok umur yaitu juvenil, muda dan dewasa. Juvenil berdiameter 2,2–10 mm, muda Diameter  $\leq 10$ –25 mm dan dewasa berdiameter  $\geq 25$  mm. Pada stadia telur dapat dilihat berdasarkan gugus telur kemudian setiap gugus dihitung perbutir telur. Telur keong mas dijumpai setiap lokasi. Jumlah gugus telur keong mas yang ditemukan setiap lokasi berkisar antara 5-18 gugus telur. Jumlah setiap gugus keong mas berkisar antara 242-714 butir. Mortalitas dapat dilihat dari jumlah cangkang yang ditemukan cangkang keong mas yang ditemukan pada lokasi penelitian.

Sebaran ukuran cangkang pada sawah irigasi tertinggi umur muda yaitu 314 individu (44,92%), umur dewasa tergolong rendah yaitu 207 individu (29,61%), umur yang terendah ditemukan adalah juvenil 178 individu (25,46%) (Gambar 3a). Banyaknya ditemukan umur muda pada lokasi ini diduga pada saat penelitian sawah ini baru dialiri oleh saluran irigasi, sehingga keong-keong mas pada saluran irigasi masuk kedalam sawah. Berdasarkan tingkatan umur pada sawah irigasi merupakan populasi yang akan berkembang dimana umur muda dan dewasa lebih banyak dibandingkan dengan yang lainnya. Sesuai dengan pendapat Suin (2003), menyatakan bahwa populasi yang berkembang dengan cepat mengandung sebagian besar individu-individu muda.

Pada sawah irigasi telur keong mas yang banyak ditemukan yaitu 18 gugus dengan 8.570 butir. Telur keong mas ditemukan pada sawah irigasi berwarna pink pekat, ini diduga telur keong mas belum ada yang menetas, sehingga sedikit keong mas ditemukan pada umur juvenil. Cangkang yang ditemukan pada sawah irigasi sebanyak 22 buah. Hal ini dapat dilihat bahwa mortalitas dari keong mas pada sawah irigasi sedangkan natalis atau tingkat kelahirannya tinggi.

Ukuran cangkang keong mas pada sawah tadah hujan tertinggi umur muda yaitu 579 individu (50,79%), umur juvenil tergolong rendah yaitu 521 individu (45,70%) dan yang terendah ditemukan pada umur dewasa yaitu 40 individu (3,50%) (Gambar 3b). Tingginya jumlah keong mas pada umur muda ditemukan pada sawah tadah hujan diduga pada sawah belum dilakukan oleh petani. Banyaknya umur juvenil ditemukan diduga banyaknya telur keong mas yang sudah menetas, sebab ketika penelitian keong mas pada sawah tadah hujan ditemukan ada yang sudah pecah dan berwarna pink muda, ini menandakan telurnya sudah ada yang menetas dan akan menetas sehingga Pada sawah tadah hujan ditemukan telur keong

mas sebanyak 7 gugus dengan 3.034 butir. Cangkang yang ditemukan pada sawah tadah hujan yaitu 16 buah. Jumlah cangkang yang ditemukan pada sawah tadah hujan jika dibandingkan dengan fase yang lainnya rendah. Hal ini dapat dilihat bahwa mortalitas dari keong mas pada sawah tadah hujan sangat rendah sedangkan fase produktif (umur muda) pada sawah tadah hujan sangat tinggi sehingga natalis atau tingkat kelahirannya sangat tinggi. Sawah pasang surut memiliki individu keong mas terendah yaitu 9 individu. Umur yang tertinggi ditemukan adalah umur muda yaitu 6 individu (66,67%) dan umur dewasa yaitu 3 individu (33,33%), juvenil tidak ditemukan (Gambar 3c). Hal ini diduga keong mas yang mampu bertahan hidup pada salinitas tinggi yaitu pada umur muda dan dewasa, sedangkan pada umur juvenil tidak mampu bertahan hidup pada salinitas. Pada sawah ini telur keong mas juga paling sedikit ditemukan yaitu sebanyak 5 gugus telur dengan 1.946 butir. Telur keong mas yang ditemukan pada sawah ini pink muda dan sudah ada yang pecah. Hal ini diduga telur keong mas pada sawah ini telah mulai menetas. Cangkang yang ditemukan pada sawah pasang surut yaitu 9 buah. Jumlah cangkang yang ditemukan sama dengan jumlah individu yang ditemukan pada sawah pasang surut sama.



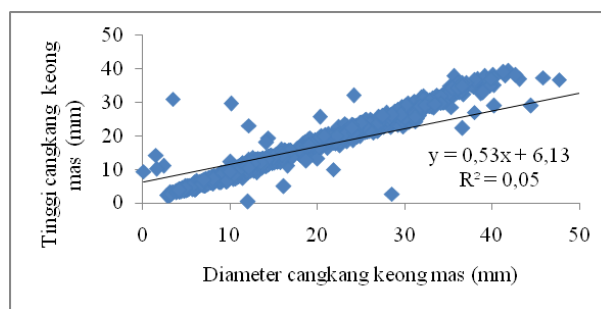
gambar 3. Sebaran ukuran cangkang *P. Canaliculata* pada tiga tipe sawah; (a)sawah irigasi; (b) sawah tadah hujan; (c) sawah pasang surut

### 3. Hubungan tinggi, diameter, dan berat tubuh keong mas *Pomacea canaliculata*

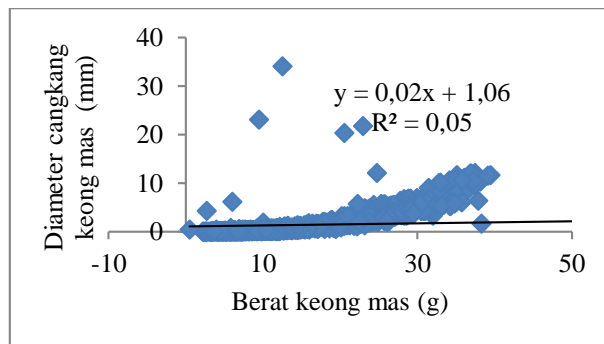
#### 3.1 Hubungan antara Tinggi cangkang dengan Diameter cangkang

Hubungan antara tinggi cangkang dengan diameter tubuh terjadi hubungan positif (Gambar 4). Persamaan regresi yang terbentuk  $y = 0,533x + 6,134$ , tanda positif (+) yang terbentuk

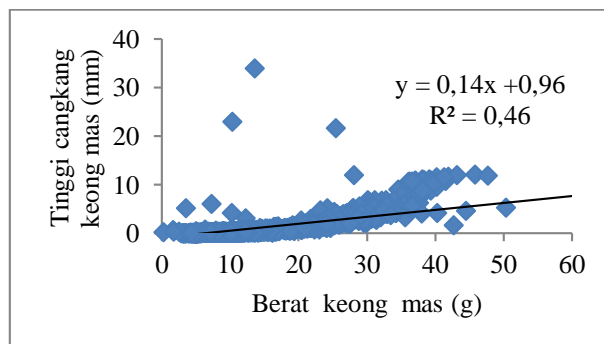
pada persamaan regresi menyatakan bahwa hubungan antara kedua variabel ini searah (*positive correlation*). Hubungan ini dapat dinyatakan bahwa ukuran tinggi keong mas bertambah maka diameter tubuh keong mas juga bertambah. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) yaitu 0,05 yang berarti kontribusi variabel X terhadap variabel Y 5 %. Hubungan antara tinggi cangkang dengan diameter cangkang ini diduga dimana setiap pertambahan tinggi 1 mm akan menambah panjang diameter tubuh 0,5 mm. Koefisien korelasi ( $r$ ) yang terbentuk yaitu 0,2 berarti hubungan antara tinggi dengan diameter cangkang keong mas rendah. Menurut Rufismada (2012), menyatakan koefisien korelasi ( $r$ ) antara dua variabel yang rendah berada dalam interval 0,20-0,399.



Gambar 4. Hubungan antara tinggi dengan diameter cangkang *P. Canaliculata*



Gambar 5. Hubungan antara diameter cangkang dengan berat *P. Canaliculata*



Gambar 6. Hubungan antara tinggi cangkang dengan berat *P. Canaliculata*



### 3.2 Hubungan antara Diameter cangkang dan Berat tubuh

Hubungan antara diameter dengan berat tubuh keong mas terjadi hubungan yang positif (Gambar 5). Persamaan regresi yang terbentuk adalah  $y = 0,021x + 1,06$ , tanda positif (+) yang terbentuk dari persamaan regresi berarti hubungan antara kedua variabel ini searah (*positive correlation*) sehingga dapat dinyatakan bahwa diameter tubuh keong bertambah maka berat tubuh keong mas juga bertambah. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yaitu 0,05 yang berarti kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 5 %. Koefisien determinasi ini dapat diartikan bahwa pengaruh diameter cangkang dengan berat tubuh sebesar 5 %, maka 95 % lainnya di pengaruhi oleh faktor lingkungan dan yang lainnya. Koefisien korelasi ( $r$ ) yang terbentuk yaitu 0,2 berarti hubungan antara tinggi dengan diameter cangkang keong mas rendah. Menurut Rufismada (2012), menyatakan koefisien korelasi ( $r$ ) antara dua variabel yang rendah berada dalam interval 0,20-0,399.

### 3.3 Hubungan antara Tinggi dan Berat Tubuh

Hubungan antara tinggi tubuh dengan berat tubuh keong mas terjadi hubungan korelasi positif (Gambar 6). Persamaan regresi yang terbentuk adalah  $y = 0,143x + 0,962$ , tanda positif (+) yang terbentuk dari persamaan regresi ini berarti hubungan antara kedua variabel ini searah (*positive correlation*), sehingga dapat diduga bahwa apabila tinggi cangkang bertambah maka berat tubuh keong mas juga bertambah. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yaitu 0,45 yang artinya kontribusi variabel X terhadap Y sebesar 45%, sehingga pengaruh tinggi cangkang terhadap berat keong mas yaitu 45%, selebihnya dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan yang lainnya. Koefisien korelasi ( $r$ ) yang terbentuk yaitu 0,68 berarti hubungan antara diameter cangkang dengan tinggi cangkang keong mas kuat. Menurut Rufismada (2012), menyatakan koefisien korelasi ( $r$ ) antara dua variabel yang kuat berada dalam interval 0,60-0,799.

## **4. Faktor Fisika Kimia pada Tiga Tipe Sawah di Kecamatan Linggo Sari Baganti, Pesisir Selatan.**

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa suhu udara pada lokasi penelitian berkisar antara 24-34 °C. Perbedaan ini disebabkan oleh berdedanya waktu pengukuran suhu udara dan cuaca pada pengukuran atau pengambilan sampel. Suhu yang paling tinggi pada II plot 3 di sawah tadah hujan II sebesar 34 °C, hal ini di sebabkan karena waktu pengukuran pada titik ini dilakukan pada siang hari yaitu pukul 11.30-1.45 WIB dan cuaca sangat cerah. Temperatur udara yang

terendah yaitu pada sawah pasang surut aliran keluar sebesar 24 °C, hal ini disebabkan karena aktu pengukuran pada lokasi ini dilakukan pada sore hari yaitu pukul 17.35 WIB.

Tabel 6. Faktor Fisika Kimia Air pada Tiga Tipe Sawah di Kecamatan Linggo Sari Baganti, Pesisir Selatan.

Parameter	Irigasi			Rata-rata
	Plot 1	Plot 2	Plot 3	
Suhu udara (°C)	30	29	29	29,33
Suhu air (°C)	29	31	25	28,33
Keasaman (pH)	6	6	6	6
Kadar Organik Substrat (%)	2,67	2,67	2	2,45
Kandungan kalsium (mg/l)	7,208	7,785	9,125	8,04
Saalinitas (‰)	0	0	0	0
	Tadah hujan			
Suhu udara (°C)	32	30	34	32
Suhu air (°C)	31	35	35	33,67
Keasaman (pH)	6	5	5	5,33
Kadar Organik Substrat (%)	1,58	1,75	1,58	1,64
Kandungan kalsium (mg/l)	5,00	5,96	5,37	5,44
Saalinitas (‰)	0	0	0	0
	Pasang surut			
Suhu udara (°C)	31	29	24	28
Suhu air (°C)	34	34	31	33
Keasaman (pH)	6	6	6	6
KadarOrganik Substrat (%)	2,08	1,58	6,58	3,41
Kandungan kalsium (mg/l)	9,17	10,08	10,42	8,89
Saalinitas (‰)	0,3	0,4	9,00	6,57

Suhu air memiliki berkisar antara 29-35oC (Tabel 2). Suhu air juga dipengaruhi suhu udara, waktu pengukuran dan cuaca saat pengukuran suhu air. Suhu air yang paling tinggi

ditemukan pada sawah tadah hujan aliran tengah dan aliran keluar sebesar 35 oC, hal ini di sebabkan suhu udara pada saat pengukuran suhu air juga tinggi, pengukuran dilakukan pada siang hari dengan cuaca yang sangat cerah. suhu yang terendah ditemukan pada sawah irigasi plot 1 sebesar 29 oC, ini disebabkan karena waktu pengukuran dilakukan pada pagi hari yaitu pada pukul 8.00 WIB. Sesuai dengan pendapat Budiyo (2006) menyatakan Keong mas sangat menyukai lingkungan yang jernih, mempunyai suhu air antara 10 oC – 35 oC.

Tingkat keasaman (pH) yang didapatkan pada penelitian ini berkisar antara 5-6. Kondisi ini dapat dilihat bahwa substrat keong mas pada sawah asam. Pada pH sawah 5 kondisi sawahnya banyak tumbuhan yang sudah membusuk yang ditemukan, sehingga sawahnya lebih asam dibandingkan dengan pH 6. Kadar organik substrat yang didapatkan berkisar antara 1,58-6,58 %. Kandungan organik substrat yang paling tinggi terdapat pada aliran keluar sawah pasang surut yaitu pada sawah pasang surut sebesar 10,417 % , tingginya kadar organik substrat terjadi akibat pasang air laut maka sawah pasang surut 3 ini seluruhnya akan terendam air yang berasal dari sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut. dan yang terendah terdapat terdapat pada sawah tadah hujan pada plot 1 dan plot 3, juga pada sawah pasang surut plot 1 yaitu sebesar 1,58 %.

Kandungan kalsium sangat penting dalam pembentukan cangkang keong mas. Kandungan kalsium (Ca) pada penelitian berkisar antara 5-10,417 mg/l. Kandungan kalsium yang tertinggi ditemukan pada sawah pasang surut plot 3 sebesar 10,417 mg/l. Kandungan kalsium yang terendah ditemukan pada lokasi tadah hujan plot 1 sebesar 5,000 mg/l. Menurut Suin (2003), kandungan kalsium sangat dibutuhkan oleh hewan air (moluska) seperti bivalva dan sejenisnya karena berfungsi dalam pembentukan cangkang.

Salinitas pada penelitian ini berkisar antara 0-9,00 ‰. Salinitas tertinggi ditemukan pada plot 3 sawah pasang surut sebesar 9,00 ‰. Salinitas terendah terdapat pada sawah irigasi dan tadah hujan sebesar 0 ‰. Menurut Suin (2003), di daerah mura sungai dan estuari salinitas sangat berpengaruh terhadap penyebaran hewan air.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., A. Adimihardja, S. Harjowiguno, A.M. Fegi dan W. Hartatik. 2004. *Tanah Sawah dan Teknologi Pengolahannya*. Balai penelitian. Bogor.
- Budiyo, S. 2006. Teknik Mengendalikan Keong Mas Pada Tanaman Padi. Yogyakarta. *Jurnal ilmu-ilmu pertanian*. 2( 2):128-133.
- Marwoto, R.,M. 2010. *Invasive: Studi Morfologi, Anatomi dan Kemampuan Adaptasi*

- Keong Hama Pomacea insularum dan slug di Kalimantan* (Laporan Akhir program Intensif Peneliti dan Rekayasa LIPI Tahun 2010). Pusat Penelitian Biologi. Jakarta.
- Riyanto. 2004. Pola Distribusi Populasi Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.) di Kecamatan Belitang Oku. *Majalah sriwijaya*, 37(1): 70-75.
- Rufismada.2012.Korelasi.<https://rufiismada.files.wordpress.com/2012/02/korelasi.pdf>. Diakses 16 Agustus 2015.
- SLHD Pesisir Selatan. 2010. *Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah Pesisir Selatan Tahun 2010*. Pemerintah Kabupaten sesisir Selatan. Privinsi Sumatera Barat.
- Suharto, H. dan N. Kurniawati. 2009. *Keong Mas Dari Hewan Peliharaan Menjadi Hama Utama Padi Sawah*. Balai besar pemeliharaan tanaman padi. [http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/bbpadi\\_2009\\_itp\\_14.pdf](http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itp_14.pdf). Diakses 11 Oktober 2014.
- Suin, N. M. 2003. *Ekologi Populasi*. Universitas Andalas. Padang.
- Widiastuti, L., R., N., Afiati, N., Widyorini 2015. Struktur Populasi Dan Analisis Parasitologi keong mas (*Pomacea Canaliculata* Lamarck 1819) Di Desa Jabungan, Semarang. *Jurnal of Maquares* 4 (1):150-158.

# STUDI PERBANDINGAN PERTUMBUHAN SERAT BEBERAPA KLON RAMI (*Boehmeria Nivea* L. GAUT)

Tesri Maideliza<sup>1</sup>, Reni Mayerni<sup>2</sup>, Lisa Sylvia Trisiana<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Biologi, FMIPA Unand

<sup>2</sup> Agroekonomi, Fak. Tek. Pertanian, Unand

<sup>3</sup> Jurusan Biologi, Pasca Sarjana Unand

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan terhadap lima klon rami (*Boehmeria nivea*) yang ditemukan di Sumatera Barat dan beberapa klon lain dari pulau Jawa. Tujuan penelitian adalah membandingkan pertumbuhan serat untuk mengetahui panjang serat maksimal guna menentukan umur panen. Penanaman rami dilakukan di kebun percobaan pertanian Unand dari Juni-Oktober 2014. Pemeriksaan mikroskopik dan analisa serat dilakukan di laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan, Jurusan Biologi, FMIPA, Unand. Didapatkan klon Ramindo, Indocina, Rembang, Padang, dan Bandung mempunyai panjang serat optimal dan umur panen terbaik berturut-turut sebagai berikut (4.710  $\mu\text{m}$ , minggu VII, 1.922  $\mu\text{m}$ , minggu VII, 4.904  $\mu\text{m}$ , minggu VIII, 7.040  $\mu\text{m}$ , minggu VIII, 3.009  $\mu\text{m}$ , minggu IV). Pertumbuhan serat dari terendah sampai tertinggi didapatkan sebagai berikut: Indocina (39  $\mu\text{m}/\text{hari}$ ), Lembang (92  $\mu\text{m}/\text{hari}$ ), Ramindo (96  $\mu\text{m}/\text{hari}$ ), Bandung (107  $\mu\text{m}/\text{hari}$ ), Padang (126  $\mu\text{m}/\text{hari}$ ). Umur panen tercepat adalah pada minggu IV rami klon Bandung.

*Keyword:* Klon, perbandingan, pertumbuhan, umur panen, rami

## PENDAHULUAN

Tanaman rami atau *haramay* dengan nama latin *Boehmeria nivea* L, Gaud telah dikenal di Indonesia sejak pendudukan Jepang. Tanaman ini lebih banyak ditanam dibanding dengan tanaman abaka, karena keunggulan dan kegunaannya telah terbukti lebih baik. Hasil rami diharapkan dari bagian kulit, yaitu serat non silem sebagai bagian terbanyak dan bagian kayu yang masih mengandung serat. Rami merupakan tanaman yang serbaguna, daunnya merupakan bahan kompos dan pakan temak bergisi tinggi, pohonnya baik untuk bahan bakar, selain yang paling bernilai ekonomi tinggi yaitu serat dari kulit kayunya (Alaudin 1985, Heyke, 1987 dan Mayerni, 2006).

Sebagai tanaman berserat (*bast fiber*), rami mempunyai banyak kegunaan, antara lain sebagai sumber penghasil serat untuk industri tekstil (sebagai substitusi kapas) maupun bahan baku pulp kertas. Kandungan selulosa rami relatif tinggi (sekitar 50 %), sedangkan kadar ligninnya rendah (sekitar 10 %). Ditinjau dari sifat kimia tersebut, rami mempunyai prospek

yang baik untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pulp kertas maupun pulp larut (*dissolving pulp*) yang lebih dikenal sebagai pulp rayon (Budi dan Adji, 2008)

Pada dekade terakhir ini ada upaya percepatan dan perluasan penanaman rami di beberapa daerah baik di Jawa maupun luar Jawa. Di Jawa rami dijumpai hampir di seluruh kabupaten dengan sentranya di daerah Wonosobo (Jateng) dan Garut (Jabar). Di luar Jawa banyak dijumpai di Sumatra yaitu di Sumatra Selatan, Lampung dan Sumatra Utara. Koleksi tanaman Rami di Balai Penelitian Tembakau dan Serat (Balittas) Malang, sampai saat ini berjumlah 101 klon (Setyo-Budi, 2006). Purwati (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 dataran rendah dan sedang yaitu Pujon 10 (Ramindo 1) sedangkan klon unggul untuk dataran tinggi adalah Florida, Lembang A, Bandung A dan Seikiseishin. Klon Lembang A, Indochina, Ramindo 1, Padang 3 dan Bandung dimana tanaman ini merupakan klon dan mampu hidup dataran rendah 265-350 m dpl di Limau Manis Padang (Mien, 2007).

Menurut Lembaga Penelitian Tanaman Industri (LPTI) - Bogor, hasil rata-rata satu hektar adalah sekitar 36 ton batang basah dengan rendemen antara 3,5- 4,0% sehingga hasil akhirnya diperkirakan sekitar 1,3 ton/Ha serat kering. Tanaman rami per hektar per tahun sebesar 125 ton terdiri dari daun hijau 40 % (50 ton) dan batang basah 60 % (75 ton). Dari batang basah akan dihasilkan serat kering 3,5 % (2,625 ton) dan limbahnya 16 % (12 ton) (Sastrosupadi, 2004).

Tinggi tanaman ramidapat mencapai 2 m lebih dengan waktu/masa panen terbaik sekitar 55 hari pada daerah daratan rendah sampai dengan  $\pm$  3 bulan di daerah dataran tinggi/pengunungan (Heyne, 1987). Ukuran panjang serat rami sangat bervariasi dari 2,5-50 cm dengan panjang rata-rata 12,5-15 cm. diameternya berkisar antara 25-75  $\mu$  dengan rata-rata 30-50  $\mu$ . Bentuk memanjang serat rami seperti silinder dengan permukaan bergaris-garis dan berkerut-kerut membentuk benjolan-benjolan kecil. Sedangkan irisan lintang berbentuk lonjong memanjang dengan dinding sel yang tebal dan lumen yang pipih ( Hidajat, 1995; Fahn, 1991 dan Hu,J & Ma, 1991).

Penelitian Desti (2012) mengenai karakterisasi morfologi ahui klon rami lembang A, indochina, ramindo 1, padang 3 dan bandung A dapat dibedakan berdasarkan warna petiolus, warna pucuk dan warna bunga betina. Klon Ramindo 1 ditandai dengan petiolus dengan warna petiolus dan warna pucuk hijau kemerahan dengan warna bunga betina merah muda sedangkan karakterisasasi molekuler dengan menggunakan primer OPC 02 dan OPN 14

didapatkan klon yng murni hanya klon lembang A. Klon yang tidak murni diduga karena klon-klon ini telah tercampur dengan klon lainnya dan hibrid antar klon.

Berdasarkan uraian di atas perlu ditentukan umur panen rami yang optimal untuk masing-masing klon agar didapat produksi yang maksimal dan menekan iaya terbangun karena keterlambatan panen. Sehubungan dengal hal tersebut dilakukan pengamatan pertumbuhan serat rami beberapa klon yang ada untuk menentukan umur panen yang optimal setiap klonnya.

## METODA PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2012 - Februari 2013 di Kebun Pertanian dan Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Limau Manis Padang. Klon rami yang digunakan adalah rami klon Indochina, Ramindo 1, Padang 3, Lembang A dan Bandung A yang berasal dari kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat Malang.seluruh klon yang ada ditanam pada tempat dan waktu yang sama. Panen dilakukan setiap minggu sampai umur delapan minggu setelah tanam. Pengamatan serat dilakukan dengan pembuatan preparat maserasi (Jeffrey, 1958)

## HASIL DAN DISKUSI

Dari penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan hasil pertumbuhan serat masing-masing klon rami seperti Tabel 1 dan dapat di jelaskan sebagai berikut:

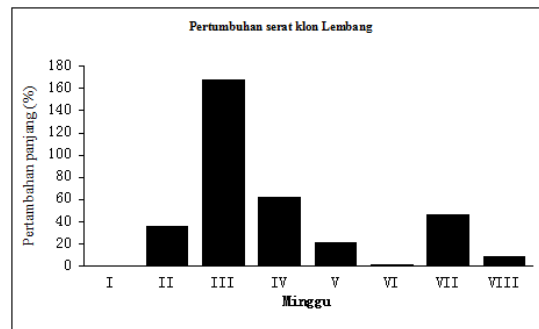
Tabel 1. Hasil pengukuran panjang serat perminggu sampai minggu VIII setelah tanam 5 klon Rami

Umur (minggu)	Indocina	Lembang	Ramindo	Padang3	Bandung
I	478.25	426.50	297.50	516.75	500.25
II	721.38	579.75	646.75	600.75	1236.75
III	764.00	1551.00	659.50	709.50	2902.25
IV	1017.25	2507.00	1071.00	1005.00	3009.00
V	1276.00	3035.00	1162.50	2010.00	3886.50
VI	1675.00	3083.75	3058.00	2057.25	4131.50
VII	1922.25	4501.00	4710.00	3636.00	4789.25
VIII	2116.00	4904.00	5512.75	7040.00	4950.50



## 1. Klon Lembang

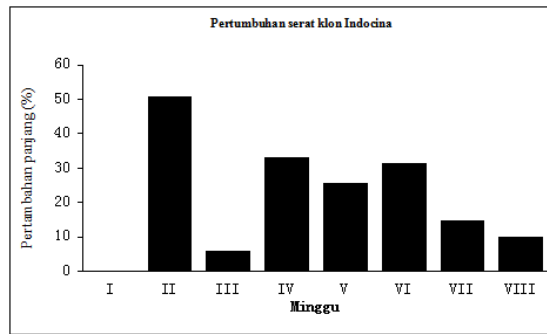
Seperti diperlihatkan pada Gambar 1, pertumbuhan serat yang signifikan berlangsung sampai umur delapan minggu. Pertumbuhan serat tertinggi terjadi sejak umur 2-4 minggu setelah tanam dengan puncaknya terukur pada umur tiga minggu setelah panen dengan pertumbuhan 160% dibanding minggu sebelumnya. Walaupun pada umur tujuh minggu masih terjadi pertumbuhan serat namun umur delapan minggu tidak terjadi lagi pertumbuhan serat yang signifikan. Berdasarkan hasil ini panen klon Lembang sebaiknya dilakukan setelah umur 8 minggu setelah tanam.



Gambar 1. Perbandingan pertumbuhan serat klon Lembang perminggu sampai umur 8 minggu.

## 2. Klon Indocina

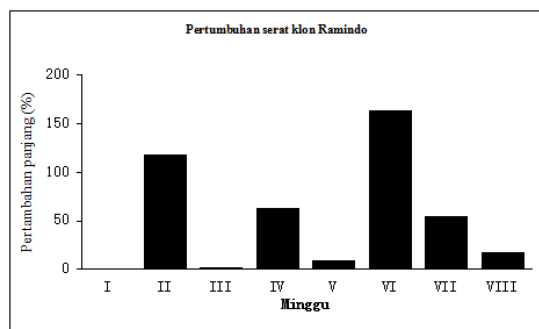
Pertumbuhan serat klon indocina dapat dilihat pada Gambar 2. Pertumbuhan serat yang signifikan berlangsung sampai umur delapan minggu. Pertumbuhan serat tertinggi terjadi pada umur 2 minggu setelah tanam yaitu meningkat 50% dibanding sebelumnya. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pertumbuhan serat klon Indocina berlangsung terus sampai minggu VIII setelah tanam. Dengan hasil ini klon Indocina sebaiknya dipanen setelah umur 8 minggu setelah tanam. Untuk menentukan umur panen yang baik pengamatan pertumbuhan serat harus ditambah setelah tanaman berumur 8 minggu setelah tanam.



Gambar 2. Perbandingan pertumbuhan serat klon Indocina perminggu sampai umur 8 minggu.

### 3. Klon Ramindo

Pertumbuhan serat klon Ramindo ditampilkan pada Gambar 3. Pertumbuhan serat yang signifikan berlangsung sampai umur tujuh minggu. Pertumbuhan serat tertinggi terjadi terlihat pada minggu II dan minggu VII setelah tanam. Dengan pertumbuhan 100% dan 150% dibanding sebelumnya berturut-turut. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pertumbuhan serat klon Ramindo berlangsung terus sampai minggu VIII setelah tanam. Dengan hasil ini klon Ramindo sebaiknya dipanen setelah umur 8 minggu setelah tanam. Seperti halnya klon Indocina, menentukan umur panen klon Ramindo yang baik pengamatan pertumbuhan serat harus ditambah setelah tanaman berumur 8 minggu setelah tanam.

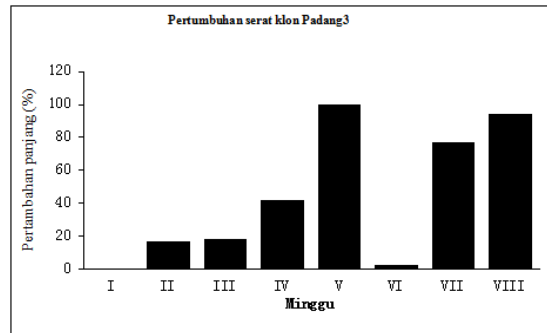


Gambar 3. Perbandingan pertumbuhan serat klon Ramindo perminggu sampai umur 8 minggu.

### 4. Klon Padang 3

Pertumbuhan serat klon Padang 3 ditampilkan pada Gambar 4. Pertumbuhan serat yang signifikan berlangsung sampai umur delapan minggu. Pertumbuhan serat tertinggi terjadi sampai umur delapan minggu sebesar 100% lebih dibanding sebelumnya. Hasil ini

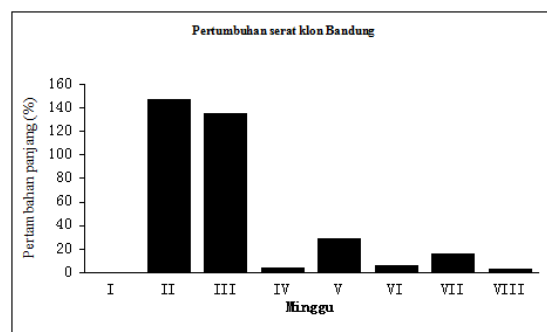
memperlihatkan serat klon Padang 3 berlangsung sampai umur lebih delapan minggu. Seperti halnya klon Indocina dan Ramindo untuk menentukan umur panen klon Padang 3 yang baik pengamatan pertumbuhan serat harus ditambah setelah tanaman berumur 8 minggu setelah tanam.



Gambar 4. Perbandingan pertumbuhan serat klon Padang 3 perminggu sampai umur 8 minggu.

#### 5. Klon Bandung

Pertumbuhan serat klon Bandung ditampilkan pada Gambar 5. Pertumbuhan serat yang signifikan terlihat pada pengamatan minggu II dan III setelah tanam dengan kecepatan tumbuh 120-140% dari pertumbuhan sebelumnya. Slah umur 4 minggu pertumbuhan serat terjadi namun tidak signifikan dibanding sebelumnya. Dengan hasil seperti ini maka klon Bandung dapat dipanen segera pada minggu IV setelah panen.



Gambar 5. Perbandingan pertumbuhan serat klon Bandung perminggu sampai umur 8 minggu.

Berdasarkan hasil perbandingan pertumbuhan serat 5 klon rami yang diamati didapatkan variasi waktu pertumbuhan yang signifikan mulai umur 2 minggu sampai lebih 8 minggu

setelah tanam. Klon rami yang paling cepat dapat dipanen adalah klon Bandung yaitu dapat dipanen pada minggu IV setelah tanam. Hasil penelitian sekarang secara umum sesuai dengan laporan sebelumnya yaitu Tinggi tanaman rami dapat mencapai 2 m lebih dengan waktu/masa panen terbaik sekitar 55 hari pada daerah daratan rendah sampai dengan  $\pm 3$  bulan di daerah dataran tinggi/pengunungan (Heyne, 1987)

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap perbandingan pertumbuhan 5 klon rami untuk menentukan umur panen dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Umur panen tercepat dapat dilakukan pada klon Bandung yaitu pada minggu IV setelah tanam
2. Umur panen klon lain berkisar setelah minggu VIII setelah tanam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alaudin., *Pembuatan Pulp untuk kertas dan serat rami (Boehmeria nivea)*, Berita selulosa, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Selulosa, Departemen Perindustrian, 1985
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2007. Prosiding Lokakarya Model Pengembangan Agribisnis Rami. Pusat Penelitian dan pengembangan Perkebunan. Bogor
- Budi, S & Adji S. 2008. *Budidaya Tanaman Rami (Boehmeria nivea) untuk Produksi Serat Tekstil*. Bayumedia Publishing. Malang.
- Desti. 2012. *Karakterisasi Morfologi dan Molekuler Lima Klon Tanaman Rami (Boehmeria nivea L.Gaud)*. Tesis (tidak dipublikasikan).
- Estiti, B. Hidayat. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Fahn, A. 1991. *Anatomi Tumbuhan*. Edisi ketiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Heyke, K., *Tumbuhan berguna Indonesia II*, Badan Penelitian dan pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan, Jakarta, 1987
- Hu, J & Ma, H. 1991. *A Research on Anatomical Characters of Ramie*. First Internasional Symposium on Ramie Profession. Cahangsha, Hunan Cina.
- I. Sumardi & A. Pudjoarinto. 1993. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.

- Mayerni, Reni. 2006. *Prospek dan Peluang Rami di Indonesia*. Andalas University Press. Padang.
- Mien, A.M. 2007. *Agribisnis Tanaman Rami*. Penebar Swadaya. Depok.
- Purwati, R.D. 2010. *Potensi Tanaman Rami*. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. Malang.
- Prosiding Lokakarya Nasional Kapas dan Rami. 2007. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Sastrosupadi. A. 2004. *Peluang Serat Rami untuk Substitusi Serat Tekstil, utaman serat kapas*. Laporan Bulan maret 2004. Balittas. Malang.
- Setyo-Budi, et all. 2005. *Biologi Tanaman Rami (Boehmeria nivea)*. Monograf Balittas. Malang.
- Sumantri, R.H.L. 1984. *Haramay (Ramie), Penanaman, Pemeliharaan dan Kegunaan*. Team Proyek Pengembangan Haramay Jawa Barat, Bandung.

# ANALISIS VEGETASI JENIS TUMBUHAN INVASIF DI HUTAN SEKUNDER HPPB UNIVERSITAS ANDALAS

Afrida Yulia<sup>1)</sup>, Solfiyeni<sup>2)</sup> dan Zuhri Syam<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas

<sup>1)</sup>Koresponden : [afridayulia21@gmail.com](mailto:afridayulia21@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian mengenai Analisis Vegetasi Jenis Tumbuhan Invasif di Hutan Sekunder HPPB Universitas Andalas telah dilakukan pada bulan Maret sampai Juni 2015, yang bertujuan untuk mengetahui komposisi dan struktur tumbuhan invasif di Hutan Sekunder HPPB. Penelitian ini menggunakan metode petak ganda, pengambilan sampel dengan petak kuadrat dan peletakan petak secara purposive sampling. Petak pengamatan dibuat dengan ukuran 2 x 2 meter, 5 x 5 meter dan 10 x 10 meter sebanyak 25 petak untuk masing-masing ukuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Hutan Sekunder HPPB ditemukan 16 jenis tumbuhan invasif. Famili dominan pada vegetasi ini adalah famili Poaceae dan Rubiaceae pada tingkat seedling dan tumbuhan bawah dan famili Piperaceae pada tingkat Sapling. Jenis tumbuhan invasif yang mendominasi pada tingkat seedling dan tumbuhan bawah adalah *Borreria leavis* dengan Nilai Penting (NP) 47,34% dan pada tingkat sapling *Piper aduncum* dengan Nilai Penting 300%. Indeks keanekaragaman jenis tumbuhan invasif pada kawasan ini pada tingkat seedling dan tumbuhan bawah maupun pada tingkat sapling tergolong rendah yaitu masing-masingnya 0,99 dan 0.

Kata kunci : tumbuhan invasif, komposisi, struktur, HPPB

## LATAR BELAKANG

Sumatera merupakan salah satu pulau besar di Indonesia yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang cukup tinggi dan endemisitas yang luar biasa. Kekayaan tersebut terdapat dalam berbagai tipe ekosistem dan habitat mulai dari dataran rendah hingga pegunungan. Walaupun demikian, menurut *World Wildlife Fund for Nature* (WWF) (2009), Sumatera menempati ranking tertinggi dalam hal kerusakan hutan di Indonesia bahkan di dunia, dikarenakan produksi kertas dan kelapa sawit, dan pembangunan lainnya yang mengakibatkan hilangnya habitat bagi flora dan fauna lokal dan berdampak terhadap keanekaragaman hayati. Disamping itu, kehadiran spesies invasif juga menjadi ancaman serius bagi keanekaragaman hayati.

Spesies invasif secara umum didefinisikan sebagai spesies yang berkembang biak diluar distribusi alaminya, namun beberapa spesies asli mampu tumbuh subur di sekitar daerah distribusinya, sehingga spesies asli juga mempunyai kemampuan yang sama dengan spesies

asing yang invasif (Indrawan, Primack dan Supriana, 2012). Spesies asing invasif atau dikenal juga dengan *invasive alien species (IAS)*, menurut *Convention On Biological Diversity (CBD)* (2008), merupakan tumbuhan, hewan, dan organisme lain yang tidak merupakan organisme asli suatu ekosistem, dan dapat menyebabkan kerugian ekonomi atau kerusakan lingkungan serta merugikan kesehatan manusia.

Besarnya dampak yang ditimbulkan oleh keberadaan spesies invasif, telah mengundang perhatian bagi dunia. Kerusakan lingkungan yang ditimbulkan oleh spesies invasif seperti yang dijelaskan oleh Tjtrosoedirjdo (2010), yaitu tumbuhan invasif dapat merubah ekosistem yang diinvasi serta komposisi komunitasnya, menurunkan biodiversitas dan kehilangan habitat bagi hewan lokal. Hal tersebut dikarenakan tumbuhan invasif dapat menguasai bahkan menggantikan tumbuhan asli pada ekosistem yang diinvasinya.

Dampak dari tumbuhan invasif telah terlihat di beberapa kawasan konservasi di Indonesia seperti *Merremia peltata* yang telah menginvasi kawasan seluas 7000 ha di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (Master, Tjtrosoedirjdo, Qayim, 2013). *Acacia nilotica* yang sangat invasif di Taman Nasional Baluran, disamping *Jatropha gossypifolia*, *Thespesia lampas*, *Flemingia lineata*, *Abutilon* sp., dan *Abelmoschus moschatus* (Setyawati, 2013). Disamping itu, tumbuhan invasif juga ditemukan di Cagar Alam Lembah Anai, seperti *Mikania micrantha*, *Mimosa pigra*, *Eupatorium odoratum*, *Lantana camara*, *Sida acuta*, *Imperata cylindrica* dan *Melastoma affine* (Agusnilra, 2008). Di Kawasan Taman Hutan Kenali Kota Jambi yang merupakan hutan sekunder dan berperan sebagai penyangga, juga ditemukan 6 jenis tumbuhan invasif, yang didominasi oleh *Clidemia hirta* (Susanty, Suraida dan Febriana, 2013). Dan masih banyak lagi kawasan lainnya yang telah terinvasi tumbuhan asing invasif termasuk kawasan Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) Universitas Andalas.

HPPB merupakan salah satu komunitas hutan penting di Sumatra Barat dengan luas 148 hektar yang terletak di kawasan Kampus Universitas Andalas, Limau Manis, Padang. Di dalam hutan HPPB terdapat berbagai macam flora dan fauna yang beberapa diantaranya termasuk biota yang dilindungi. HPPB telah dijadikan sebagai salah satu daerah kunci biodiversitas yang penting di Sumatera (Conservation Internasional, 2006 cit Yuranti, 2014). Disisi lain HPPB juga dimanfaatkan sebagai tempat pendidikan dan penelitian, dimanfaatkan untuk kepentingan ekonomi dan kebutuhan akan jasa sebagai paru-paru kota. Sehingga hutan ini penting untuk studi dan konservasi keanekaragaman tumbuhan di hutan hujan tropis dataran rendah.



HPPB terdiri dari tiga tipe vegetasi yaitu vegetasi bekas perladangan, vegetasi semak belukar dan vegetasi hutan sekunder dan primer. Jenis pohon - pohon yang ditemukan adalah 165 jenis yang terdiri tumbuhan pioner, tanaman budidaya dan selebihnya merupakan pohon vegetasi hutan primer, sedangkan untuk vegetasi dasar sebagian besar ditemukan dari famili Rubiaceae. Selain itu juga dijumpai jenis jamur dan paku-pakuan serta beragam jenis gulma yang sebagian besar didominasi oleh famili Asteraceae dan Graminae (Rahman *et al*, 1994). Dari banyaknya jenis tumbuhan di HPPB, beberapa diantaranya ada yang bersifat invasif.

Menurut Yuranti (2014), di HPPB ditemukan 28 jenis tumbuhan asing invasif dengan habitus herba, semak dan pohon. Khususnya pada kawasan vegetasi semak belukar HPPB, *Mimosa pudica* merupakan tumbuhan asing invasif yang memiliki INP tertinggi (Solfitriyeni dkk, 2014). Tumbuhan invasif tidak hanya menginvasi kawasan vegetasi semak belukar tetapi sudah mulai menginvasi kawasan vegetasi hutan sekunder HPPB, sehingga dikawatirkan dapat mengancam kelangsungan hidup tumbuhan yang ada disana. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pendeteksian dini sebagai salah satu upaya untuk pengendalian tumbuhan invasif, dengan melakukan penelitian tentang Analisis Vegetasi Jenis Tumbuhan Invasif di Hutan Sekunder HPPB Universitas Andalas. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi dan struktur jenis tumbuhan invasif di Hutan Sekunder HPPB Universitas Andalas.

## **METODA**

### **1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2015 di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB), Universitas Andalas, Padang, kemudian dilanjutkan di Laboratorium Ekologi Tumbuhan dan Herbarium Universitas Andalas (ANDA) Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

### **2. Metoda Penelitian**

Metode yang digunakan adalah metode petak ganda dan pengambilan sampel dengan petak kuadrat. Peletakan petak secara purposive sampling dan petak dibuat sebanyak 25 petak untuk masing-masing ukuran. Petak dibuat dengan ukuran (10 x 10) m<sup>2</sup> untuk pohon dengan diameter batang  $\geq 10$  cm, yang didalamnya dibuat petak berukuran (5 x 5) m<sup>2</sup> untuk sapling, yaitu anakan dengan tinggi > 1,5 m dan diameter batangnya <10 cm dan petak ukuran (2 x 2) m<sup>2</sup> untuk seedling yaitu anakan dengan tinggi < 1,5 m dan tumbuhan bawah.

### 3. Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah komunitas tumbuhan di vegetasi Hutan Sekunder HPPB-UNAND dan alkohol 70%. Sedangkan alat-alat yang digunakan meliputi GPS, termometer, soil termometer, lux meter, sling psikometer, kertas koran, label gantung, oven, tali rafia, plastik, meteran, DBH meter, gunting tanamaan, pisau, golok, spidol permanen, kamera digital, kalkulator, dan alat tulis.

### 4. Cara Kerja

Teknik pengumpulan data di lapangan dilakukan dengan cara pengamatan langsung pada setiap plot dengan mengamati jenis-jenis tumbuhan invasif, jumlah individu masing-masing jenis serta habitus dari setiap jenis tumbuhan invasif yang ditemukan. Dilakukan pemotretan, pengambilan sampel jenis-jenis tumbuhan yang belum diketahui namanya di lapangan. Selanjutnya jenis yang dikoleksi di lapangan diidentifikasi di laboratorium dengan menggunakan buku-buku identifikasi dan *list species invasive*.

### 5. Analisis Data

#### 5.1. Komposisi

Komposisi tumbuhan dianalisa berdasarkan pada jumlah famili, genus (bagi yang teridentifikasi sampai genus), spesies dan individu. Komposisi famili dominan dianalisa dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Persentase famili} = \frac{\text{Jumlah individu suatu famili}}{\text{Jumlah semua individu}} \times 100 \%$$

Famili dikatakan dominan pada suatu kawasan jika memiliki persentase > 20 % dan co-dominan jika persentasenya 10% - 20% (Johnston and Gillman, 1995).

#### 5.2. Struktur

Untuk analisis data yang didapatkan dari lapangan digunakan parameter – parameter yang digunakan oleh Mueller-Dombois dan Ellenberg (1974) :

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah Individu suatu spesies}}{\text{luas seluruh petak contoh}}$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan suatu spesies}}{\text{Kerapatan seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\text{Jumlah petak contoh yang ditempati satu spesies}}{\text{Jumlah seluruh petak contoh}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\text{Frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Domiansi (D)} = \frac{\text{Luas basal area}}{\text{Luas seluruh petak contoh}}$$

$$\text{Dominansi relatif (DR)} = \frac{\text{Nilai dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{INP untuk pohon dan sapling} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR}$$

$$\text{INP untuk tumbuhan bawah} = \text{KR} + \text{FR}.$$

Untuk melihat keanekaragaman spesies digunakan Indeks Shanon atau Shanon Index of General diversity (H) dimana :

$$H = - \sum \{(ni/N) \log (ni/N)\}$$

Dimana :

H = Indeks keanekaragaman Shanon

ni = Nilai penting dari tiap spesies

N = Total Nilai penting.

(Sumber : Odum, 1998).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis vegetasi di Hutan Sekunder HPPB Universitas Andalas didapatkan hasil sebagai berikut :

### 1. Komposisi

Tumbuhan invasif di Hutan Sekunder HPPB Universitas Andalas dijumpai sebanyak 429 individu, 16 jenis dan 8 famili. Pada tingkat seedling dan tumbuhan bawah dijumpai tumbuhan invasif sebanyak 8 famili, 16 jenis dan 426 individu, pada tingkat sapling yaitu 1 famili, 1 jenis dan 3 individu, sedangkan untuk tingkat pohon tidak ditemukan jenis tumbuhan invasif. Komposisi jenis tumbuhan invasif di Hutan Sekunder HPPB dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Komposisi Jenis Tumbuhan Invasif di Hutan sekunder HPPB Universitas Andalas

Tingkat Vegetasi	Famili	Jenis	Jumlah individu	
Seedling dan Tumbuhan	Asteraceae	<i>Austroeuatorium inulifolium</i> (Kunth)R.M & H.Rob	1	
		<i>Clibadiun surinamense</i> L.	12	
Bawah	Costaceae	<i>Cheilocostus speciosus</i> (J. Koenig) C.D Specht	10	
		Melastomaceae	<i>Melastoma malabacticum</i> L.	39
			<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don	32
	Poaceae	<i>Centotheca lappacea</i> (L.) Desv	70	
		<i>Axonopus compresus</i> (Sw.) P. Beauv	61	
		<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	28	
		<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch	3	
		<i>Paspalum conjugatum</i> P.J Bergius	23	
		Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	2
		Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	4
	<i>Stachytarpheta jameicensis</i> (L.) Vahl		1	
	Rosaceae	<i>Rubus moluccanus</i> L.	2	
	Rubiaceae	<i>Boreria alata</i> (Lam.) Griseb	1	
<i>Boreria leavis</i> (Aubl.) DC		137		
Sapling	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	3	
Jumlah			429	

Jumlah jenis tumbuhan invasif yang ditemukan masih tergolong sedikit apabila dibandingkan dengan jenis tumbuhan invasif yang ditemukan di vegetasi semak belukar HPPB, dimana di vegetasi semak belukar HPPB ditemukan 28 jenis tumbuhan invasif (Solfitriani, dkk, 2014). Hal tersebut dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, salah satunya adalah naungan. Kawasan Vegetasi Semak Belukar HPPB merupakan tempat terbuka sehingga tumbuhan invasif lebih mudah menginvasi kawasan tersebut jika dibandingkan dengan Hutan Sekunder HPPB. Menurut Simbolon (2013), sebagian besar tumbuhan asing invasif merupakan tumbuhan bawah yang pertumbuhannya dipengaruhi cahaya matahari.

### 1.1 Famili Dominan dan Co-Dominan

Suatu famili dikatakan dominan apabila memiliki persentase  $\geq 20\%$  dan dikatakan co-dominan apabila memiliki persentase  $> 10\%$  dan  $< 20\%$  (Johnston and Gilman, 1995). Famili dominan dan co-dominan dari jenis tumbuhan invasif yang ditemukan di Hutan Sekunder HPPB dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Famili Dominan dan Co-Dominan jenis tumbuhan Invasif di Hutan Sekunder HPPB Universitas Andalas

Tingkat Vegetasi	Famili	Jumlah jenis	Jumlah Individu	Dominan& Co-dominan( %)
Seedling	Poaceae	5	185	43,42**
dan Tumbuhan	Rubiaceae	2	138	32,39**
Bawah	Melastomataceae	2	71	16,66*
Sapling	Piperaceae	1	3	100**

Keterangan : \*\*= famili dominan, \*=famili co-dominan

Famili dominan pada tingkat seedling dan tumbuhan bawah adalah famili Poaceae dan Rubiaceae, sedangkan famili Melastomataceae merupakan famili Co-dominan. Tumbuhan dari famili Poaceae banyak dibudidayakan atau tumbuh liar pada berbagai macam jenis tanah dan besarnya intersepsi cahaya mulai dari tempat terbuka hingga teduh, dan dari kondisi tanah lembab hingga kering (Solikin, 2004). Pada tingkat sapling famili Piperaceae merupakan famili dominan.

## 2. Struktur

Indek nilai penting jenis (INP) tumbuhan invasif di Hutan Sekunder HPPB dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 3. INP Jenis Tumbuhan Invasif di Hutan Sekunder HPPB Universitas Andalas

Tingkat vegetasi	Spesies	KR(%)	FR(%)	DR(%)	INP(%)
Seedling dan tumbuhan	<i>Boreria leavis</i>	32,16	15,18	-	47,34
Bawah	<i>Centotheca lappacea</i>	16,43	12,65	-	29,08
	<i>Melastoma malabactricum</i>	9,15	17,72	-	26,87
	<i>Axonopus compresus</i>	14,32	11,39	-	25,71
	<i>Clidemia hirta</i>	7,51	11,39	-	18,90
	<i>Digitaria ciliaris</i>	6,57	7,59	-	14,16
	<i>Paspalum conjugatum</i>	5,40	5,06	-	10,46
	<i>Clibadiun surinamense</i>	2,82	3,79	-	6,14
	<i>Cheilocostus speciosus</i>	2,35	3,79	-	6,14
	<i>Piper aduncum</i>	0,47	2,53	-	3,00
	<i>Rubus moluccanus</i>	0,47	0,53	-	3,00
	<i>Lantana camara</i>	0,94	1,26	-	2,20
	<i>Imperata cylindrica</i>	0,70	1,26	-	1,96
	<i>Boreria alata</i>	0,23	1,26	-	1,49
	<i>Austro eupatorium inulifolium</i>	0,23	1,26	-	1,49

	<i>Stachytarpheta jameicensis</i>	0,23	1,26	-	1,49
Sapling	<i>Piper aduncum</i>	100	100	100	300

Pada Tabel 3 dapat dilihat jenis yang banyak ditemukan dan mendominasi di areal penelitian pada tingkat seedling dan tumbuhan bawah adalah *Borreria laevis* yaitu sebanyak 137 individu dengan NP 47,34 %. *Borreria laevis* merupakan jenis tumbuhan invasif yang berasal dari Amerika tropis dan hidup pada daerah dataran rendah, pada tempat terbuka dan sedikit ternaungi (SEAMEO BIOTROP, 2013). Daerah penyebarannya *Borreria laevis* cukup luas meliputi ketinggian 1 – 1000 meter di atas permukaan laut serta tumbuhan ini berbunga sepanjang tahun (Nasution, 1986). Disamping itu, jenis tumbuhan invasif lain yang juga banyak dijumpai dikawasan penelitian adalah *Centotheca lappacea* dan *Melastoma malabacticum*. Sedangkan pada tingkat sapling hanya ditemukan satu jenis tumbuhan invasif yaitu *Piper aduncum*.

*Centotheca lappacea* merupakan tumbuhan invasif yang banyak ditemukan dilokasi penelitian dengan nilai NP 29,08%. *Centotheca lappacea* termasuk kedalam gulma tahunan yang berupa rumput berumpun, tumbuh tegak hingga 125 cm (Tim Penyusun kamus PS, 2013). Tumbuhan ini banyak dijumpai pada tempat-tempat yang sedikit ternaungi cahaya matahari, sehingga keberadaannya cukup banyak ditemukan pada lokasi penelitian. Penjelasan mengenai tempat hidup *Centotheca lappacea* dikemukakan dalam Tim Penyusun kamus PS (2013), yaitu *Centotheca lappacea* menyukai tempat agak terlindung hingga ketinggian 1200 m dpl.

*Melastoma malabacticum* memiliki frekuensi kehadiran yang tinggi dilokasi penelitian diantara yang lainnya, akan tetapi kerapatannya cukup rendah. *Melastoma malabacticum* merupakan tumbuhan invasif yang berasal dari Asia tergolong dalam famili Melastomataceae dan berhabitus semak (SEAMEO BIOTROP, 2013). Di Indonesia, *Melastoma malabacticum* dapat ditemukan mulai dari daerah pantai sampai pegunungan yaitu dengan ketinggian 10-2100 m dpl (Suhono dan Tim LIPI, 2010).

## 2.1 Indeks keanekaragaman

Nilai indeks keanekaragaman jenis tumbuhan invasif di Hutan Sekunder HPPB Universitas Andalas pada tingkat seedling dan tumbuhan bawah dan tingkat sapling tergolong rendah. Nilai indeks keanekaragaman pada masing-masing tingkatan vegetasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Indeks keanekaragaman Jenis Tumbuhan Invasif di Hutan Sekunder HPPB Universitas Andalas

No	Tingkatan vegetasi	Indeks keanekaragaman (H')
1	Seedling dan tumbuhan bawah	0,99
2	Sapling	0,00

Nilai indeks keanekaragaman jenis tumbuhan invasif di Hutan Sekunder HPPB pada setiap tingkatan vegetasi berkisar antara 0 – 0,99 (tergolong rendah), yang berarti bahwa komunitas tumbuhan invasif di lokasi penelitian dalam kondisi belum stabil. Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi komunitas tumbuhan invasif di Hutan Sekunder HPPB mencerminkan komunitas yang berkembang di habitat yang relatif terbuka.

## KESIMPULAN

1. Komposisi jenis tumbuhan invasif di Hutan Sekunder HPPB Universitas Andalas terdiri dari 8 famili dengan 16 jenis dan 429 individu. Famili dominan pada tingkat seedling dan tumbuhan bawah adalah Poaceae dan Rubiaceae sedangkan pada tingkat sapling adalah Piperaceae.
2. Jenis tumbuhan invasif yang memiliki Nilai Penting tertinggi adalah *Borreria leavis* (47,34%) dan terendah ditemukan pada *Austroeupatorium inulifolium*, *Borreria alata* dan *Stachytarpheta jamaicensis* (1,49%). Indeks keanekaragaman tumbuhan invasif pada tingkat seedling dan tumbuhan bawah maupun tingkat sapling tergolong rendah yaitu masing-masingnya 0,99 dan 0.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada Bapak Dr. Chairul, Bapak Dr. Erizal Mukhtar, Ibu Mildawati, M.Si dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusnilra. 2008. *Jenis-Jenis Flora Pemandang di Kawasan Cagar Alam Lembah Anai* Tesis Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- CBD (Convention On Biological Diversity). 2008. *What are invasive alien species*. [www.cbd.int/idb/2009/about/what/](http://www.cbd.int/idb/2009/about/what/). 7 Februari 2015.



- Conservation International. 2006. Prosiding Lokakarya Penentuan Daerah Kunci Biodiversitas di Sumatera dan Diskusi Pemamfaatan Data Bersama, Jejaring, Monitoring serta Identifikasi Kebutuhan Konservasi pada Masa Mendatang.
- Indrawan, M., R. B. Primack., J. Supriatna. 2012. *Biologi Konservasi*. Yayasan Pustaka Obor. Jakarta.
- (ISSG) Invasive Species Specialist Group. 2005. Global Invasive Species. database: <http://www.issg.org/database>. 02 Januari 2015.
- Johnston, M. Gillman. 1995. Tree population Studies in low diversity forest, Guyana. I. Floristic Composition and Stand Structure. *Biodiversity and Conservation* 4; 339 – 362.
- Lembaga Biologi Nasional – LIPI. 1980. *Jenis Paku Indonesia*. PN Balai Pustaka. Jakarta.
- Master, Jani., S. S. Tjitrosoedirdjo., I. Qayim., S. Tjitrosoedirdjo. 2013. Ecological Impact Of *Merremia peltata* (L.) Merrill Invasion On Plant Diversity At Bukit Barisan Selatan National Park. *Biotropia Vol 2 (1) : 29-37*.
- Mueller-Dombois dan H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons. New York.
- Nasution, U. 1986. Gulma dan Pengendaliannya di Perkebunan Karet Sumatera Utara dan Aceh. PT. Gramedia. Jakarta.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi ke-II*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Rahman, M., R. Tamin., Syahbuddin., D. Rangkuti., R. Syafinah., A. Arbain., Chairul., Syamsuardi., Z. A. Noli. 1994. *Inventarisasi Sumber Daya Flora Di Hutan Pendidikan Dan Penelitian (HPPB) Universitas Andalas*. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Andalas. Padang.
- SEAMEO BIOTROP (Southeast Asian Regional for Tropical Biology). 2013. *Invasive Alien Species*. <http://kmtb.biotrop.org>. 2 Januari 2015
- Setyawati, T. 2013. *Ancaman Jenia Asing Invasif di Kawasan Hutan Indonesia*. Makalah Jambore Penyuluhan Kehutanan Jakarta. Puslitbang Konservasi dan Rehabilitasi. Badan litbang Kehutanan Kemenhut.
- Simbolon, R. S. 2013. *Keanekaragaman dan Pola Sebaran Spesies Tumbuhan Asing Invasif di Cagar Alam Dungus Iwul, Bogor(skripsi)*. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Solfiyeni., Syamsuardi., Khairul., W. Yuranti dan A. Yulia. 2014. *Keanekaragaman Tumbuhan Asing Invasif pada Vegetasi Semak Belukar Hutan Pendidikan dan*

- Penelitian Biologi (HPPB) Universitas Andalas*. Prosiding Seminar Biodiversitas dan Ekologi Tropika. Universitas Andalas. Padang.
- Solikin. 2004. Jenis-Jenis Suku Poaceae di Kebun Raya Purwadadi. *Biodiversitas : Vol 5 (1)* : 23 – 27.
- Suhono, B dan Tim LIPI . 2010. *Ensiklopedia Flora*. PT Kharisma Ilmu.
- Susanty, T., Suraida dan H. Febriana. 2013. *Keanekaragaman Tumbuhan Invasif di Kawasan Hutan Kenali Kota Jambi*. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung.
- Tim Penyusun kamus PS. 2013. *Kamus pertanian umum*. Penebar Swadaya Grup.
- Tjtrosuedirdjo, S. 2010. *Konsep Gulma dan Tumbuhan Invasif*. IAS Course for Indonesian Plant Quarantine Inspectors. BIOTROP. Bogor. Indonesia. 27 sept-2 Oct 2010.12 hlm.
- (WWF) *World Wildlife Fund for Nature*. 2009. *Quick Facts About Sumatra*. [http://www.wwf.or.id/en/about\\_wwf/whatwedo/forest\\_species/resources/factsheet/?10681/Quick-Facts-About-Sumatra#](http://www.wwf.or.id/en/about_wwf/whatwedo/forest_species/resources/factsheet/?10681/Quick-Facts-About-Sumatra#). 4 Februari 2015.
- Yuranti, W. 2014. *Jenis-Jenis Tumbuhan Invasif dan Sistem Reproduksi di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi*. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas. Padang.

# **BIOKONVERSI LIMBAH KULIT UBI KAYU MENJADI PAKAN SUMBER ENERGI MENGGUNAKAN *Bacillus Amyloliquefaciens***

*Mirzah dan Helmi Muis*

Jurusan Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Universitas Andalas  
Kampus Unand Limau Manis Padang 25163. Telp: 0751 72400, Fax. 0751 72400,  
Email: [mirzah@faterna.unand.ac.id](mailto:mirzah@faterna.unand.ac.id)

## **ABSTRACT**

One study has been conducted with the aim to find out the influence of the interaction between a dose of inoculum with length of fermentation cassava skin using bacteria *Bacillus amyloliquefaciens* to changes the content of substances and nutrient quality of fermented cassava skin products (Kukaf). The research done by the experiment method using complete randomize design (CRD) factorial pattern by 3 x 3 with 3 replicates. The first factor was inoculum doses of bacteria *Bacillus amyloliquefaciens* consisting of A1 = A2 = 1%, 2% and A3 = 3% per 100 g of substrate. The second factor is the time fermentation consists of B1 = B2 = 4 days, 6 days and B3 = 8 days. The observed parameters are changes to the content of the materials dry, matter, crude protein, and nitrogen retention. The results showed that there was highly significant interaction ( $P < 0.01$ ) between dose inoculum of *Bacillus amyloliquefaciens* with length of fermentation. Conclusion of this research is the quality of nutrition Kukaf is best obtained at the treatment A3B1 (3% inoculum dose and length fermentation 4 days) that can decrease the dry matter of 12.32%, increase crude protein of 45,34% and nitrogen retention value of 66,64%.

Keywords: cassava skin, fermentation, *Bacillus amyloliquefaciens*, nutrition quality

## **PENDAHULUAN**

Kulit ubi kayu merupakan limbah agroindustri yang mempunyai potensi untuk dikonversi menjadi pakan ternak baik ternak ruminansia maupun ternak unggas. Potensi limbah ini tersedia secara kontinyu seiring dengan meningkat juga produk ubi kayu di Indonesia secara umum, maupun di Sumatera Barat khususnya. Menurut Badan Pusat Statistika (2014) produksi ubi kayu di Sumatera Barat adalah sebesar 209.790 juta ton/tahun, dan dengan perkiraan potensi kulit ubi kayu yang dihasilkan kurang lebih 16% dari produksi ubi kayu (Darmawan,2006), maka diperkirakan jumlah kulit ubi kayu yang tersedia adalah 33.566,40 ton/tahun. Jumlah kulit ubi kayu ini cukup besar, apabila diolah dengan baik dan teknologi pengolahan pakan yang tepat akan menghasilkan bahan baku pakan yang berkualitas.

Pemanfaatan kulit ubi kayu sebagai pakan masih terbatas karena kandungan dan kualitas nutrisi masih rendah. Kulit ubi kayu mengandung bahan kering 67,97 % dan berdasarkan

bahan keringnya kulit ubi kayu mengandung protein kasar 4.08%, dan serat kasar yang juga tinggi 27,23% (Lab. Non Ruminansia Faterna, 2015). Kandungan makanan lainnya seperti lemak kasar 4,02 %, BETN 56,06 %, abu 2,32 % dan kadar HCN 228,4 ppm (Nuraini dkk, 2007). Di samping itu, juga terdapat HCN sebanyak 225 ppm, mengandung lignin 12,56% dan selulosa 14,00% (Lira 2012). Kulit ubi kayu hanya dapat dipakai sampai level 10% dalam ransum ayam broiler, karena rendahnya protein kasar, tingginya serat kasar (lignin dan selulosa) dan anti nutrisi HCN sebagai faktor pembatas (Siswanti 1993).

Untuk meningkatkan kualitas dan menurunkan factor pembatas dari kulit ubi kayu serta pemanfaatan dalam ransum ternak dapat maksimal, maka diperlukan teknologi pengolahan pakan yang sesuai untuk meningkatkan kualitas nutrisi dan menurunkan kandungan serat kasar terutama lignin dan selulosa. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan teknologi fermentasi dengan bantuan bakteri *Bacillus amyloliquefaciens*. Penggunaan bakteri dalam proses fermentasi mempunyai beberapa keuntungan. Menurut Fardiaz (1989) bakteri sebagai inokulum memerlukan waktu yang lebih sedikit dibandingkan kapang dalam proses fermentasi sekitar 1-2 hari, karena waktu generatifnya lebih cepat(1-2 jam). Di samping itu, beberapa bakteri dapat menghasilkan banyak jenis enzim.

*Bacillus* merupakan salah satu bakteri sebagai penghasil Protein Sel Tunggal (PST) yang juga dapat menghasilkan berbagai jenis enzim yang terhitung sebagai protein serta mampu merombak zat makanan seperti karbohidrat, lemak dan protein menjadi senyawa yang lebih sederhana (Buckle, *et al.*, 1987). Pemakaian inokulum *Bacillus amyloliquefaciens* dengan dosis 2 %, suhu fermentasi 40<sup>0</sup>C dalam fermentasi onggok selama 6 hari, mampu menurunkan serat kasar 36 % dan meningkatkan protein kasar 48 % (Wizna, *et al* 2009). *Bacillus amyloliquefaciens* menghasilkan enzim seperti alfa amylase yang digunakan untuk menghidrolisis pati dan dapat mensintesis subtilisin yaitu suatu enzim yang mengkatalis protein sebagaimana halnya enzim tripsin. *Bacillus amyloliquefaciens* juga bersifat selulolitik dan dapat mendegradasi serat kasar karena menghasilkan enzim ekstraseluler selulase dan hemiselulase (Wizna *et al.*,2007). Disamping itu bakteri ini juga menghasilkan beberapa enzim seperti alfa acetolactate decarboxylase, beta glucanase, hemicellulase, maltogenic amylase, urease, protease, xilanase, dan khitinase (Luizmeira.com, 2005). Ditambahkan, *Bacillus amyloliquefaciens* juga dapat menghasilkan enzim fitase (Kim *et. al.*, 1998). Adanya sel tubuh dan beberapa enzim yang dihasilkan oleh *Bacillus*

*amyloliquefaciens* saat fermentasi onggok dapat meningkatkan protein substrat, karena sel tubuh dan enzim-enzim tersebut merupakan protein.

Fermentasi menggunakan inokulum *Bacillus amyloliquefaciens* telah menunjukkan hasil yang cukup baik pada beberapa substrat. Sebagai perbandingan berdasarkan hasil penelitian bahwa fermentasi campuran dedak padi dan darah dengan *Bacillus amyloliquefaciens* yang terbaik pada dosis 3 % selama 3 hari dan dapat menurunkan serat kasar dari 11,27% menjadi 7,93 % dengan persentase penurunan serat kasar dari 29,63% dan peningkatan energi metabolisme dari 2956 kkal menjadi 3195 kkal dengan persentase peningkatan sebesar 7,48% (August,2013)

Dari hasil-hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa fermentasi kulit ubi kayu dengan kapang selulolitik seperti *Trichoderma sp* hanya dapat menurunkan kandungan selulosa tetapi kandungan lignin masih tinggi. Sabrina, dkk (1997) menyatakan bahwa fermentasi kulit ubi kayu dengan *Trichoderma sp* dapat meningkatkan protein kasar dan menurunkan serat kasar (selulosa) tetapi kandungan lignin kulit ubi kayu masih tinggi. Menurut Nuraini dkk. (2007), fermentasi kulit ubi kayu dengan kapang *Neurospora crasa* dapat meningkatkan protein kasar dan beta karotennya serta hanya dapat menurunkan serat kasar sekitar 50 persen dari serat kasar kulit ubi kayu, karena kapang *Neurospora crasa* tersebut sedikit menghasilkan enzim selulase.

Dalam proses fermentasi ada beberapa hal yang harus diperhatikan, diantaranya dosis inokulum dan lama fermentasi. Dosis inokulum yang tepat akan memberikan kesempatan pada mikroba agar tumbuh dan berkembang dengan cepat, dimana semakin banyak dosis inokulum yang dipakai maka semakin cepat proses fermentasi berlangsung, sehingga semakin banyak pula substrat yang dirombak. Selanjutnya semakin lama waktu fermentasi berlangsung maka zat-zat yang dirombak juga semakin banyak, seperti bahan kering dan bahan organik. Pertumbuhan mikroorganisme ditandai dengan lamanya waktu yang digunakan, sehingga konsentrasi metabolik semakin meningkat sampai akhirnya menjadi terbatas yang kemudian dapat menyebabkan laju pertumbuhan menurun (Fardiaz, 1992). Oleh karena itu, perlu diketahui tingkat dosis dan lama fermentasi yang optimum untuk menghasilkan kandungan nutrisi terbaik.

Keberhasilan suatu fermentasi media padat sangat tergantung pada kondisi optimum yang diberikan. Beberapa faktor yang mempengaruhinya adalah seperti komposisi substrat, ketebalan substrat, dosis inokulum dan lama fermentasi serta suhu dan pH (Nuraini 2006).

Semakin tinggi dosis maka semakin cepat pertumbuhan mikroba dan semakin lama fermentasi dilakukan maka semakin banyak pula zat makanan dirombak (Winarno,1980). Berdasarkan latar belakang di atas dan belum diketahuinya pengaruh fermentasi dengan *Bacillus amyloliquefaciens* pada limbah kulit ubi kayu, perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk melihat pengaruh dosis inokulum dan lama fermentasi kulit ubi kayu dengan *Bacillus amyloliquefaciens* terhadap kualitas produk fermentasi Kukaf. Kualitas zat-zat makanan Kukaf ini diuji melalui sejauh mana perubahan kandungan bahan kering, protein kasar, serat kasar dan kualitasnya dengan menguji retensi nitrogen, pencernaan serat kasar dan energi metabolisme. Selanjutnya kulit ubi kayu fermentasi (Kukaf) bisa lebih banyak dimanfaatkan dalam ransum ternak unggas sebagai sumber energi.

## **MATERI DAN METODE PENELITIAN**

### **Materi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen di laboratorium. Bahan baku yang digunakan adalah kulit ubi kayu (KUK) yang diperoleh dari usaha pembuatan kerupuk Christine Hakim kota Padang. Bakteri yang digunakan adalah *Bacillus amyloliquefaciens* yang diremajakan di Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Bahan lainnya adalah media Nutrient Agar (NA), dedak halus dan aquades. Ternak percobaan yang digunakan untuk menguji retensi nitrogen, pencernaan serat kasar dan energi metabolisme adalah ayam broiler umur 6 minggu sebanyak 33 ekor dengan rata-rata berat badan 1500 kg/ekor, dan terdiri dari 27 ekor untuk perlakuan, 3 ekor untuk koreksi N endogenus dan 3 ekor yang diberi bahan pakan kontrol. Peralatan yang digunakan adalah timbangan analitik dengan merek Ohaus kapasitas 2610 gram, autoclave, oven, seperangkat peralatan untuk analisis proksimat dan kandang metabolik dan perlengkapannya.

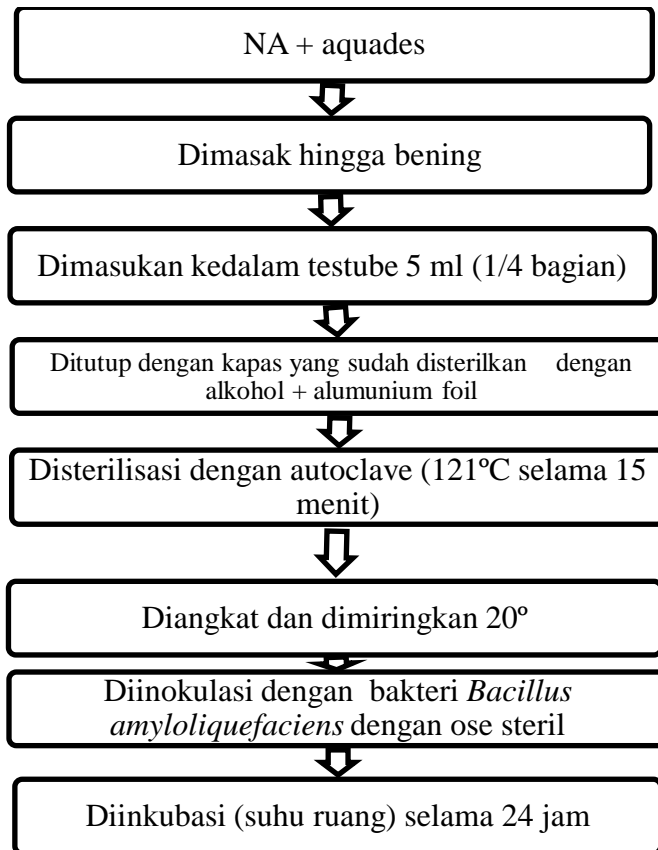
### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metoda eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 3x3 dan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah dosis inokulum *Bacillus amyloliquefaciens* terdiri dari 3 level yaitu A1 = 1%, A2 = 2% dan A3 = 3%. Faktor kedua adalah lama fermentasi terdiri dari 3 level yaitu B1 = 4 hari, B2 = 6 hari dan B3 = 8 hari.

Kegiatan dalam penelitian ini meliputi persiapan substrat, peremajaan bakteri, pembuatan inokulum *Bacillus amyloliquefaciens* dan fermentasi kulit ubi kayu dengan

*Bacillus amyloliquefaciens*. Preparasi kulit ubi kayu dengan cara dibersihkan, kemudian dilakukan pemotongan dengan ukuran 1 cm. Setelah itu dikeringkan dibawah sinar matahari, dan setelah kering lalu digiling menjadi tepung.

Peremajaan bakteri dilakukan dengan cara bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* ditumbuhkan kembali pada media yaitu Nutrient Agar (NA) selama 24 jam seperti terlihat pada Gambar 1.

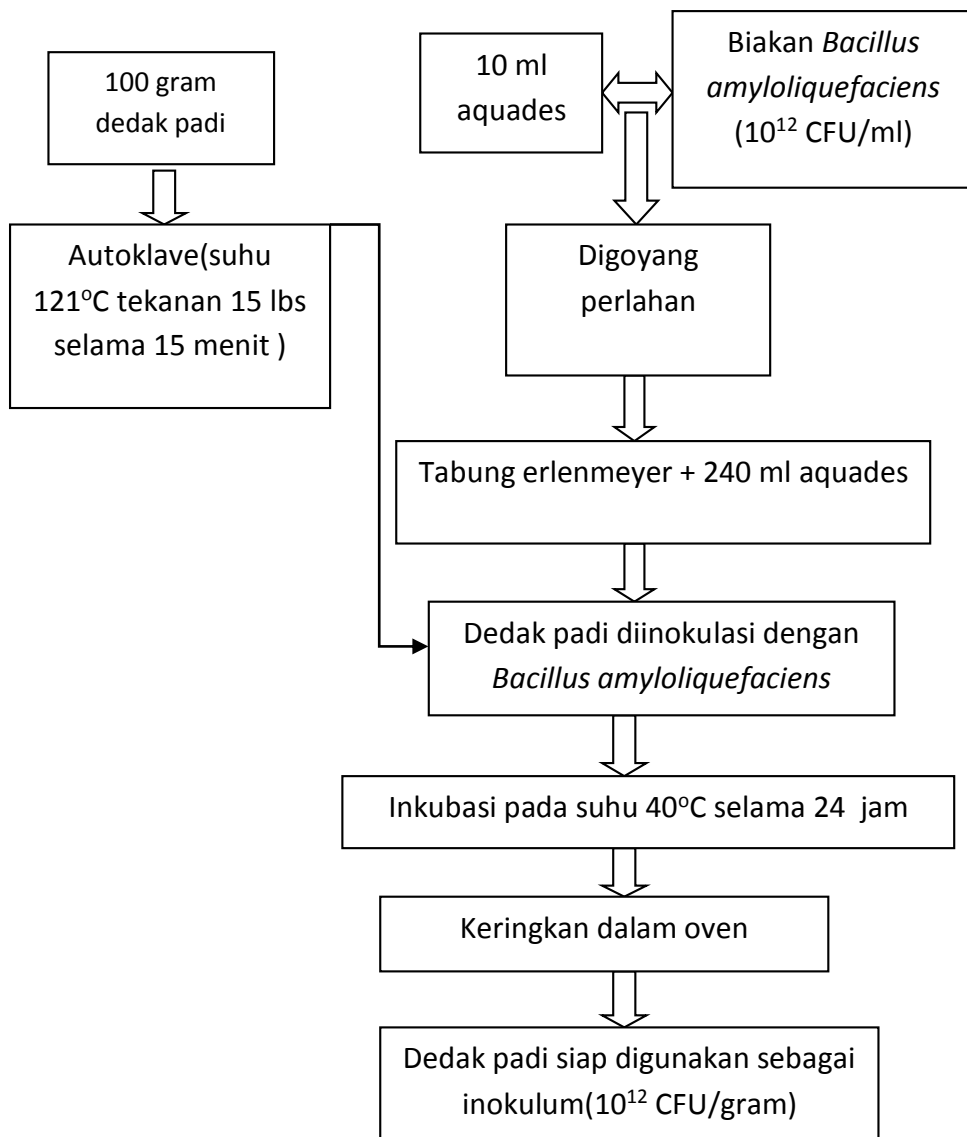


Gambar 1. Skema peremajaan bakteri *Bacillus amyloliquefaciens*

Pembuatan inokulum *Bacillus amyloliquefaciens* pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan substrat yaitu dedak sebanyak 100 gram disterilisasi dengan autoklave selama 15 menit pada suhu 121° C, tekanan 1atm, kemudian dinginkan sampai suhu kamar (24° C). Kemudian aquades sebanyak 10 ml dimasukkan kedalam cawan petri digoyang perlahan sampai mikroba lepas dari media lalu dimasukkan kedalam tabung erlemeyer yang telah berisi aquades sebanyak 240 ml. Dedak yang sudah steril dicampur dengan aquades 200 ml yang sudah ada suspensi *Bacillus amyloliquefaciens*. Inkubasi selama 24 jam kemudian



keringkan dengan oven pada suhu 40° C, sehingga berebentuk tepung yang dijadikan sebagai inokulum seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Pembuatan Inokulum (Wizna, 2006 dimodifikasi)

### Fermentasi Kulit Ubi Kayu dengan *Bacillus amyloliquefaciens*

Substrat yang digunakan yaitu kulit ubi kayu (KUK) yang telah kering dan digiling. Substrat KUK lalu ditambahkan aquades. Kemudian kulit ubi kayu disterilisasi selama 15 menit, lalu dibiarkan sampai suhu turun (suhu kamar). Setelah itu (KUK) yang telah steril diinokulasi dengan bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* dengan dosis sesuai perlakuan dari jumlah substrat, diaduk secara merata dan diratakan dengan ketebalan 1 cm, kemudian

diinkubasi dengan lama fermentasi sesuai dengan perlakuan. Produk fermentasi kemudian ditimbang dan dikeringkan pada suhu 80°C selama 2 jam untuk mematikan kapang, lalu dilanjutkan pada suhu 60°C selama 6 jam. Setelah itu diaduk merata dan diambil sampelnya lalu dikeringkan dan digiling. Kemudian dilakukan analisa kandungan bahan kering, protein kasar, serat kasar dan kualitas nutrisi seperti retensi nitrogen, pencernaan serat dan energy metabolis diuji dengan menggunakan metode percekokan (force feeding) sampel Kukaf pada ayam broiler dengan jumlah sampel 20 gram per ekor. Penentuan nilai retensi nitrogen, pencernaan serat kasar dan energi metabolis dilakukan secara biologis dengan Sibbald (1975). Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam sesuai dengan rancangan acak lengkap pola faktorial yang digunakan (Steel dan Torrie, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengaruh Perlakuan terhadap Perubahan Bahan Kering Produk Kukaf

Data penurunan bahan kering, protein kasar dan retensi nitrogen dari kulit ubi kayu fermentasi (Kukaf) dengan *Bacillus amyloliquefaciens* untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Sementara kandungan bahan kering sebelum proses fermentasi dilakukan untuk masing-masing adalah perlakuan A1= 67.91, A2= 67.83, A3= 67.44 %. Dari tabel tersebut secara umum dapat dilihat bahwa semakin tinggi dosis inokulum maka kandungan bahan kering cenderung semakin meningkat, disamping itu semakin lama waktu fermentasi maka semakin turun kandungan bahan kering produk. Hal ini disebabkan pada proses fermentasi ini tidak ditambahkan sumber energy dan nitrogen untuk pertumbuhan bakteri tersebut, sehingga dalam suatu proses fermentasi akan terjadi perubahan bahan kering produk Kukaf.

Tabel 1. Rataan perubahan bahan kering, protein kasar dan retensi nitrogen dari produk Kukaf menggunakan *Bacillus amyloliquefaciens*.

Zat Makanan	Faktor A (Dosis Inokulum)	Faktor B (Lama Fermentasi)			Rataan
		B1 (4 hari)	B2 (6 hari)	B3 (8 hari)	
Bahan Kering	A1 (1 %)	8,90 <sup>e</sup>	9,03 <sup>e</sup>	9,28 <sup>de</sup>	9,07 <sup>b</sup>
	A2 (2 %)	10,04 <sup>cd</sup>	10,52 <sup>bc</sup>	11,30 <sup>b</sup>	10,62 <sup>a</sup>
	A3 (3 %)	12,32 <sup>a</sup>	12,94 <sup>a</sup>	7,75 <sup>f</sup>	11,00 <sup>a</sup>
	Rataan	10,42 <sup>ab</sup>	10,83 <sup>a</sup>	9,45 <sup>b</sup>	

Protein	A1 (1 %)	29,22 <sup>c</sup>	22,78 <sup>d</sup>	29,53 <sup>c</sup>	27,17 <sup>b</sup>
Kasar	A2 (2 %)	34,53 <sup>bc</sup>	35,67 <sup>b</sup>	36,97 <sup>b</sup>	35,73 <sup>a</sup>
	A3 (3 %)	45,34 <sup>a</sup>	47,61 <sup>a</sup>	21,03 <sup>d</sup>	37,99 <sup>a</sup>
	Rataan	36,36 <sup>a</sup>	35,35 <sup>a</sup>	29,18 <sup>b</sup>	
Retensi	A1 (1 %)	47,46 <sup>d</sup>	43,57 <sup>e</sup>	46,49 <sup>de</sup>	45,84 <sup>b</sup>
Nitrogen	A2 (2 %)	54,11 <sup>c</sup>	57,50 <sup>b</sup>	58,70 <sup>b</sup>	56,77 <sup>a</sup>
	A3 (3 %)	66,64 <sup>a</sup>	67,83 <sup>a</sup>	43,48 <sup>e</sup>	59,32 <sup>a</sup>
	Rataan	56,07 <sup>a</sup>	56,30 <sup>a</sup>	49,56 <sup>b</sup>	

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ )

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa penurunan bahan kering Kukaf yang tertinggi adalah pada perlakuan A3B2 yaitu 12.94% dan yang terendah pada perlakuan A3B3 yaitu 7.75%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) antara dosis inokulum dan lama fermentasi terhadap penurunan bahan kering, begitu juga faktor dosis inokulum memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ), namun faktor lama fermentasi memberikan pengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap penurunan bahan kering produk Kukaf yang difermentasi dengan bakteri *Bacillus amyloliquefaciens*.

Hasil uji DMRT terlihat bahwa penurunan bahan kering pada perlakuan A3B2 (dosis inokulum 3% dan lama fermentasi 6 hari) dan A3B1 (dosis inokulum 3% dan lama fermentasi 4 hari) menunjukkan berbeda sangat nyata ( $P > 0.01$ ) lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Tingginya penurunan bahan kering pada perlakuan tersebut karena banyaknya dosis inokulum yang diberikan sehingga bakteri tumbuh subur dan merata, sesuai dengan pendapat Sulaiman (1998) yang menyatakan bahwa semakin banyak dosis inokulum yang digunakan maka semakin cepat proses fermentasi berlangsung, akibatnya jumlah air yang dikeluarkan sebagai hasil metabolisme akan lebih banyak pula sehingga bahan kering menjadi rendah.

Menurut Haetami *et al.* (2008) penurunan bahan kering terjadi karena *bacillus* merupakan salah satu mikroba yang dapat menghasilkan berbagai jenis enzim yang dihitung sebagai protein serta mampu merombak zat makanan seperti karbohidrat, lemak dan protein menjadi senyawa yang lebih sederhana. Perkembangbiakan mikroba yang semakin meningkat menyebabkan molekul air yang dihasilkan meningkat dan terjadinya penurunan bahan kering pada produk Kukaf. Perubahan bahan kering dapat terjadi karena pertumbuhan bakteri dan perubahan kadar air. Perubahan kadar air terjadi akibat hidrolisis substrat atau

produksi air metabolik (Gervais, 2008). Hal ini sesuai dengan pendapat Ramachandran *et al.* (2008) menyatakan selama fermentasi berlangsung mikroorganisme menggunakan karbohidrat dari substrat sebagai sumber energi dan menghasilkan molekul air dan CO<sub>2</sub>.

Rendahnya penurunan bahan kering pada perlakuan A3B3 (dosis inokulum 3% dan lama fermentasi 8 hari) dibandingkan perlakuan lainnya, dikarenakan pada perlakuan tersebut dosis inokulum yang diberikan banyak tetapi lama fermentasi panjang sehingga bakteri sudah mulai mengalami fase kematian. Menurut (Fardiaz, 1989) semakin lama waktu fermentasi yang digunakan akan semakin banyak bahan yang dirombak oleh enzim, tetapi dengan bertambahnya waktu fermentasi maka ketersediaan nutrisi pada media fermentasi habis sehingga bakteri lama kelamaan akan mati. Rendahnya penurunan bahan kering pada perlakuan A2B1, A2B2 dan A2B3 dibandingkan A3B2 dan A3B1 karena pada perlakuan tersebut bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* tidak berkembang dengan baik (kurang merata) sehingga proses perombakan zat makanan sedikit dan air yang dihasilkan juga sedikit akibatnya bahan kering yang dihasilkan masih banyak dan penurunan bahan kering rendah. Rendahnya penurunan bahan kering pada perlakuan A1B1, A1B2 dan A1B3 dibandingkan pada perlakuan A2B1, A2B2 dan A2B3 karena dosis inokulum yang diberikan sedikit yaitu 1% yang menyebabkan bahan kering yang dihasilkan pada perlakuan tersebut masih banyak.

## **2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Peningkatan Protein Kasar Produk Kukaf**

Data peningkatan protein kasar dari kulit ubi kayu fermentasi (Kukaf) dengan bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Sementara kandungan protein kasar produk Kukaf sebelum proses fermentasi adalah berturut-turut sebesar A1= 5.43, A2= 6.41, A3= 6.91%.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa peningkatan protein kasar dari Kukaf dengan *Bacillus amyloliquefaciens* tertinggi pada perlakuan A3B2 yaitu 47.61% dan yang terendah pada perlakuan A3B3 sebesar 21.03%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) antara dosis inokulum dan lama fermentasi terhadap peningkatan protein kasar dari Kukaf, begitu juga faktor dosis inokulum memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ), sedangkan faktor lama fermentasi memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap peningkatan protein kasar Kukaf.

Hasil uji DMRT terlihat bahwa peningkatan protein kasar pada perlakuan A3B2 (dosis inokulum 3% dan lama fermentasi 6 hari) dan A3B1 (dosis inokulum 3% dan lama fermentasi 4 hari) berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) lebih tinggi dari perlakuan lainnya.

Peningkatan protein kasar terjadi karena adanya penambahan protein yang disumbangkan oleh sel mikroba akibat pertumbuhannya yang menghasilkan produk protein sel tunggal (PST) atau biomassa sel yang mengandung sekitar 40-65% protein (Krishna *et al.*, 2005).

Selama proses fermentasi mikroba akan mengeluarkan enzim dimana enzim tersebut adalah protein dan mikroba itu sendiri juga merupakan sumber protein sel tunggal. *Bacillus amyloliquefaciens* dapat menghasilkan beberapa enzim seperti alfa amylase, alfa acetolactate decarboxylase, beta glucanase, hemicellulase, maltogenic amylase, urease, protease, xilanase, khitinase dan enzim fitase serta enzim ekstraseluler selulase dan hemiselulase (Luizmeira, 2005 ; Kim *et al.*, 1998 ; Wizna *et al.*, 2007). Dengan adanya sel tubuh dan enzim protease yang dihasilkan oleh *Bacillus amyloliquefaciens* pada saat fermentasi kulit ubi kayu dapat meningkatkan protein substrat, karena sel tubuh dan enzim-enzim tersebut merupakan protein.

Tingginya peningkatan protein kasar pada perlakuan A3B2 dan A3B1 disebabkan banyaknya dosis inokulum yang diberikan sehingga pertumbuhan bakteri subur dan merata akibatnya bakteri memberikan sumbangan protein yang cukup tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menyebabkan kandungan protein kasar produk fermentasi meningkat. Semakin banyak dosis inokulum yang dipakai maka semakin banyak pula bahan yang dirombak, sehingga kombinasi dosis inokulum dan substrat fermentasi akan meningkatkan nilai zat makanan produk fermentasi (Sulaiman, 1989 dan Nuraini, 2006).

Rendahnya persentase peningkatan protein kasar pada perlakuan A3B3 dibandingkan perlakuan A3B2 dan A3B1, ini disebabkan oleh lama fermentasi yang terlalu lama, sesuai dengan pendapat Wang *et al.* (1979) apabila pertumbuhan bakteri telah mencapai fase stasioner maka laju pertumbuhan akan menurun akibatnya persediaan nutrien berkurang dan terjadi akumulasi zat-zat metabolik yang menghambat pertumbuhan dan kemudian laju pertumbuhan akan terus menurun sampai nilainya sama dengan nol (jumlah sel yang tumbuh sama dengan jumlah sel yang mati), selanjutnya total masa sel akan konstan dan jumlah sel yang hidup akan berkurang karena lysis sehingga massa sel terus berkurang.

Rendahnya peningkatan protein kasar pada perlakuan A2B1, A2B2 dan A2B3 dibandingkan perlakuan A3B2 dan A3B1 karena bakteri tidak berkembang dengan baik. Rendahnya peningkatan protein kasar pada perlakuan A1B1, A1B2 dan A1B3 dibandingkan perlakuan A2B1, A2B2 dan A2B3 karena pada perlakuan tersebut dosis inokulum yang diberikan masih sedikit yaitu 1%. Menurut Sukara dan Atmowidjojo (1980) besarnya dosis inokulum akan mempengaruhi biomassa dan sintesa protein. Makin sedikit dosis inokulum

yang dipakai maka semakin sedikit pula bahan yang di rombak, sehingga peningkatan protein kasar produk Kukaf akan rendah pula.

Pada Tabel 1 dapat juga dilihat bahwa peningkatan protein kasar Kukaf pada A3B1 (dosis inokulum 3% dan lama fermentasi 4 hari) menunjukkan peningkatan protein kasar yang terbaik yaitu 45.34%. Hal ini tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan penelitian Wizna *et al.* (2009) bahwa fermentasi substrat onggok dengan *Bacillus amyloliquefaciens* dengan dosis inokulum 2% dan lama fermentasi 6 hari meningkatkan protein kasar sebesar 48% dan fermentasi campuran dedak padi dan darah limbah RPH dengan *Bacillus amyloliquefaciens* dengan dosis 3% selama 3 hari meningkatkan protein kasarnya sebesar 42.73% (Busrizal, 2013).

### 3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Retensi Nitrogen Produk Kukaf

Data retensi nitrogen dari kulit ubi kayu fermentasi (Kukaf) dengan bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Pada tabel dapat dilihat bahwa retensi nitrogen tertinggi terdapat pada perlakuan A3B2 (dosis inokulum 3% dan lama fermentasi 6 hari) yaitu 67.83% dan yang terendah pada perlakuan A1B2 (dosis inokulum 1% dan lama fermentasi 6 hari) yaitu 43.48%. Sedangkan retensi nitrogen kulit ubi kayu tanpa fermentasi sebesar 30.06%.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor A (dosis inokulum), faktor B (lama fermentasi) memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) dan terdapat interaksi yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) antara dosis inokulum dan lama fermentasi terhadap retensi nitrogen dari kulit ubi kayu yang difermentasi dengan *Bacillus amyloliquefaciens*. Uji DMRT menunjukkan bahwa retensi nitrogen pada perlakuan A3B1 (dosis inokulum 3% dan lama fermentasi 4 hari) dan A3B2 (dosis inokulum 3% dan lama fermentasi 6 hari) berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) lebih tinggi dari perlakuan lainnya.

Tingginya retensi nitrogen pada perlakuan A3B1 dan A3B2 disebabkan pada proses fermentasi dengan menggunakan *Bacillus amyloliquefaciens* menghasilkan beberapa enzim yang mengakibatkan kualitas protein Kukaf menjadi lebih baik. Tingginya nilai retensi nitrogen pada perlakuan tersebut disebabkan oleh bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* yang memproduksi enzim protease dan juga berfungsi untuk mengurai protein menjadi asam-asam amino bekerja dengan baik (Wizna, 2007).

Meningkatnya retensi nitrogen pada perlakuan A2B1, A2B2 dan A2B3 tidak terlepas dari meningkatnya kualitas protein pada produk Kukaf, karena peningkatan retensi nitrogen

berbanding lurus dengan kualitas protein. Wahju (1997) menyatakan bahwa bila kualitas protein rendah karena kekurangan salah satu asam amino maka retensi nitrogen akan rendah pula, dan kualitas protein yang baik adalah tersedia dan seimbangannya asam amino esensial termasuk lisin, methionin dan triptopan. Rendahnya retensi nitrogen pada perlakuan A1B1 dan A1B3 karena kualitas protein pada perlakuan tersebut juga rendah. Sesuai dengan pendapat Corzo *et al.* (2005) bahwa faktor-faktor yang menentukan besar kecilnya retensi nitrogen adalah konsumsi ransum terutama konsumsi protein, daya cerna protein, keseimbangan konsumsi nitrogen dan energi metabolisme ransum.

Rendahnya retensi nitrogen pada perlakuan A1B2 dan A3B3 dibandingkan perlakuan lainnya, karena pada perlakuan tersebut daya cerna protein tidak maksimal, akibatnya proses perombakan zat makanan juga tidak banyak dan tidak terjadinya keseimbangan dari konsumsi nitrogen. Jika dibandingkan retensi nitrogen kulit ubi kayu tanpa fermentasi dengan Kukaf yang terbaik yaitu pada A3B1, ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan retensi nitrogen yaitu dari 30.06% menjadi 66.64% dengan peningkatan nilai retensi nitrogen sebesar 55 % dibandingkan kulit ubi tanpa fermentasi.

## **KESIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan dosis inokulum dan waktu fermentasi kulit ubi kayu menggunakan bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* menurunkan kandungan bahan kering produk Kukaf, namun juga meningkatkan kandungan protein kasar dan retensi nitrogen. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah produk Kukaf dengan perlakuan A3B1 (dosis inokulum 3% dan lama fermentasi 4 hari) dengan memperoleh penurunan bahan kering sebesar 12.32%, peningkatan protein kasar sebesar 45.34% dan peningkatan nilai retensi nitrogen sebesar 55 % (dari 30,06 % menjadi 66.64%).

## **ACKNOWLEDGMENT**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemendiknas melalui P2MPT Dikti yang telah memberikan dana untuk penelitian ini, dan Ketua Laboratorium Nutrisi Non Ruminasia Fakultas Peternakan Unand Padang untuk penggunaan pasilitasnya serta Saudara *Nur Afni Okdalia* yang membantu dalam proses penelitian, analisa di labor, koleksi data penelitian dan pembahasan hasil.



## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15<sup>th</sup> ed. "Agricultural Chemicals; Contaminants; Drugs", Vol. 1., Association of Official Analytical Chemists, Inc., Washington DC, 6 – 90.
- August.D. 2013. Pengaruh dosis inokulum dan lama fermentasi campuran dedak padi dan darah dengan *Bacillus Amyliquefaciens* terhadap kandungan serat kasar, pencernaan serat kasar dan energi metabolisme. Skripsi.Fakultas Peternakan Universitas Andalas.
- Badan Pusat Statistik. 2014. Statistik Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Buckle, K.A.,R.A.Edwards, G.R.Fleed and M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Terjemahan Adiono dan Purnomo. UI Press, Jakarta.
- Busrizal. 2013. Pengaruh dosis inokulum dan lama fermentasi campuran dedak padi dan darah limbah RPH dengan *Bacillus amyloliquefaciens* terhadap perubahan bahan kering, protein kasar dan retensi nitrogen. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Corzo,A., Fritts C.A., Kidd, M. T and Kerr, B.J. 2005. Response of broiler chicks to Essential and Non-Essential Amino Acid Supplementation of Low Crude Protein Diet. Animal Feed Science Technology 118: 319-327.
- Darmawan. 2006. Pengaruh kulit umbi ketela pohon fermentasi terhadap tampilan kambing kacang jantan. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan, Universitas Jambi. 9(2): 115-122.
- Fardiaz, S. 1989. Fisiologi Fermentasi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Ilmu Pertanian Bogor, Bogor.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan 1. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gervais P. 2008. Water relations in solid state fermentation. In: Pandey A, C.R. Soccol, C. Larroche, editor. Current Developments in Solid-State Fermentation. Asiatech Publisher Inc. New Delhi.
- Haetami, K. Abun. Mulyani, Y. 2008. Studi Pembuatan Probiotik (*Bacillus Licheniformis*, *Aspergillus Ringer*, dan *Sacharomices Cereviseae*) Sebagai Feed Suplement Serta Implikasinya Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran. Bandung.
- Hasil Analisa Kulit Ubi Kayu. 2015. Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia. Fakultas Peternakan. Universitas Adalas. Padang
- Kim, Y.O., J.K., Yu, J.H. and Oh, T.K. 1998. Cloning of the thermostable phytase gene

- (phy) from *Bacillus* sp. DS11 and its overexpression in *Escherichia coli*, FEMS microbiol. 162 : 185-191.
- Krishna, S. B. N and K. L. Devi. 2005. Optimization of thermostable alkaline protease production from species of *Bacillus* using Groundnutcake. *African J. Biotechnol.* 4 (7), 724-726.
- Lira. Y. M, 2012. Pengaruh komposisi substrat kulit umbi ubi kayu dan ampas tahu fermentasi dengan *Phanerochaete chrysosporium* terhadap perubahan nutrisi. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- [Luizmera.com/enzimas.htm](http://Luizmera.com/enzimas.htm). USD Rekomendar esta Pagina. (Diakses tgl 12 Januari 2015).
- Nuraini. 2006. Potensi kapang karotenogenik untuk memproduksi pakan sumber  $\beta$ -karoten dan pengaruhnya terhadap ransum ayam pedaging dan petelur. Disertasi. Program Pasca Sarjana Universitas Andalas, Padang.
- Nuraini, S.A. Latif dan Sabrina. 2007. Peningkatan kualitas limbah agroindustri dengan kapang *Neurospora crasa* sebagai pakan ternak unggas. Laporan Penelitian Hibah Bersaing, Dikti. Lembaga Penelitian Universitas Andalas, Padang.
- Ramachandran, S., P. Fontanille, A. Pandey and C. Larroche. 2008. Fed-batch Production of gluconic acid by terpene-treated *Aspergillus niger* spores. *Applied Biochem. Biotech.* 151 : 413-423.
- Rahayu, K. 1990. Tehnologi Enzim. Penerbit Pusat Antar Uneversitas Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Sabrina, Harnentis. dan Mirnawati 1997. Biokonversi Kulit umbi ubi kayu dengan kapang *Rhizopus oligosporus*, *Trichoderma Sp* dan *Neurospora crasa* sebagai pakan unggas. Laporan Penelitian, Hibah Bersaing, Lembaga Penelitian. Universitas Andalas, Padang.
- Sibbald ,I, R. 1976. The effect of level of feed intake on metabolizem energy Value. Adult Roasters. *Journal Pouitry, sci* 54:130-14.
- Siswanti, V. 1993. Pengaruh pemberian kulit umbi ubi kayu terhadap performa ayam broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Steel. R.G.D, dan Torrie, T.H. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik. Suatu Pendekatan Biometric P.T Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Sulaiman, A. H., 1998. Dasar-Dasar Biokomia Untuk Pertanian. Cetakan 2. USU-Press.
- Wahju ,J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas, Cetakan ke-14. Gadjah University Press. Yogyakarta.
- Wang, D. J. C., C. L. Cooney., A.L. Deman. A. E Numphrey dan M.D, Lilly. 1979.

- Fermentation and enzyme technology. Jhon Willey and Sons, Inc. New York.
- Winarno, F . G . S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT.XI (4): 175-181.
- Wizna, 2006. Potensi *Bacillus amyloliquefaciens* isolat serasah hutan dalam peningkatan kualitas campuran empelur sagu dan isi rumen dan implikasinya terhadap ternak unggas. Disertasi. Pascasarjana Universitas Andalas, Padang.
- Wizna, H. Abbas, Y. Rizal, A. Dharma & I. P. Kompiang. 2006. Potensi *Bacillus amyloliquefaciens* dari serasah hutan sebagai probiotik ayam boiler. Dalam : Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan-Dekan Bidang Ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat, Padang.
- Wizna, 2007. Potensi *Bacillus amyloliquefaciens* isolat serasah hutan dalam peningkatan kualitas pakan campuran empelur sagu dan isi rumen dan implikasinya terhadap produktifitas ternak unggas. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Andalas, Padang.
- Wizna, H. Abbas, Y. Rizal, A. Dharma & I. P. Kompiang. 2007. Selection and identification of cellulase-producing bacteria isolated from the litter of mountain and swampy forest. J. Microbiology Indonesia, 1(3):135-139.
- Wizna, H. Abbas, Y. Rizal, A. Dharma & I. P. Kompiang. 2009. Improving the quality of tapioca By-Products (Onggok) as poultry feed throud fermentation by *Bacillus amyloliquefaciens*. Pakistan Journal of Nutrition 8(10): 1636-1640.

# ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI INDIGENOUS PEMFERMENTASI DARI UBI KAYU JENIS LAMBAU DALAM PENCARIAN ISOLAT UNGGUL UNTUK PROSES MOCAF

Cindy Rizki<sup>\*)</sup>, Nurmiati dan Periadnadi

Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Padang, Sumatra Barat, 25163

<sup>\*)</sup> Koresponden : [cindy.1110423017@gmail.com](mailto:cindy.1110423017@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium mikrobiologi, jurusan biologi, FMIPA, Universitas Andalas, dari bulan Maret sampai Juni. Dengan tujuan untuk mengetahui isolasi dan karakterisasi bakteri indigenous pemfermentasi dari ubi kayu jenis lambau (*Manihot esculenta Crantz*) dalam pencarian isolat unggul untuk proses mocaf. Metoda penelitian dengan teknik isolasi dengan metode TPC (*Total Plate Count*), Proporsional Keberadaan Mikroflora Indigenous dalam ubi kayu, Isolasi Mikroflora Potensif Fermentatif dan Perbanyakkan Isolat, Pengujian Karakter Morfologis (Makroskopis dan Mikroskopis), Pewarnaan Spora, Uji Katalase, Penghitungan Kadar Gula dan pH Ubi Kayu, Pengukuran pH dan kadar gula. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di dalam ubi kayu jenis lambau didapatkan sejumlah bakteri proteolitik 7 cfu/gx10<sup>3</sup>, selulolitik 13 cfu/gx10<sup>3</sup>, amilolitik 115 cfu/gx10<sup>3</sup>, pemfermentasi 22 cfu/gx10<sup>3</sup>. Isolat berbentuk bulat (*Coccus*), bersifat Gram positif, motil dan katalase positif. Isolat merupakan asam laktat.

Keyword : Bakteri Indigenous, Mocaf, Ubi kayu jenis Lambau

## LATAR BELAKANG

Masyarakat Indonesia terbiasa mengkonsumsi makanan berbahan baku gandum. Produksi gandum dalam negeri belum cukup untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri, kekurangan kebutuhan gandum dalam negeri yang sangat besar hanya bisa dipenuhi melalui import. Impor gandum semakin bertambah setiap tahunnya. Rata-rata impor gandum tiap tahunnya mencapai 4,5 juta ton/tahun (BPS, 2012). Maka daripada itu dibutuhkan teknologi terobosan untuk dapat memodifikasi ubi kayu sehingga mempunyai sifat-sifat yang setara dengan gandum. Hal ini dapat dilakukan karena produksi ubi kayu di tanah air sangat melimpah dan pemanfaatannya belum optimal. Ketersediaan bahan baku ubi kayu yang sangat besar dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi ataupun pengganti gandum. Bila tepung ubi kayu termodifikasi sudah diproduksi, maka diharapkan tingkat import gandum dapat dikurangi (Sriroth *et al*, 2002). Modifikasi disini dimaksudkan sebagai perubahan struktur molekul yang dapat dilakukan secara kimia, fisik maupun enzimatik. Pati alami dapat

dibuat menjadi pati termodifikasi dengan sifat-sifat yang dikehendaki atau sesuai dengan kebutuhan (Hee-Young An, 2005).

Terdapat dua jenis ubi kayu yaitu ubi kayu pahit dan tidak pahit. Ubi kayu pahit mengandung hidrosianida (HCN) yang lebih dari 100 ppm. Namun jenis ini mengandung karbohidrat yang lebih tinggi. Supaya aman dimakan, ubi kayu pahit harus diproses terlebih dahulu sebelum dibuat tepung dengan cara direndam berulang-ulang agar kadar HCN-nya berkurang. Sementara itu, ubi kayu yang tidak pahit mengandung HCN kurang dari 50 ppm sehingga aman untuk dikonsumsi dan dijadikan aneka makanan (Murtiningsih dan Suryanti, 2011).

*Modified Cassava Flour* (MOCAF) adalah produk tepung dari fermentasi ubi kayu (*Manihot esculenta crantz*) yang diproses menggunakan prinsip memodifikasi sel singkong dengan cara fermentasi aerobik sehingga menyebabkan perubahan karakteristik terutama berupa naiknya viskositas (daya rekat), kemampuan gelatinasi, daya rehidrasi, dan solubiliti (kemampuan melarut). Pada MOCAF mikroba yang tumbuh akan menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel ubi kayu sedemikian rupa sehingga terjadi liberasi granula pati. Proses liberasi ini akan menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kemudahan melarut (Subagio, 2007).

Tanaman ubi kayu cukup banyak dibudidayakan, di Provinsi Sumatera Barat salah satunya yaitu di daerah Koto Laweh, Tilatang Kamang, Kabupaten Agam. Luas tanaman ubi kayu lebih dari dua hektar yang masa panennya selama 12 bulan. Masyarakat di Koto Laweh memproduksi berbagai macam kerupuk dan tapai dengan jenis ubi kayu Lambau dan Ketan; minang. Namun, untuk penelitian ini digunakan ubi kayu jenis Lambau karena produktivitasnya sangat tinggi dan ukuran umbi (akar ubi) jenis Lambau lebih besar dari jenis Ketan (Survey, 2015). Produksi ubi kayu cukup melimpah dan meningkat setiap tahunnya, akan tetapi pemanfaatannya belum optimal terutama untuk daerah Sumatera Barat masih sebatas untuk kebutuhan makanan-makanan lokal dengan pengolahan yang sederhana, belum untuk kebutuhan industri pangan seperti MOCAF.

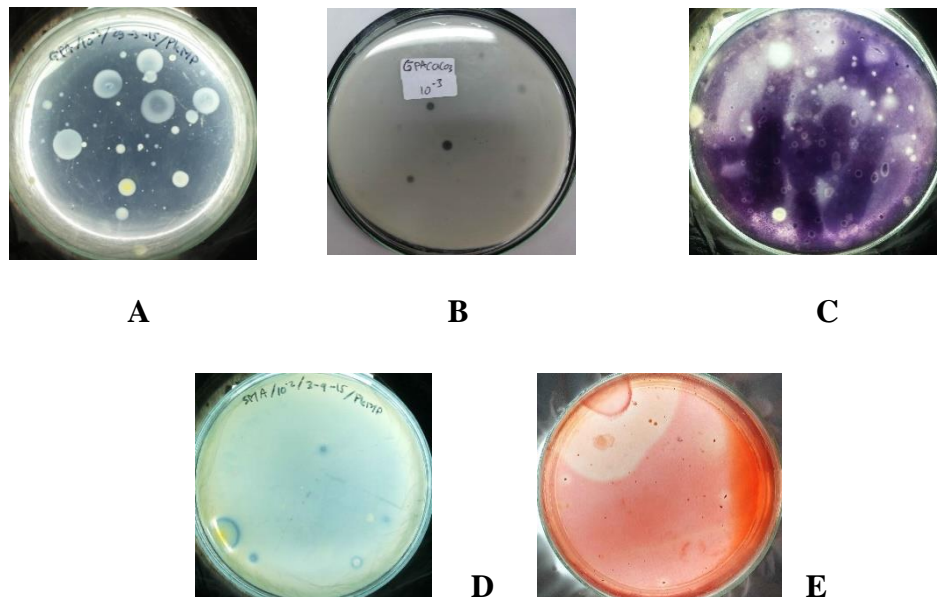
Penelitian tentang ubi kayu yang telah dilakukan oleh Riza (2015) (*unpublish*) mikroflora Indigeneous umbi ubi kayu jenis Ketan didapatkan bakteri genus *Lactobacillus*, Vatanasuchart *et al* (2005) yang memodifikasi tepung ubi kayu menggunakan larutan asam laktat dan disinari UV, Sangseethong *et al* (2009) melakukan modifikasi tepung ubi kayu menggunakan larutan hipoklorit. Sobowale *et al* (2007) menggunakan strain *Lactobacillus plantrorum* untuk fermentasi ubi kayu selama 96 jam. Zulaidah (2011) modifikasi ubi kayu

secara biologi menggunakan Starter Bimo-CF. Oleh karena itu dilakukan penelitian mengenai isolasi dan karakterisasi bakteri indigenous pemfermentasi pada ubi kayu jenis lambau dalam pencarian isolat unggul tahan sianida untuk proses MOCAF.

## METODA

Penelitian ini di lakukan di Laboratorium Riset Mikrobiologi, dengan teknik isolasi dengan metode TPC (*Total Plate Count*), Proporsional Keberadaan Mikroflora Indigenous dalam ubi kayu, Isolasi Mikroflora Potensif Fermentatif dan Perbanyakkan Isolat, Pengujian Karakter Morfologis (Makroskopis dan Mikroskopis), Pewarnaan Spora, Uji Katalase, Penghitungan Kadar Gula dan pH Ubi Kayu. Data yang didapatkan dianalisis secara deskriptif.

## HASIL



Gambar 1. Uji keberadaan mikroflora *indigenus* ubi umbi kayu jenis Lambau; (A) GPA, (B) Pemfermentasi, (C) Amilolitik, (D) Proteolitik, (E) Selulolitik.

Tabel 1. Rata-rata Total Keberadaan Mikroflora Indigenous, Kadar Gula dan Nilai pH Ubi Kayu Jenis Ketan

Ubi Kayu jenis Ketan	Total Mikroflora (jumlah sel x 10 <sup>3</sup> cfu/g)
Keberadaan mikroflora indigenous pada medium GPA	115
Kadar gula (% Brix)	4,50 % Brix
Nilai Ph	7,58

Tabel 2. Proporsional (%) Keberadaan Bakteri Indigenus Ubi Kayu Jenis Ketan Pada Medium GPA+CaCO<sub>3</sub>

Koloni Bakteri	Jumlah sel x 10 <sup>3</sup> cfu/g	(%)
Membentuk daerah halo	15	68,2
Tidak membentuk daerah halo	7	31,8
Total	22	100

Tabel 3. Nilai Indeks Isolat Potensif Pemfermentatif Ubi Kayu jenis Ketan

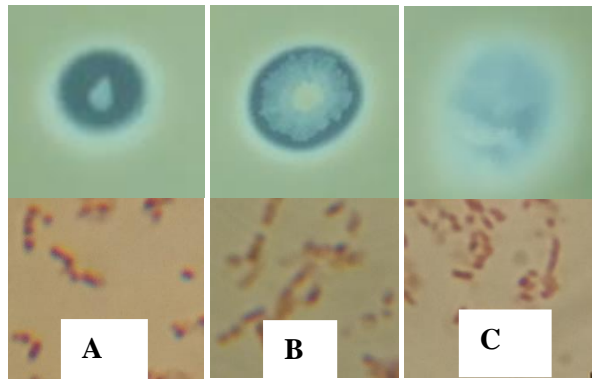
Isolat	Diameter	Diameter	Nilai Indeks
	Daerah Halo (mm)	Daerah Koloni (mm)	
BUK <sub>1</sub>	0.35	0.15	2.33
BUK <sub>2</sub>	0.45	0.20	2.25
BUK <sub>3</sub>	0.20	0.10	2.00

Tabel 4. Karakter Isolat-isolat Potensif pada Ubi Kayu Jenis Lambau

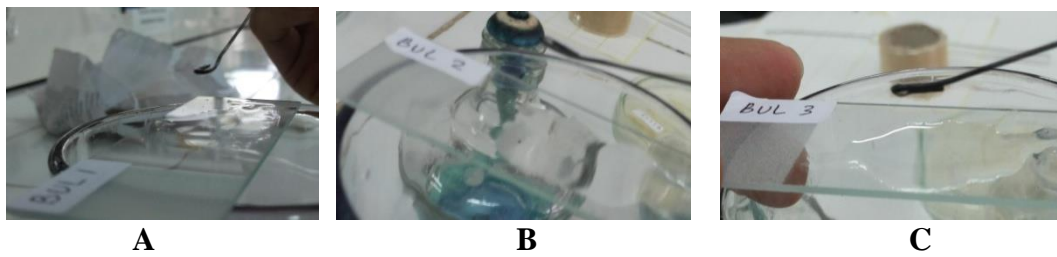
Karakter	Isolat		
	BUL <sub>1</sub>	BUL <sub>2</sub>	BUL <sub>3</sub>
1. Makroskopis			
a. Bentuk Koloni	<i>Circular</i>	<i>Irreguler</i>	<i>Circular</i>
b. Tepian Koloni	<i>Lobate</i>	<i>Entire</i>	<i>Entire</i>
c. Elevasi Koloni	<i>Flat</i>	<i>Flat</i>	<i>Flat</i>
d. Warna Koloni pada Medium GPA+CaCO <sub>3</sub>	Putih Kekuningan	Putih Kekuningan	Putih Kekuningan
2. Mikroskopis			
a. Bentuk Sel	<i>Coccus</i>	<i>Coccus</i>	<i>Coccus</i>
b. Gram	+	+	+
c. Motilitas	+	+	+
3. Biokimia			
a. Uji Katalase	+	+	+

Keterangan: (+) = hasil reaksi positif dan (-) = hasil reaksi negative

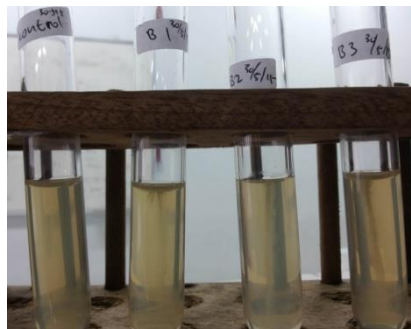




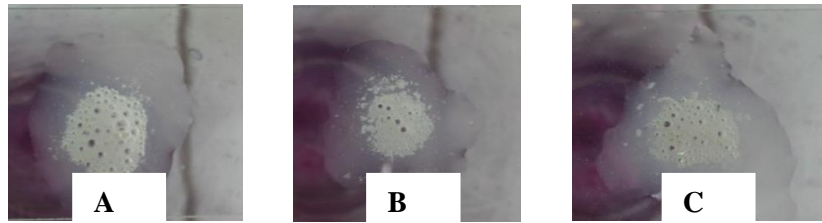
Gambar 2. Mikroskopis sel bakteri (perbesaran mikroskop 10x100) isolat; (A), BUL<sub>1</sub>, (B) BUL<sub>2</sub>, (C) BUL<sub>3</sub>



Gambar 3. Uji KOH 3%; (A) BUL<sub>1</sub>, (B) BUL<sub>2</sub>, (C) BUL<sub>3</sub>, bakteri indigenous Ubi Kayu Jenis Lambau



Gambar 4. Motilitas isolat; bakteri Indigenous Ubi Kayu Jenis Lambau



Gambar 5. Katalase isolat; (A) BUL<sub>1</sub>, (B) BUL<sub>2</sub>, (C) BUL<sub>3</sub>, bakteri indigenous Ubi Kayu Jenis Lambau

## PEMBAHASAN

Pada uji keberadaan mikroflora indigenous pada ubi umbi kayu jenis Lambau dapat dilihat pada gambar 1 menunjukkan hasil bahwa pada ubi umbi kayu jenis Lambau terdapat mikroflora alami. Pada gambar tersebut menunjukkan bakteri indigenous pada ubi kayu jenis Lambau memiliki potensi amilolitik, selulolitik, pemfermentasi dan proteolitik.

Dari hasil pengukuran kadar gula dan nilai pH dapat dilihat kemampuan sampel ubi kayu yang mana nantinya akan menghasilkan bakteri unggul untuk proses pembuatan tepung MOCAF, karena kadar gula awal dari ubi kayu jenis Ketan 4,50 % Brix, kadar gula yang tinggi dapat menjadi salah satu substrat yang baik bagi penghasil asam dalam proses fermentasi. Pada ubi kayu jenis Ketan memiliki nilai pH 7,58 kondisi pH pada ubi kayu jenis Lambau ini bersifat netral dan dapat menunjang beberapa mikroflora indigenous yang mampu hidup didalamnya.

Keberadaan mikroflora yang dapat memfermentasi ubi kayu dilihat dari kemampuan koloni bakteri yang dapat tumbuh dengan baik pada medium GPA+CaCO<sub>3</sub>. Terdapatnya daerah halo hal ini menandakan bakteri tersebut merupakan bakteri indigenous pada ubi kayu yang memiliki kemampuan dalam mendegradasi gula menjadi asam. Semakin besar daerah halo yang terbentuk oleh mikroba tersebut menandakan bahwa mikroba memiliki kemampuan yang tinggi dalam mengubah glukosa yang ada di dalam medium. Kemampuan dari bakteri juga dapat dilihat berdasarkan proporsi keberadaan bakteri yang tumbuh membentuk daerah halo dan yang tidak pada medium. Proporsi keberadaan bakteri tersebut dilihat pada Tabel 2. Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada ubi kayu jenis Ketan ini terdapat keberadaan bakteri pemfermentasi, yang ditandai dengan koloni bakteri yang mampu membentuk daerah halo pada medium dan bakteri yang tidak membentuk daerah halo. Total koloni yang didapatkan sebanyak  $22 \times 10^3$  cfu/g dengan koloni yang dapat membentuk daerah halo sebanyak  $15 \times 10^3$  cfu/g atau 68,2 %.

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat dari Tabel masing-masing isolat bakteri ubi kayu jenis Lambau ini berbeda, pada isolat BUK<sub>1</sub> terdapat nilai indeks sebesar 2.33 pada isolat BUK<sub>2</sub> sebesar 2.25, isolat BUK<sub>3</sub> sebesar 2.00. Nilai indeks tertinggi terdapat pada isolat BUK<sub>1</sub> sebesar 2.33. Jamilah *et al.* (2009), melaporkan bahwa untuk mengetahui aktivitas enzim yang dihasilkan bakteri dapat ditentukan dengan nilai indeks berdasarkan rasio antara diameter daerah halo yang dibentuk oleh koloni bakteri dengan diameter koloni bakteri tersebut. Aktivitas bakteri tersebut dapat terlihat dari nilai indeks >1.

Berdasarkan karakteristik yang diperoleh dari gambar 2 dapat dilihat sifat pewarnaan Gram dari ketiga isolat, diperoleh berbentuk bulat menghasilkan bakteri Gram positif ditandai dengan terbentuknya warna merah tua atau ungu muda pada sel bakteri. Sifat Gram positif ini diperkuat dengan hasil uji sifat Gram (uji KOH 3%) pada gambar 3, yang menghasilkan tidak berlendirnya bakteri setelah ditetesi KOH 3% pada kaca objek. Pewarnaan Gram merupakan tahap awal untuk identifikasi bakteri. Selain itu, pewarnaan gram juga bisa menentukan apakah bakteri tersebut sudah murni atau belum. Jika sudah murni maka dapat dilakukan uji biokimia selanjutnya yang telah ditetapkan dalam buku identifikasi bakteri. Waluyo (2007) menjelaskan beberapa sifat-sifat yang umum dimiliki oleh suatu koloni bakteri dalam medium padat yaitu bentuk dari koloni ada yang bulat, memanjang, ada tepian koloni rata dan ada tepian tidak rata. Dilihat dari permukaan koloni ada yang halus dan kasar serta warna koloni yang berwarna putih atau kekuning-kuningan, ada juga berwarna cokelat, merah, jingga, biru dan hijau.

Hasil yang diperoleh dari pengujian motilitas bakteri menunjukkan bahwa ketiga isolat bakteri yang diisolasi dari ubi kayu bersifat motil. Hal ini dapat dilihat dari pertumbuhannya yang menyebar pada medium NA semisolid. Oleh karena isolat tersebut bersifat motil, maka dapat dinyatakan bahwa bakteri tersebut mempunyai flagella sebagai organ untuk bergerak. Purwoko (2009) menambahkan bahwa flagella merupakan salah satu struktur utama di luar sel bakteri yang menyebabkan terjadinya pergerakan (motilitas) pada sel bakteri.

Pada uji katalase diperoleh hasil bahwa ketiga isolat bereaksi positif terhadap uji katalase yang ditandai dengan terbentuknya gelembung udara pada kaca objek setelah ditetesi dengan larutan 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Hal ini menandakan bahwa pada ketiga isolat yang bereaksi positif terhadap uji katalase bersifat aerobik dan memiliki enzim katalase. Mekanisme enzim katalase memecah H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yaitu saat melakukan respirasi, bakteri menghasilkan berbagai macam komponen salah satunya H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Hidrogen Peroksida bersifat toksik terhadap sel

karena menginaktifkan enzim dalam sel. Hidrogen Peroksida terbentuk sewaktu metabolisme aerob, sehingga mikroorganisme yang tumbuh dalam lingkungan aerob harus menguraikannya (Lay, 1994).

Berdasarkan hasil pengujian indikasi bahwa isolat BUL<sub>2</sub> berpotensi dalam pemfermentasi ubi kayu jenis Lambau, namun belum diketahui keefektifan dari isolat BUL<sub>2</sub> dalam proses pembuatan tepung Mocaf. Untuk mengetahui keefektifan dalam proses pembuatan tepung mocaf dari suatu isolat dapat dilihat berdasarkan aktivitas enzim yang dihasilkan oleh bakteri.

## KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Di dalam umbi ubi kayu jenis Lambau didapatkan  $22 \times 10^3$  cfu/g bakteri pemfermentasi,  $13 \times 10^3$  cfu/g bakteri selulolitik,  $7 \times 10^3$  cfu/g bakteri proteolitik dan  $115 \times 10^3$  cfu/g bakteri amilolitik.
2. Isolat yang didapatkan bentuk *Coccus*, bersifat Gram positif dan bersifat motil serta katalase positif.
3. Isolat tergolong bakteri asam laktat.

## UCAPAN TERIMKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Bapak Dr.phil.nat Periadnadi dan Ibu Dr. phil.nat Nurmiati yang telah membimbing penulis dalam melaksanakan penelitian serta dalam proses penulisan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2008. Statistik *Indonesia 2007 Produksi Umbi-umbian di Indonesia* (Online),(<http://www.bps.co.id>, diakses 12 Juli 2015).
- Hee-Young An., 2005, *Effects of Ozonation and Addition of Amino acids on Properties of Rice Starches*. A Dissertation Submitted to the Graduate Faculty of the Louisiana state University and Agricultural and Mechanical College.
- Jamilah, I., A. Meryandini, I. Rusmana, A. Suwanto, N.R. Mubarik. 2009. Activity Proteolytic and Amylolytic Enzymes From *Bacillus* spp. Isolated from Shrimp Ponds. *Journal Microbiology Indonesia*. 3 (2) : 67-71.
- Lay, B. W. 1994. *Analisa Mikroba di Laboratorium*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

- Murtiningsih dan Suyanti. 2011. *Membuat Tepung Ubi dan Variasi Olahannya*. Agromedia. Jakarta
- Purwoko, T. 2009. *Fisiologi Mikroba*. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Riza, Y. 2015. *Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Indigenous Pemfermentasi pada Ubi Kayu Jenis Lambau dalam Pencarian Isolat Unggul untuk Proses Mocaf*. Skripsi Sarjana Jurusan Biologi. UNAND.
- Sangseethong, K., Lertphanich, S., and Sriroth, K., 2009, *Physicochemical Properties of Oxidized Cassava Starch Prepared under Various Alkalinity Levels*, Starch/Stärke Vol. 61.
- Sobowale, A. O, Olurin, T. O and Oyewole, O. B., 2007 , *Effect of lactic acid bacteria starter culture fermentation of cassava on chemical and sensory characteristics of fufu flour*, African Journal of Biotechnology Vol. 6 (16), pp. 1954-1958, ISSN 1684–5315
- Sriroth, K., Piyachomwan, K., Sangseethong, K. and Oates, C. 2002. *Modification of cassava starch*. Paper presented at X International Starch Convension. 11-14 June 2002. Cracow, Poland.
- Subagio A.2007. *Industrialisasi Modified Cassava Flour (MOCAF) sebagai Bahan Baku Industri Pangan untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional*. Jember : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Vatanasuchart.N., Naivikul.O., Charoenrein.S., Sriroth.K., 2005, *Molecular Properties of Cassava Starch with Different U V Irradiation to enhance Baking Expansion*, Carbohydrate Polymers 61: 80-87.
- Waluyo, L. 2007. *Mikrobiologi Umum*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Zulaidah, A. 2011. *Modifikasi Ubi Kyu Secara Biologi Menggunakan Starter Bimo-CF Menjadi Tepung Termodifikasi Pengganti Gandum*. Thesis jurusan Teknik Kimia. Universitas Diponegoro.

# POTENSI CADANGAN CARBON PADA TIGA KONDISI HUTAN DI PULAU SIBERUT KABUPATEN KEPULAUAN MENTAWAI

Gusmardi Indra<sup>1</sup>, Tesri M<sup>2</sup>, Mansyurdin<sup>2</sup>, Chairul<sup>2</sup>, Erizal Mukhtar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kehutanan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

E-mail : [igusmardi@gmail.com](mailto:igusmardi@gmail.com)

<sup>2</sup>Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas

## ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mendapatkan data keanekaragaman jenis tumbuhan dan potensi cadangan karbon yang terdapat pada tiga kondisi hutan di Pulau Siberut, yaitu hutan primer, hutan bekas tebangan dan hutan tanaman campuran masyarakat. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai bagian dari upaya mengurangi emisi karbon dan mitigasi perubahan iklim dunia melalui pengelolaan dan pemanfaatan hutan secara berkelanjutan. Hasil penelitian didapatkan bahwa hutan tanaman campuran memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan yang lebih tinggi (45 jenis) dibandingkan dengan hutan primer (38 jenis) dan hutan bekas tebangan (22 jenis). Potensi cadangan karbon bagian atas tanah tertinggi didapatkan pada hutan primer (1.359.884,68 kg/h) dibandingkan dengan hutan bekas tebangan (610.429,67 kg/h) dan hutan tanaman campuran (360.793,70 kg/h).

Kata kunci : cadangan karbon, pulau Siberut, kondisi hutan.

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki berbagai macam penggunaan lahan, mulai dari yang paling ekstensif misalnya agroforestri kompleks yang menyerupai hutan, hingga paling intensive seperti sistem pertanian semusim monokultur. Cadangan karbon hutan memiliki nilai yang bervariasi. Variasi tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain: tipe hutan, jenis vegetasi, jenis tanah, tipe iklim dan curah hujan, topografi, ketinggian tempat, dan kondisi biofisik lainnya, termasuk teknik silvikultur dan manajemen hutan yang diterapkan (Rochmayanto dkk., 2014).

Tekanan manusia terhadap sumber daya hutan, menyebabkan deforestasi dan degradasi terhadap hutan yang ada. Penurunan jumlah dan kualitas hutan tidak hanya menyebabkan berkurangnya jumlah karbon yang tersimpan, tetapi juga menyebabkan pelepasan emisi karbon ke atmosfer serta mengurangi kemampuan hutan dalam menyerap karbon. Karenanya hutan berperan penting di dalam upaya mitigasi perubahan iklim, melalui penyerapan CO<sub>2</sub> menjadi pertumbuhan (Manuri dkk., 2011).

Pulau Siberut merupakan salah satu di antara gugusan kepulauan Mentawai di Sumatera Barat yang memiliki ekosistem yang kompleks. Telah terpisah lebih dari 500.000

tahun yang lalu (Pleistocene) oleh air laut dari daratan Asia. Pulau Siberut memiliki luas 4.480 km<sup>2</sup>. Secara geomorfologis bertopografi datar hingga berbukit dengan ketinggian kurang dari 400 meter dari atas permukaan laut. Daerah bagian barat ditemukan topografi berbukit, sedangkan daerah bagian timur agak landai dan datar. Kemiringan lahan bervariasi mulai dari 25% hingga 80% (Hernawati, 2007). Hutan di Pulau Siberut terbagi dalam beberapa fungsi yaitu hutan konservasi Taman Nasional Siberut 190.500 ha dan hutan produksi yang terdiri atas hutan produksi terbatas (HPT) 42.050 ha, hutan produksi tetap 95.900 ha, dan hutan produksi yang dapat dikonversi 74.450 ha, sedangkan sisanya merupakan Areal Pemanfaatan lain (Bismark, 2012).

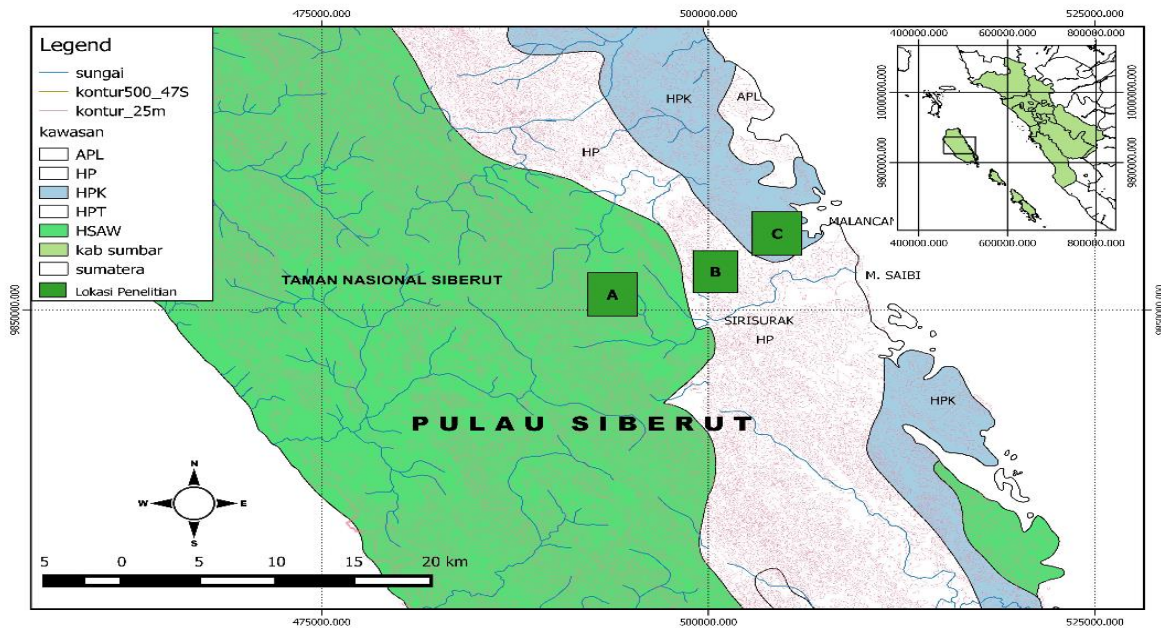
Lahan hutan di pulau Siberut yang memiliki nilai endemisitas tinggi telah dikelola untuk berbagai kepentingan, baik oleh perusahaan maupun masyarakat setempat sehingga menghasilkan berbagai kondisi hutan yang berbeda. Penelitian mengenai keanekaragaman jenis tumbuhan dan potensi cadangan karbon pada berbagai kondisi hutan tersebut perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis tumbuhan potensi cadangan karbonnya sebagai usaha untuk mitigasi perubahan iklim dunia.

## **BAHAN DAN METODA**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2015 di Kecamatan Siberut Tengah sebagai representasi dari Pulau Siberut. Pengambilan data dilaksanakan pada tiga kondisi hutan di Pulau Siberut yaitu :

1. Hutan Primer (Taman Nasional Siberut)
2. Hutan Bekas Tebangan HPH (Desa Sirisurak)
3. Hutan Tanaman Campuran (Desa Saibi Samukop).





Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian. A=Hutan Primer, B=Hutan Bekas Tebangan dan C=Hutan Tanaman

Dalam penelitian digunakan metoda plot berpetak yang dikombinasikan dengan metode jalur berpetak berukuran 20 x 100 meter, yang diletakan pada setiap kondisi hutan. Dalam petak tersebut dibuat subplot secara bersarang berukuran 10 x 10 meter untuk pengamatan tingkat pohon dan 5 x 5 meter untuk sapling. Parameter data yang diambil berupa jenis, diameter batang dan tinggi pohon total.

Data potensi cadangan karbon dilakukan dengan metoda non-destruktif (tidak menebang), data dianalisis dengan menggunakan persamaan allometrik Chave (2014) dengan rumus :

$$AGB = 0,0559 \times (pD^2H)$$

Dimana :

AGB : Biomasa Bagian Atas (Above Ground Biomass) (kg)

$p$  : Berat jenis kayu (  $g\ cm^{-3}$  )

$D$  : Diameter pohon (cm)

$H$  : Tinggi Pohon Total (m)

Total Biomassa =  $AGB_1 + AGB_2 + \dots + AGB_n$

Data berat jenis didapatkan dengan menggunakan rumus Hairiah dkk. (2011) :

$$BJ\ (g\ cm^{-3}) = \frac{\text{Berat Kering (g)}}{\text{Volume (cm}^3\text{)}}$$

Untuk mendapatkan nilai potensi karbon pada setiap kondisi hutan digunakan rumus SNI (2011) :

$$C_b = B \times 0,47$$

Dimana :

$C_b$  = kandungan karbon dari biomassa (kg);

$B$  = total biomassa (kg);

0,47 = nilai persentase kandungan karbon, sebesar 47 %

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Keanekaragaman Jenis

Dari hasil identifikasi jenis tumbuhan yang terdapat pada setiap plot pengamatan, terdapat perbedaan keanekaragaman jenis pada masing-masing kondisi hutan. Keanekaragaman jenis paling tinggi didapatkan pada hutan tanaman campuran, karena telah dikelola sedemikian rupa dengan penambahan jenis-jenis tanaman budidaya. Pada hutan bekas tebangan jenis tumbuhan berkurang akibat penebangan dan aktifitas alat berat selama penebangan sehingga penambahan jenis tumbuhan dan pertumbuhan permudaan terganggu. Keragaman jenis tumbuhan yang ditemui pada setiap kondisi hutan dapat dilihat pada tabel 1.

### B. Cadangan Karbon

Dari hasil analisis cadangan karbon didapatkan potensi cadangan karbon yang berbeda pada setiap tingkat pertumbuhan vegetasi maupun pada setiap kondisi hutan (Gambar. 2). Hutan alami memiliki cadangan karbon yang paling tinggi pada setiap tingkat pertumbuhan vegetasi baik tingkat pohon maupun sapling. Hutan bekas tebangan untuk tingkat pohon masih memiliki cadangan karbon yang lebih tinggi dari hutan tanaman campuran karena masih memiliki pohon berukuran besar dan tinggi, sedangkan pada tingkat sapling didapatkan cadangan karbon yang rendah karena lantai hutan yang terganggu selama aktifitas penebangan. Hutan tanaman campuran memiliki keanekaragaman jenis tinggi tetapi ukuran diameter batang tidak besar dan pada umumnya rendah karena didominasi oleh tanaman budidaya sehingga pada tingkat pohon cadangan karbonnya paling kecil, tetapi untuk tingkat sapling cadangan karbonnya lebih tinggi dari hutan bekas tebangan karena pertumbuhan permudaan pohon, terutama tanaman budidaya terjaga.

Jenis tumbuhan pada tingkat pohon (Tabel. 2) yang menyumbang cadangan karbon paling tinggi pada hutan alami adalah *Santiria tomentosa* (333.652,04 kg/h), pada hutan

bekas tebangan jenis tumbuhan yang memiliki cadangan karbon tertinggi terdapat pada jenis *Quassia amara* (223.086,21 kg/h) dan hutan tanaman campuran jenis tumbuhan yang memiliki cadangan karbon tertinggi adalah *Vitex pubescens* (51.136,44 kg/h). Tingkat pertumbuhan sapling (Tabel. 3), jenis tumbuhan yang memiliki cadangan karbon paling tinggi pada hutan primer adalah *Gironniera subaequalis* (4.679,83 kg/h), hutan bekas tebangan adalah jenis *Knema* sp. (1.373,52 kg/h) dan untuk hutan tanaman campuran jenis yang memiliki cadangan karbon tertinggi adalah *Horsfieldia brachiata* (4.835,05 kg/h).

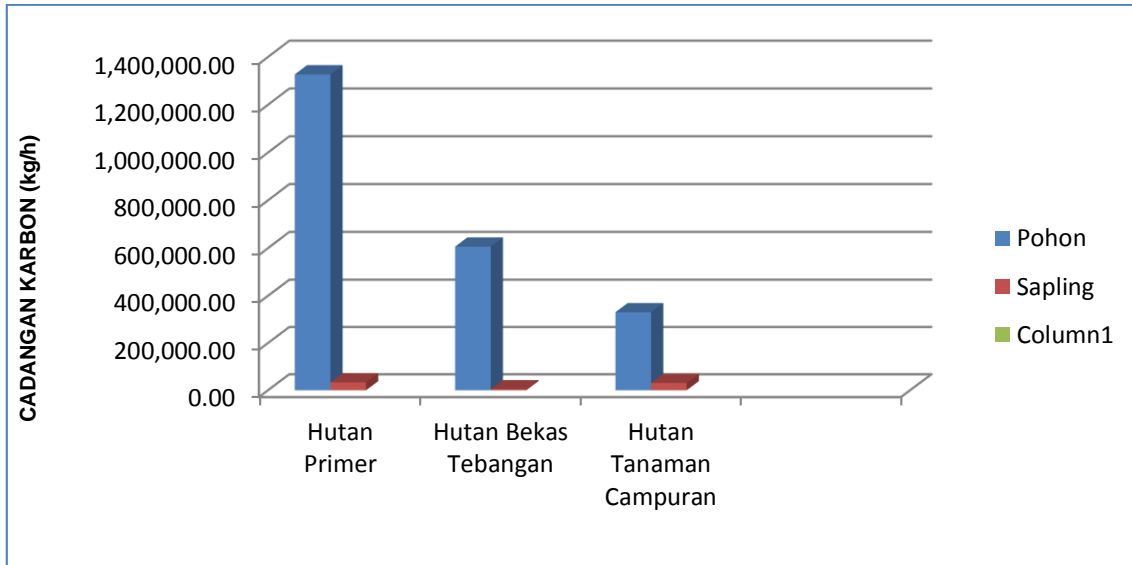
Tabel 1. Sebaran jenis tumbuhan pada plot pengamatan pada tiga kondisi hutan di Pulau Siberut.

No.	Jenis Tumbuhan	Sebaran		
		Hutan Primer	Hutan Bekas Tebangan	Hutan Tanaman
1	<i>Agelaea trivernis</i>			√
2	<i>Akacia mangium</i>		√	
3	<i>Alangium ridleyi</i>			√
4	<i>Alstonia spatulata</i>			√
5	<i>Anisoptera costata</i>	√		
6	<i>Aporosa</i> sp.	√	√	
7	<i>Archidendron</i> sp.			√
8	<i>Archidendron clipearea</i>	√		√
9	<i>Archidendron ellipticum</i>			√
10	<i>Arenga obtusifolia</i>		√	√
11	<i>Arthrophyllum diversifolium</i>			√
12	<i>Artocarpus elasticus</i>		√	√
13	<i>Artocarpus integer</i>			√
14	<i>Artocarpus lanceifolius</i>	√		√
15	<i>Baccaurea brevipes</i>	√	√	
16	<i>Baccaurea parvifolia</i>		√	
17	<i>Bridelia glauca</i>			√
18	<i>Buchanania</i> sp.	√	√	

19	<i>Callophyllum</i> sp.	√	√	
20	<i>Camnosperma auriculatum</i>		√	√
21	<i>Castanopsis costata</i>			√
22	<i>Chantium</i> sp.	√		
23	<i>Charallia brachiata</i>	√		
24	<i>Chisocheton patens</i>		√	
25	<i>Claucena excavate</i>			√
26	<i>Cratoxylon maingayi</i>	√		
27	<i>Croton oblongatus</i>			√
28	<i>Cyathocalyx carinatus</i>			√
29	<i>Dillenia excels</i>	√		
30	<i>Dipterocarpus crinitus</i>		√	
31	<i>Durio lowianus</i>	√		√
32	<i>Durio zibethinus</i>			√
33	<i>Drypetes</i> sp.	√		
34	<i>Elaeocarpus petiolatus</i>	√		√
35	<i>Elateriospermum tapos</i>		√	
36	<i>Endospermum diadenum</i>	√		√
37	<i>Eugenia cymosa</i>	√		√
38	<i>Eugenia subglauca</i>	√		
39	<i>Eurycoma longifolia</i>	√		
40	<i>Ficus variegata</i>			√
41	<i>Ficus vasculosa</i>			√
42	<i>Ficus vulva</i>		√	√
43	<i>Garcinia nervosa</i>			√
44	<i>Garcinia</i> sp.	√		
45	<i>Gironniera subaequalis</i>	√		
46	<i>Glochidion</i> sp.			√
47	<i>Gnetum gnemon</i>			√
48	<i>Hancea griffithiana</i>		√	
49	<i>Hopea dryobalanoides</i>	√		

50	<i>Hopea sangal</i>	√		
51	<i>Horsfieldia brachiata</i>			√
52	<i>Horsfieldia irya</i>	√		
53	<i>Knema laurina</i>	√		
54	<i>Knema</i> sp.		√	
55	<i>Lansium domesticum</i>			√
56	<i>Litsea elliptica</i>			√
57	<i>Litsea orocola</i>	√		
58	<i>Litsea roxburghii</i>	√	√	
59	<i>Litsea</i> sp.	√	√	√
60	<i>Macaranga conifer</i>	√		
61	<i>Macaranga denticulate</i>			√
62	<i>Macaranga tanaria</i>		√	√
63	<i>Melastoma decenfidum</i>		√	√
64	<i>Nephelium cuspidatum</i>	√		
64	<i>Nephelium</i> sp.	√		
66	<i>Pentace triptera</i>			√
67	<i>Platea excels</i>			
68	<i>Polyalthia cauliflora</i>	√		
69	<i>Polyalthia flagellaris</i>			√
70	<i>Polyalthia</i> sp.	√		
71	<i>Porterandia anisophylla</i>			√
72	<i>Quassia amara</i>		√	
73	<i>Quercus argentata</i>	√		√
74	<i>Quercus</i> sp.			√
75	<i>Radermachera gigantea</i>			√
76	<i>Rhodamnia cinerea</i>		√	
77	<i>Santiria</i> sp.	√		
78	<i>Santiria tomentosa</i>	√	√	
79	<i>Shorea pauciflora</i>	√		
80	<i>Spondias</i> sp.	√		
81	<i>Sterculia macrophylla</i>			√

82	<i>Sterculia rubiginosa</i>			√
83	<i>Tristania</i> sp.	√		
84	<i>Vernonia arborea</i>			√
85	<i>Vitex pubescens</i>			√
<b>JUMLAH JENIS</b>		38	22	45



Gambar 2. Cadangan Karbon pada Berbagai Kondisi Hutan di Pulau Siberut

Tabel 2. Lima Jenis Tumbuhan dengan Potensi Cadangan Karbon Tertinggi Tingkat Pohon di Pulau Siberut.

No.	Kondisi Hutan	Jenis Tumbuhan	Cadangan Karbon (kg/h)
1.	Hutan Primer	1. Logau Saba ( <i>Santiria tomentosa</i> )	333.652,04
		2. Bohklo ( <i>Drypetes</i> sp.)	194.088,92
		3. Buk Buk ( <i>Macaranga conifer</i> )	146.971,51
		4. Katuka ( <i>Shorea pauciflora</i> )	89.139,99
		5. Papat ( <i>Garcinia</i> sp.)	70.427,26
2.	Hutan Bekas Tebangan	1. Kapot Letuak ( <i>Quassia amara</i> )	223.086,21
		2. Kokha ( <i>Dipterocarpus crinitus</i> )	159.962,59
		3. Ramau ( <i>Litsea roxburghii</i> )	42.270,47
		4. Poula ( <i>Arenga obtifolia</i> )	24.534,70

		5. Taima Titi ( <i>Elateriospermum tapos</i> )	22.966,06
3.	Hutan Tanaman Campuran	1. Kulip ( <i>Vitex pubescens</i> ) 2. Peppet ( <i>Ficus vasculosa</i> ) 3. Kaboi ( <i>Pentace triptera</i> ) 4. Tumu ( <i>Camnosperma auriculatum</i> ) 5. Sikaligei ( <i>Bridelia glauca</i> )	51.136,44 48.400,06 41.132,18 28.410,20 25.998,14

Tabel 3. Lima Jenis Tumbuhan dengan Potensi Cadangan Karbon Tertinggi Tingkat Sapling di Pulau Siberut.

No.	Kondisi Hutan	Jenis Tumbuhan	Cadangan Karbon (kg/h)
1.	Hutan Primer	1. Gara Buluk ( <i>Gironniera subaequalis</i> ) 2. Mancemi ( <i>Hopea dryobalanoides</i> ) 3. Reggeu ( <i>Anisoptera costata</i> ) 4. Katuka ( <i>Shorea pauciflora</i> ) 5. Beliu ( <i>Aporosa</i> sp.)	4.679,83 4.089,49 3.776,07 2.574,63 2.396,87
2.	Hutan Bekas Tebangan	1. Kalimanang ( <i>Knema</i> sp.) 2. Lobau Saba ( <i>Santiria tomentosa</i> ) 3. Beliu ( <i>Aporosa</i> sp.) 4. Eruk Teinu ( <i>Melastoma decenfidum</i> )	1.373,52 1.232,23 1.128,41 667,51
3.	Hutan Tanaman Campuran	1. Roat ( <i>Horsfieldia brachiata</i> ) 2. Sikaligei ( <i>Bridelia glauca</i> ) 3. Tapeiki ( <i>Artocarpus lanceilatus</i> ) 4. Lacco ( <i>Alangium ridleyi</i> ) 5. Duriat ( <i>Durio zibethinus</i> )	4.835,05 2.775,53 2.769,11 2.366,82 2.072,38



## KESIMPULAN

1. Kenekaragaman jenis tumbuhan paling tinggi berturut-turut didapatkan pada hutan tanaman campuran (45 spesies), hutan primer (38 spesies) dan hutan bekas tanaman (22 spesies).
2. Kandungan karbon hutan Pulau Siberut pada berbagai kondisi hutan masing-masing hutan primer 1.359.884,68 kg/h, hutan bekas tebangan 610.429,67 kg/h dan hutan tanaman campuran 360.793,70 kg/h.
3. Jenis tumbuhan tingkat pohon yang memiliki kandungan karbon terbesar pada hutan primer adalah *Santiria tomentosa* (333.652,04 kg/h), hutan bekas tebangan adalah *Quassia amara* (223.086,21 kg/h) dan hutan tanaman campuran *Vitex pubescens* (51.136,44 kg/h).
4. Jenis tumbuhan tingkat sapling yang memiliki kandungan karbon terbesar pada hutan primer adalah *Gironniera subaequalis* (4.679,83 kg/h), hutan bekas tebangan adalah *Knema* sp. (1.373,52 kg/h) dan hutan tanaman campuran *Horsfieldia brachiata* (4.835,05 kg/h).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (PUPT) Dikti tahun 2015. Kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak Kepala Balai Taman Nasional Siberut beserta staf yang telah memberikan izin, bantuan tenaga serta fasilitas selama pengambilan data dalam Kawasan Taman Nasional Siberut. Ucapan terima kasih kami sampaikan juga kepada Ibu Nurainas beserta anggota Herbarium Universitas Andalas, Ema Susiana, Kevin Origia atas bantuannya dalam proses identifikasi dan pengambilan data lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bismark, M., N.M. Heriyanto dan S. Iskandar. 2008. Biomasa dan Kandungan Karbon pada Hutan Produksi di Cagar Biosfer Pulau Siberut, Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* V (5): 397 – 407. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Chave, J. et al. 2014. Improved Allometric Models to Estimate the Aboveground Biomass of Tropical Trees. John Wiley & Sons Ltd. *Global Change Biology* 20 : 3177-3190.
- Hairiah K dan S. Rahayu. 2007. Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. World Agroforestry Centre, ICRAF SEA Regional Office, Bogor, University of Brawijaya, Malang, Indonesia.

- Hairiah K, A. Ekadinata, R.R. Sari, S. Rahayu. 2011. Pengukuran Cadangan Karbon: dari tingkat lahan ke bentang lahan. Petunjuk praktis. Edisi kedua. World Agroforestry Centre, ICRAF SEA Regional Office, Bogor, University of Brawijaya (UB), Malang, Indonesia.
- Hernawati, T.S. 2007. Uma Fenomena Keterkaitan Manusia Dengan Alam. Yayasan Citra Mandiri. Padang.
- IPCC. 2003. Good Guidance for Land-use, Land-use Change and Forestry. Intergovernmental Panel on Climate Change National Greenhouse Gas Inventories Programme. IGES, Japan.
- IPCC. 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Intergovernmental Panel on Climate Change National Greenhouse Gas Inventories Programme. IGES, Japan.
- Lugina, M., K.L. Ginoga, A. Wibowo, A. Bainnaura dan T. Partiani. 2011. Prosedur Operasi Standar untuk Pengukuran dan Perhitungan Stok Karbon di Kawasan Konservasi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Kementerian Kehutanan, Indonesia Kerjasama Dengan: International Tropical Timber Organization (ITTO). Bogor.
- Masripatin, N., K. Ginoga, G. Pari, W.S. Dharmawan, C.A. Siregar, A. Wibowo, D. Puspasari, A.S. Utomo, N. Sakuntaladewi, M. Lugina, Indartik, W. Wulandari, S. Darmawan, I. Heryansah, N.M. Heriyanto, H.H. Siringoringo, R. Damayanti, D. Anggraeni, H. Krisnawati, R. Maryani, D. Apriyanto dan B. Subekti. 2010. Cadangan Karbon pada berbagai Tipe Hutan dan Jenis Tanaman di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan. Bogor
- Rochmayanto, Y., A. Wibowo, M. Lugina, T. Butarbutar, R.M. Mulyadin dan D. Wicaksono. 2014. Cadangan Karbon pada Berbagai Tipe Hutan dan Jenis Tanaman di Indonesia. Penerbit PT. Karnisius. Yogyakarta.
- Ruslandi. 2012. Penyempurnaan National Forest Inventory untuk Inventarisasi Stok dan Estimasi Emisi Karbon Hutan Tingkat Provinsi. Kemenhut RI, UN-REDD, FAO, UNDP, UNEP. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia No. 7724 Tahun 2011. Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon – Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia No. 7725 Tahun 2011. Penyusunan Persamaan Alometrik untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan Berdasar Pengukuran Lapangan (ground based forest carbon accounting). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

# HEWAN LIAR YANG DIMANFAATKAN SUKU ANAK DALAM DI KABUPATEN DHARMASRAYA

Andri Saputra<sup>1\*</sup>, Wilson Novarino<sup>1</sup>, Rizaldi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Taksonomi Hewan, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis Padang-25163

<sup>2</sup>Laboratorium Ekologi Hewan, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis Padang-25163

<sup>\*</sup>Koresponden: [andrisaputramzooa@gmail.com](mailto:andrisaputramzooa@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian mengenai hewan liar yang dimanfaatkan Suku Anak Dalam di Kabupaten Dharmasraya telah dilakukan dari bulan November 2014 hingga Februari 2015. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hewan liar apa saja yang dimanfaatkan oleh Suku Anak Dalam dan bagaimanakah cara mereka mendapatkannya. Metode yang digunakan yaitu metode survei langsung serta wawancara terstruktur dan bebas. Dari hasil pengamatan dan wawancara diketahui Suku Anak Dalam memanfaatkan sebanyak 28 jenis hewan liar, yaitu 10 jenis dari kelas mamalia, 3 jenis dari kelas aves, 7 jenis dari kelas reptil, 1 jenis dari kelas amphihi, 5 jenis kelas pisces, 2 jenis kelas insecta yang dimanfaatkan sebagai makanan, obat, hewan peliharaan, serta diperdagangkan. Hewan-hewan yang dimanfaatkan didapatkan dengan cara berburu, tangkap langsung, dan dipancing.

Kata Kunci : Suku Anak Dalam, Hewan liar, Pemanfaatan.

## PENDAHULUAN

Suku Anak Dalam (SAD) merupakan bagian dari kelompok minoritas yang berada di wilayah Provinsi Jambi, Berdasarkan Bioregion kehidupan SAD tahun 2008 jumlah seluruh populasinya sekitar 2.951 kepala keluarga atau 12.909 jiwa yang tersebar di tiga kabupaten yaitu Batanghari, Bungo Tebo dan Sarolangun. Secara garis besarnya SAD di Provinsi Jambi dapat dibagi dalam tiga kelompok besar berdasarkan wilayah penghidupannya, yaitu SAD Bukit Dua Belas, yang hidup menyebar di kawasan Taman Nasional Bukit Dua Belas dengan populasi saat ini sekitar 1.500 jiwa. Selanjutnya orang rimba jalan lintas yang hidup menyebar di sepanjang jalan Lintas Sumatera dari batas Jambi-Sumsel hingga batas Jambi-Sumbar (Handayani, 2009). Selain itu juga terdapat kelompok SAD yang bisa ditemukan di hutan Bukit Barisan yang melintang dari Sarolangun, Jambi, hingga Dharmasraya, Sumatera Barat. Mereka hidup berpindah-pindah dari satu hutan ke hutan yang lainnya (Fatris, 2013). SAD merupakan kelompok masyarakat yang sangat menggantungkan hidup pada hutan secara tradisional. Kebutuhan hidup mereka di sandarkan pada sumber daya hutan. Hal ini

yang menyebabkan mereka tinggal jauh ke tengah hutan belantara. Mereka akan berpindah tempat dari hutan ke hutan lain jika salah seorang anggotanya meninggal. Mereka tidak perlu mencari makanan ke luar hutan, karena hutan telah menyediakan segala kebutuhan berupa buah-buahan atau hewan buruan. Hutan bagi mereka juga berfungsi sebagai tempat melakukan semua aktivitas. Menurut Handayani (2011), SAD memiliki pengetahuan obat-obatan yang sangat baik. Mereka mampu membedakan tumbuhan beracun dan tidak beracun serta tata cara mengolahnya. SAD mampu meracik berbagai jenis obat-obatan dari hasil hutan, seperti akar, hewan, daun, dan kulit pohon. Kemampuan meracik obat ini bisa untuk mengobati berbagai jenis penyakit, seperti: sakit gigi, rabun ayam, rematik, darah tinggi, jantung, dan lumpuh.

Banyaknya hutan yang dialihfungsikan menjadi perkebunan kelapa sawit, mengakibatkan terjadi perubahan lingkungan tempat tinggal SAD, dari hutan menjadi perkebunan kelapa sawit. Akibatnya mereka harus beradaptasi kembali terhadap lingkungan barunya yaitu perkebunan kelapa sawit. Adapun adaptasi yang dilakukannya yaitu dengan merubah pola hidup, termasuk di dalamnya perubahan pada konsumsi makanan, penggunaan teknologi baru, mata pencarian, dan pola pembukaan lahan (Ibrahim *et al.*, 2013). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hewan liar apa saja yang dimanfaatkan oleh Suku Anak Dalam serta bagaimanakah cara mereka mendapatkannya.

## **METODE PENELITIAN**

Peneliti melakukan survey langsung dan tinggal bersama SAD di perkampungan mereka yang berada di daerah kabupaten Dharmasraya, dengan demikian peneliti dapat melihat langsung hewan apa saja yang dimanfaatkan SAD dan mempermudah pengidentifikasian. Untuk dokumentasi peneliti menggunakan media kamera digital dan *Smartphone*. Data yang didapatkan ditampilkan dalam bentuk tabel kemudian dilanjutkan dengan pendeskripsian dari penggunaan hewan-hewan oleh Suku Anak Dalam disertai dengan hasil dokumentasi. Keterangan dari informan dirangkum dalam bentuk narasi tentang seluk beluk potensi hewan-hewan yang dimanfaatkan oleh Suku Anak Dalam. Pengidentifikasian jenis-jenis hewan yang digunakan Suku Anak Dalam peneliti menggunakan beberapa buku panduan lapangan yaitu : *A Photographic Guide to Snakes and Other Reptiles of Peninsular Malaysia, Singapore, and Thailand*, *Lizards of Borneo*, *A Photographic Guide to Mammals of South-East Asia*, *A Field Guide to the Mammals of Thailand and South-East Asia*, *Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi*, *Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali, dan*

Kalimantan, Walker's Mammals of The World 4<sup>th</sup> Edition, A Field Guide to The Mammals of Borneo. Sabah, Sarawak, dan Brunei Darussalam, Panduan Lapangan Mammalian di Kalimantan, Sabah, Sarawak, dan Brunei Darussalam, Identifikasi Jenis Kura-Kura Di Kalimantan Barat, Pengenalan pelajaran serangga, edisi keenam.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan pengamatan dan wawancara yang dilakukan dengan kelompok SAD, ditemukan 28 jenis hewan yang dimanfaatkan sebagai makanan, obat, hewan peliharaan, serta untuk dijual oleh SAD (Tabel 1). Seluruh jenis hewan yang dimanfaatkan tersebut diperkirakan masih ada pasca pembukaan perkebunan kelapa sawit di Dharmasraya walaupun 13 jenis hewan dilaporkan mulai jarang ditemukan atau digunakan, akibatnya SAD mulai beralih menggunakan alternatif lain untuk bertahan hidup di hutan. Hewan yang dimanfaatkan SAD terdiri dari sepuluh jenis dari kelas mamalia yang dimanfaatkan sebagai makanan, obat, hewan peliharaan dan untuk dijual. Tiga jenis dari kelas aves yang dimanfaatkan sebagai makanan dan obat. Tujuh jenis dari kelas reptil yang dimanfaatkan sebagai makanan, obat, hewan peliharaan dan untuk dijual. Satu jenis dari kelas ampibi yang dimanfaatkan sebagai makanan dan hewan peliharaan. Lima jenis kelas pisces yang dimanfaatkan sebagai makanan. Serta dua jenis insecta yang dimanfaatkan sebagai hewan peliharaan dan obat.

Tabel 1. Nama jenis hewan liar yang dimanfaatkan Suku Anak Dalam di Kabupaten Dharmasraya.

Nama jenis hewan yang dimanfaatkan	Nama Lokal	Manfaat	Bagian yang dimanfaatkan
<b>Mamalia</b>			
1. <i>Panthera tigris sumatrae</i> (Pocock, 1929)	Imau	2	b, c
2. <i>Sus scrofa</i> (Linnaeus, 1758)	Kondiak	1,4	a
3. <i>Hystrix brachyura</i> (Linnaeus, 1758)	Gunjo/Landak	1,2	a, b, c
4. <i>Cervus unicolor</i> (Kerr, 1792)	Uso	1,4	a, g
5. <i>Muntiacus muntjak</i> (Zimmermann, 1780)	Kijang	1,4	a, g
6. <i>Manis javanica</i> (Desmarest, 1822)	Tanggiliang	2,4	c, g
7. <i>Macaca nemestrina</i> (Linnaeus, 1766)	Bowuak	3	g
8. <i>Macaca fascicularis</i> (Raffles, 1821)	Cigak	3	g
9. <i>Tragulid javanicus</i> (Osbeck, 1765)	Kanciu	1	a
10. <i>Tragulid napu</i> (F. Cuvier, 1822)	Napu	1	a
<b>Aves</b>			
11. <i>Buceros vigil</i> (Forster, 1781)	Danto	1,2,4	a, d
12. <i>Buceros rhinoceros</i> (Linnaeus, 1758)	Onggang	1,4	a, d
13. <i>Argusianus argus</i> (Linnaeus, 1766)	Kuau	1	a
<b>Reptil</b>			
14. <i>Varanus salvator</i> (Laurenti, 1768)	Biawak	1,2	a, f
15. <i>Python reticulatus</i> (Schneider, 1801)	Ulau kubuik	1,4	a, c
16. <i>Python curtus</i> (Schlegel, 1872)	Ulau bantau	1,4	a, c
17. <i>Dogenia subplana</i> (Geoffroy, 1809)	Labi-labi	1,4	a, g
18. <i>Cyclemys dentata</i> (Gray, 1831)	Kuro-kuro	3	g
19. <i>Manouria emys</i> (Schlegel dan Muller, 1840)	Baniang	1,4	a, g
20. <i>Gekko gekko</i> (Linnaeus, 1758)	Tokkek	4	g
<b>Amphibi</b>			
21. <i>Limnonectes blythii</i> (Boulenger, 1920)	Bubok	1,3	a, g
<b>Pisces</b>			
22. <i>Osteochilus</i> sp.	Ikan pawe	1	a
23. <i>Hemibagrus</i> sp.	Ikan bawuang	1	a
24. <i>Clarias</i> sp.	Ikan limbek	1	a
25. <i>Hampala</i> sp.	Ikan baghau	1	a
26. <i>Channa</i> sp.	Ikan bakok	1	a
<b>Insecta</b>			
27. <i>Solenopsis</i> sp.	Somuik merah	2	e
28. <i>Mantis</i> sp.	Mintadak	3	g

**Keterangan:**

1 : Makanan, 2 : Obat, 3 : Peliharaan, 4 : Dijual, a : Daging, b : Tulang/Gigi, c : Kulit/Sisik/Rambut, d : Paruh, e : Sarang, f : Organ dalam, g : utuh

Berdasarkan Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa hewan liar yang dimanfaatkan SAD sebagai makanan, obat, peliharaan, dan untuk dijual. Dari seluruh jenis hewan yang dimanfaatkan SAD, dua puluh jenis hewan dimanfaatkan sebagai makanan (yang terdiri dari enam jenis dari kelas mamalia, tiga jenis dari kelas aves, lima jenis dari kelas reptil, satu jenis dari kelas amphibi, dan lima jenis dari kelas pisces), enam jenis hewan sebagai obat (yang terdiri dari tiga jenis dari kelas mamalia, satu jenis dari kelas aves, satu jenis dari kelas reptil, satu jenis dari kelas insecta), empat jenis hewan sebagai peliharaan (yang terdiri dari dua jenis dari kelas mamalia, satu jenis dari kelas reptil, satu jenis dari kelas insecta), dan sepuluh jenis hewan untuk dijual (yang terdiri dari empat jenis dari kelas mamalia, satu jenis dari kelas aves, lima jenis dari kelas reptil). Bagian yang dimanfaatkan yaitu daging, tulang/gigi, kulit/sisik/rambut, paruh, sarang, organ dalam serta utuh.

## **Deskripsi kegunaan hewan liar yang dimanfaatkan Suku Anak Dalam.**

### **Kelas mamalia**

Kelas mamalia yang dimanfaatkan SAD ada sepuluh jenis yaitu :

1. *Panthera tigris sumatrae (imau)* dimanfaatkan SAD dulu sebagai bahan dalam pengobatan tradisional, bagian yang mereka gunakan yaitu kumis dan tulang. Kumis dibakar dengan api lalu dimasukkan ke dalam air untuk mengetahui jenis penyakit yang diderita sehingga memudahkan dalam proses pengobatannya. Sedangkan tulang dikikis dengan pisau lalu dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air dan diminumkan kepada penderita yang telah lama sakit yang tidak diketahui penyakitnya. Dulunya hewan ini masih sering dijumpai dan digunakan dalam pengobatan, Namun sekarang sudah mulai jarang dijumpai sehingga sudah jarang pula digunakan dalam pengobatan.
2. *Sus scrofa (kondiak)* dimanfaatkan sebagai makanan oleh SAD yang diolah dengan bumbu seadanya lalu direbus, digoreng, dan dipanggang, terkadang juga dimakan mentah-mentah. Selain itu babi juga diburu untuk dijual dagingnya yang telah dibuang kepala serta isi perutnya kepada penandah yang datang langsung ke *genah* (pondok sementara tempat tinggal). Babi hutan dihargai Rp.4000-5000/kg, dalam semalam jika banyak anggota laki-laki yang pergi berburu bisa mendapatkan 10-20 ekor/malam dengan ukuran kisaran 30-70 kg/ekor.
3. *Hystrix brachyura (gunjo)* dimanfaatkan SAD sebagai makanan yang diolah dagingnya dengan cara direbus selain itu juga dimanfaatkan dalam pengobatan yaitu giginya sebagai antibisa segala macam bisa, cara penggunaannya dengan menggosokan gigi tersebut pada batu lalu serbuk hasil gosokan yang menempel pada batu tersebut yang dioleskan pada bagian yang terkena gigitan hewan yang berbisa tersebut. Selain giginya, juga digunakan durinya (rambut yang terdiferensiasi) yang berwarna putih polos, dan ukurannya masih kecil, sebagai obat batuk, dengan membakar duri tersebut lalu dimasukkan ke dalam air lalu diminum.
4. *Cervus unicolor (Uso)* dimanfaatkan oleh SAD sebagai bahan makanan yang diolah dengan cara direbus, dibakar, dan digoreng namun terkadang juga dijual dagingnya ke pedagang daging maupun ke masyarakat sekitaran perkebunan. Harganya tergantung ukuran, biasanya mereka menjual perekor namun terkadang ada juga perkilo jika ada yang menginginkan perkilo, Harga rusa perekornya mencapai 4-8 juta perekor, jika perkilo daging biasa dijual 45.000-60.000 perkilonya.



5. *Muntiacus muntjak* (kijang) dimanfaatkan SAD sebagai makanan yang diolah dengan cara direbus, dibakar, dan digoreng namun terkadang juga dijual dagingnya ke pedagang daging maupun ke masyarakat sekitaran perkebunan. Harganya tergantung ukuran, biasanya mereka menjual perekor namun terkadang ada juga perkilo jika ada yang menginginkan perkilo, Harga rusa perekornya mencapai 4-8 juta perekornya, jika perkilo daging biasa dijual 45.000-60.000 perkilonya.
6. *Manis javanica (Tanggiliang)* dimanfaatkan SAD sebagai bahan ramuan dalam pengobatan penyakit ayan, bagian yg digunakan yaitu kulitnya yang dicampur dengan berbagai macam ramuan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Selain bahan dalam pengobatan spesies ini juga untuk dijual sebagai penghasilan tambahan. Kulit hewan ini biasa dijual kepada penandah yang dihargai 1 juta hingga 1,5 juta perkilonya
7. *Macaca nemestrina (Bowuak)* dimanfaatkan oleh SAD yaitu sebagai hewan peliharaan, pengganti boneka bagi anak-anak mereka, di dalam hutan mereka tidak mengenal boneka, mobil-mobilan atau sebagainya, mereka hanya memanfaatkan semua sumber daya alam yang di hutan
8. *Macaca fascicularis (Cigak)* dimanfaakan SAD sebagai hewan peliharaan bagi anak-anak, monyet kera pada dasarnya menjadi hama bagi mereka, karena harus berbagi sumber daya alam (buah-buahan) dengan mereka, biasanya mereka akan mengusir hewan tersebut dengan tembakan, yang dijadikan peliharaan biasanya anak dari kera tersebut.
9. *Tragulus javanicus (Kanciu)* dimanfaatkan SAD sebagai makanan, Pengolahannya dengan cara direbus, digoreng, dan dipanggang. Hewan ini masih sering dijumpai dan masih sering digunakan SAD dalam kehidupannya sehari-hari.
10. *Tragulus napu (napu)* dimanfaatkan oleh SAD sebagai makanan, Pengolahannya dengan cara direbus, digoreng, dan dipanggang. Hewan ini masih sering dijumpai dan masih sering digunakan SAD dalam kehidupannya sehari-hari.

### **Kelas Aves**

Kelas aves yang dimanfaatkan SAD ada tiga jenis, yaitu :

1. *Buceros vigil (Danto)* dimanfaatkan SAD sebagai salah satu bahan dalam pengobatan, yaitu untuk mengobati penyakit *ajo* (hernia). Bagian yang digunakan yaitu isi dalam paruhnya yang dioleskan pada bagian skrotum penderita. Dulunya jenis burung ini masih sering ditemukan, namun saat sekarang mulai jarang

ditemukan sehingga mereka juga jarang menggunakannya. Selain untuk obat bagian paruhnya juga dijual kepada penandah yang dihargai Rp.500.000 /paruh. Dagingnya sebagai makanan diolah dengan cara direbus, dipanggang dan digoreng.

2. *Buceros rhinoceros* (*Onggang*) dimanfaatkan SAD sebagai makanan yang diolah dengan cara direbus, dipanggang dan digoreng. Selain sebagai bahan makanan burung ini juga dijual bagian paruhnya kepada penandah yang dihargai Rp.500.000 /paruh.
3. *Argusianus argus* (*Kuau*) dimanfaatkan SAD sebagai makanan yang diolah dengan cara direbus, dipanggang, dan digoreng. Burung jenis ini lebih sering dan lebih mudah didapatkan dibandingkan dua jenis burung lainnya, hal ini dikarenakan jenis burung ini tidak dapat terbang tinggi sehingga SAD lebih mudah untuk menangkapnya dan tidak memerlukan senjata untuk memburunya (tangkap langsung dan dijerat).

### **Kelas Reptil**

Kelas reptil yang dimanfaatkan SAD ada tujuh jenis, yaitu :

1. *Varanus salvator* (biawak) dimanfaatkan SAD sebagai bahan dalam pengobatan yaitu sebagai obat sembelit (susah buang air besar) bagi bayi, bagian yang dimanfaatkan yaitu empedunya. Empedu tersebut digunakan dengan cara dilumurkan ke seluruh tubuh bayi. Tidak hanya digunakan dalam pengobatan namun juga dikonsumsi, dengan cara direbus atau digoreng yang dipercayai jika dikonsumsi dapat menghilangkan gatal-gatal pada kulit atau penyakit kulit.
2. *Python reticulatus* (*Ula-kubuk*) dimanfaatkan SAD sebagai makanan yang diolah dagingnya dengan cara dibakar di atas bara api, sedangkan kulitnya dijual kepada penandah dengan harga yang bervariasi mulai dari harga Rp.50.000 hingga Rp.80.000 permeternya.
3. *Python curtus* (*Ula-bantau*) pemanfaatannya tidak berbeda dengan *Python reticulatus* yaitu sebagai makanan yang diolah dagingnya dengan cara dibakar. Menurut mereka dagingnya lebih padat dibandingkan daging *Python reticulatus* dan lebih susah mendapatkannya dari pada *Python reticulatus*. Kulitnya juga dijual kepada penandah dengan harga Rp. 50.000 hingga Rp. 80.000 permeternya.
4. *Dogenia subplana* (*Labi-labi*) dimanfaatkan SAD sebagai bahan makanan yang diolah dagingnya dengan cara direbus, selain untuk dikonsumsi, labi-labi juga untuk dijual ke penandah, labi-labi dihargai Rp.10.000 – 20.000 perkilonya.

5. *Cyclemys dentata* (*kuro-kuro*) dimanfaatkan oleh SAD sebagai hewan peliharaan bagi anak-anak. Kura-kura ini didapatkan saat mereka berburu didalam hutan lalu dibawa pulang dan diberi pakan. Pakan yang diberikan yaitu buah jambu eropa (nama jambu yang mereka sebutkan).
6. *Manouria emys* (*baniang*) dimanfaatkan SAD sebagai bahan pangan yang di olah dengan direbus atau disup, bagian yang digunakan yaitu dagingnya yang dikeluarkan dari karapasnya. Selain untuk dikonsumsi biasanya juga dijual kepada penandah dengan harga Rp.20.000 – 30.000/kg nya.
7. *Gekko gecko* (*Tokek*) dimanfaatkan SAD untuk dijual kembali kepada penandah, tokek yang dijual yang sudah dewasa atau yang besar, hal ini dikarenakan penandah biasanya hanya membeli tokek yang beratnya lebih dari 100 gram saja. Untuk harga jualnya tidak menentu, suka-suka penandah saja.

### **Kelas Amphibi**

Kelas amphibi hanya satu jenis yang dimanfaatkan SAD yaitu bobok (*Limnonectes blythii*) sebagai hewan peliharaan bagi anak-anak mereka namun terkadang hewan ini juga dijadikan bahan makanan yang diolah dengan cara direbus. Katak jenis ini mulai jarang mereka gunakan karena sudah jarang mereka temukan.

### **Kelas Pisces**

Kelas pisces dimanfaatkan SAD sebagai makanan, diolah dengan cara digoreng dan dibakar. Kelas pisces sangat jarang sekali mereka gunakan karena sungai sekitar tempat tinggal mereka sudah tercemar selain itu, untuk mendapatkannya membutuhkan keahlian khusus dan memakan waktu sehingga susah untuk mendapatkannya. Jenis ikan yang mereka manfaatkan diantaranya *Osteochilus* sp (ikan *pawe*), *Hemibagrus* sp. (ikan *bawuang*), *Clarias* sp. (ikan *limbek*), *Hampala* sp. (ikan *baghau*), *Channa* sp (Ikan *bakok*).

### **Kelas Insecta**

Kelas insecta yang dimanfaatkan SAD ada dua jenis yaitu :

1. *Solenopsis* sp. (*Somuik merah*) dimanfaatkan SAD sebagai bahan dalam pengobatan, yang dimanfaatkan dari *Solenopsis* sp. yaitu tanah lintasan (jalur semut seperti sarang) yang dipercaya dapat menyembuhkan atau menghentikan anak-anak yang

masih *ngopol* saat tidur. Tanah jalur lintasan semut tersebut dicongkel dengan pisau atau sebagainya lalu dioleskan kepada anak yang masih *ngompol* tersebut.

2. *Mantis* sp. (*Mintadak*) dimanfaatkan SAD sebagai hewan peliharaan, hewan ini didapat kisaran tempat tinggal SAD, mereka menyukai karena hewan ini memiliki warna yang menarik bagi mereka.

### **Alat yang digunakan dan cara untuk mendapatkan hewan yang dimanfaatkan Suku Anak Dalam di Kab. Dharmasraya.**

Adapun alat yang digunakan Suku Anak Dalam untuk mendapatkan hewan yang dimanfaatkannya yaitu golok, senapan, tombak, jerat, pancing dan ada juga yang ditangkap langsung (tanpa alat). Alat-alat tersebut dibeli di pasar tradisional dan ada pula yang dirakit sendiri namun bahannya dibeli di pasar dan dari penandah.

Hewan yang dimanfaatkan berbeda-beda cara mendapatkannya mulai dari kelas mamalia ada tujuh jenis yang cara mendapatkannya dengan berburu menggunakan alat berupa senapan, tombak, golok, perangkap dan jerat dan tiga jenis yang ditangkap langsung. Kelas aves ada dua jenis yang cara mendapatkannya dengan berburu menggunakan alat berupa senapan dan satu jenis yang ditangkap langsung atau dengan tangan kosong (tanpa alat). Kelas reptil semua hewan yang dimanfaatkan didapatkan dengan ditangkap langsung. Kelas amphihi hanya satu jenis yang dimanfaatkan dan cara mendapatkannya dengan ditangkap langsung. Kelas pisces didapatkan dengan cara dipancing di sungai dekat tempat tinggalnya. Namun saat ini sangat jarang digunakan jika mereka menginginkannya mereka akan membeli di pasar tradisional terdekat. Invertebrata yang digunakan didapatkan dengan cara ditangkap langsung di sekitar tempat tinggal.

Sesuai dengan pernyataan Fatris (2013) menyatakan SAD berburu sendiri-sendiri bersenjatakan tombak dan senapan rakitan, kaum lelaki berburu dengan cara mengendap-endap di sela-sela pohon dan lilitan akar rotan. Mereka menembak dengan jarak dekat. Bila menggunakan tombak mereka akan menghabiskan banyak tenaga karena babi akan susah dilumpuhkan, biasanya mereka akan menyabetkan golok untuk melumpuhkannya. Mereka biasanya berburu babi, ular, kijang, dan kancil.

Dokumentasi beberapa hewan liar yang dimanfaatkan Suku Anak Dalam saat di Lapangan :



Potongan kepala landak  
(*Hystrix brachyura*)



Membawa hasil buruan  
(foto, Fatris Mf)



Kepala burung onggang  
(*Buceros rhinoceros*)



Kura-kura peliharaann SAD  
(*Cyclemys dentata*)



Laki-laki dengan ular buruan  
(foto, Fatris Mf)



Anak laki-laki SAD dengan Peliharaannya



Potongan gigi landak sebagai obat antibisa

(foto, Fatris Mf)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa Hewan liar yang dimanfaatkan Suku Anak Dalam sebanyak 28 jenis, 10 jenis dari kelas mamalia yang dimanfaatkan sebagai makanan, obat, hewan peliharaan dan untuk dijual. Tiga jenis dari

kelas aves yang dimanfaatkan sebagai makanan dan obat. Tujuh jenis dari kelas reptil yang dimanfaatkan sebagai makanan, obat, hewan peliharaan dan untuk dijual. Satu jenis dari kelas ampibi yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan hewan peliharaan. Lima jenis kelas dari pisces yang dimanfaatkan sebagai makanan, dan 2 jenis dari kelas insecta yang dimanfaatkan sebagai hewan peliharaan dan obat. Hewan-hewan yang dimanfaatkan didapatkan dengan cara berburu, tangkap langsung, dipancing, dan dibeli.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Henny Herwina, Dr. Mairawita dan Dr. Anthoni Agustien selaku penguji yang telah memberikan saran dan koreksi, serta semua pihak yang telah banyak membantu sehingga penelitian ini terselesaikan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Fatris, M.F. 2013. *Into The Wild*. Jakarta: Travelounge edisi November 2013.

Handayani, L. 2009. *Pembinaan Suku Anak Dalam (SAD) dalam Memodifikasi dan Mengkreasikan Kerajinan Tangan Anyam-anyaman Khas Suku Anak Dalam di Desa Senami Kecamatan Jebak Kelurahan Sridadi Kabupaten Batanghari*. Jambi: Universitas Jambi.

Handayani, L dan M. Rahmi. 2011. *Sebuah Inovasi untuk Mengoptimalkan Potensi Tanaman Obat-obatan Tradisional Suku Anak Dalam (SAD)*. Jambi: Jurnal.

Ibrahim, M. R.G. K. Pasya, D.M Nur. 2013. *Kehidupan Suku Anak Dalam di Kecamatan Air Hitam Kabupaten Sarolangun. Antologi Geografi, Vol1: 3, Edisi Desember 2013*.



# DERMATOGLIFI PASIEN SKIZOFRENIA BERDASARKAN RIWAYAT GENETIK DI RUMAH SAKIT JIWA PROF. HB SAANIN PADANG SUMATERA BARAT

Edwina Khairat<sup>(1)</sup>, Dr. Djong Hon Tjong<sup>(2)</sup>, Dr. Syaifullah<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Mahasiswa Program Sarjana Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas

<sup>(2)</sup>Dosen Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas

## ABSTRAK

Penelitian mengenai "Dermatoglifi Pasien Skizofrenia Berdasarkan Riwayat Genetik Di Rumah Sakit Jiwa Prof. HB Saanin Padang Sumatera Barat" telah dilaksanakan dari bulan Maret-Juni 2015. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pola dermatoglifi tangan, jumlah sulur ab dan sudut ATD antara pasien skizofrenia yang memiliki riwayat genetik penyakit skizofrenia dengan pasien yang tidak memiliki riwayat genetik penyakit skizofrenia (non riwayat). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan pengambilan sampel dengan pertimbangan (*Purposive Sampling*). Sampel penelitian sebanyak 160 orang terdiri dari 44 orang pasien skizofrenia dengan riwayat, 66 orang pasien skizofrenia tidak memiliki riwayat dan 50 orang normal tanpa riwayat skizofrenia. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata pada pola sidik jari pasien skizofrenia dengan riwayat dan non riwayat. Perbedaan nyata terdapat pada total sudut ATD yaitu pada pasien skizofrenia dengan riwayat memiliki sudut ATD lebih rendah sebesar 38,4° dan non riwayat 40,69°.

Keyword : dermatoglifi, skizofrenia, riwayat genetik, sudut ATD.

## LATAR BELAKANG

Berdasarkan data statistik WHO tahun 1990 bahwa 1% dari penduduk dunia membutuhkan pertolongan serta pengobatan karena gangguan jiwa dan 10% membutuhkan pertolongan dokter jiwa satu kali selama masa hidupnya. Salah satu gangguan jiwa yang terdapat di seluruh dunia adalah gangguan jiwa skizofrenia. Skizofrenia berasal dari dua kata yaitu *skizo* yang artinya retak atau pecah dan *frenia* yang artinya jiwa. Skizofrenia dapat diartikan sebagai orang yang mengalami keretakan jiwa atau keretakan kepribadian (*splitting of personality*) (Hawari, 2006).

Salah satu penyebab utama penyakit skizofrenia adalah faktor bawaan atau genetik. Hal ini didasarkan pada penelitian epidemiologi bahwa ada peningkatan kasus skizofrenia pada keluarga penderita. Penelitian tersebut diperkuat dengan penelitian pada anak adopsi yang memperlihatkan tingginya resiko menderita skizofrenia pada anak yang berasal dari keluarga penderita skizofrenia walaupun dia telah diadopsi oleh keluarga lain yang tidak ada



skizofrenia. Penelitian pada anak kembar juga memperlihatkan resiko menderita skizofrenia jauh lebih tinggi pada kembar satu telur dibanding kembar dua telur (Junaidi, 2012).

Selain faktor genetika, skizofrenia juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yaitu virus atau infeksi lain selama masa kehamilan yang dapat mengganggu perkembangan otak janin, menurunnya *auto-immune* yang mungkin disebabkan infeksi selama kehamilan, berbagai macam komplikasi kandungan dan kekurangan gizi yang cukup berat terutama pada trisemester pertama kehamilan. Faktor biologis yang berhubungan dengan gangguan perkembangan saraf otak pada saat bayi di dalam kandungan. Perubahan anatomi otak seperti pelebaran lateral ventrikel, atrofi otak kecil dan atrofi korteks bagian depan ditemukan pada skizofrenia kronis (Hawari, 2006).

Pasien skizofrenia mengalami kelainan pada perkembangan sel-sel otak. Perkembangan sel-sel otak pada manusia bersamaan dengan perkembangan sidik jari (Nurulhaq, 2008 dalam Beatrice, 2009). Gangguan proliferasi sel epitel epidermis, tekanan pada kulit, gangguan pembuluh darah perifer dan saraf perifer, kekurangan pasokan oksigen, gangguan proses keratinisasi saat pertumbuhan embrio mempengaruhi variasi sidik jari. Gangguan-gangguan tersebut akan sangat nyata pengaruhnya pada kehamilan sebelum berumur 19 minggu (Cheryl *et al*, 1994 dalam Beatrice, 2009). Sehingga gangguan yang terjadi pada sel-sel otak selama perkembangan akan terlihat pada pola sidik jari tangan seseorang. Sintyaningtyas (2010) menyatakan oleh karena itu pola sidik jari dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit skizofrenia.

Pada penelitian sebelumnya telah didapatkan hasil bahwa pasien skizofrenia memiliki pola sidik jari paling tinggi loop ulnar dengan persentase pola loop ulnar tertinggi terdapat pada jari II tangan kanan( Sintyaningtyas, 2010). Namun pada penelitian sebelumnya tidak membedakan pasien skizofrenia yang memiliki riwayat genetik atau tidak. Oleh karena itu pada penelitian ini akan melihat perbedaan parameter dermatoglifi seperti pola sidik jari, jumlah sulur, jumlah triradius, jumlah sulur ab dan sudut ATD pada pasien skizofrenia yang memiliki riwayat keluarga menderita skizofrenia dengan pasien skizofrenia yang tidak memiliki keluarga menderita penyakit skizofrenia di Rumah Sakit Jiwa Prof. HB. Saanin Padang.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Jiwa Prof. HB. Saanin Padang dari bulan Maret-Juni 2015. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Pengambilan sampel pasien

skizofrenia dan kontrol dilakukan dengan pertimbangan (*purposive sampling*). Sampel yang diambil adalah pasien skizofrenia dengan riwayat yaitu pasien skizofrenia yang memiliki riwayat keluarga menderita penyakit skizofrenia dan pasien skizofrenia non riwayat yaitu pasien skizofrenia yang tidak memiliki riwayat keluarga menderita skizofrenia yang dilihat berdasarkan data rekam medis di Rumah Sakit Jiwa Prof HB Saanin Padang serta orang normal yang tidak memiliki riwayat penyakit skizofrenia. Kemudian data dianalisis menggunakan uji chi square dan uji Kruskal Wallis dan Mann-Whitney dengan bantuan program SPSS V.16.

## HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan jumlah sampel 110 orang penderita skizofrenia yang terdiri dari 44 orang pasien skizofrenia yang memiliki riwayat keluarga skizofrenia, 66 orang pasien skizofrenia yang tidak memiliki riwayat keluarga skizofrenia dan 50 orang. Pasien skizofrenia yang menjadi sampel penelitian ini memiliki rentang umur pada laki-laki 15-61 tahun dan perempuan 15-48 tahun.

Frekuensi pola sidik jari pada kelompok skizofrenia dengan riwayat, kelompok skizofrenia non riwayat dan kelompok normal, serta persentase pola *whorl*, *loop ulnar*, *loop radial* dan *arch* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Frekuensi pola sidik jari kelompok skizofrenia dan normal

Kelompok Sampel	Tangan	N	W		LU		LR		A		X <sup>2</sup> hit	X <sup>2</sup> Hit	X <sup>2</sup> hit
			n	%	n	%	n	%	n	%			
Skizofrenia dengan riwayat	Kanan	220	113	51.36	103	46.82	4	1.82	0	0	4.12 <sup>ns</sup>	1 <sup>ns</sup>	
	Kiri	220	97	44.01	116	52.73	5	2.27	2	0.91			
	Jumlah	440	210	<b>47.73</b>	219	<b>49.77</b>	9	<b>2.05</b>	2	<b>0.45</b>			
Skizofrenia non riwayat	Kanan	330	147	44.55	180	54.55	3	0.91	0	0	9.86*	7.58 <sup>ns</sup>	
	Kiri	330	149	45.15	167	50.61	10	3.03	4	1.21			
	Jumlah	660	296	<b>44.85</b>	347	<b>52.57</b>	13	<b>1.97</b>	4	<b>0.61</b>			
Normal	Kanan	250	103	41.2	144	57.6	1	0.4	2	0.8	2.16 <sup>ns</sup>		
	Kiri	250	101	40.4	144	57.6	4	1.6	1	0.2			
	Jumlah	500	204	<b>40.8</b>	288	<b>57.6</b>	5	<b>1</b>	3	<b>0.6</b>			
Jumlah		1600	710	44.38	854	53.38	27	1.69	9	0.56			

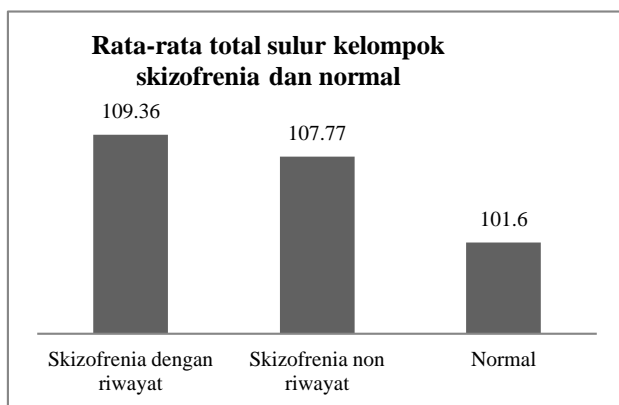
ket: \* = berbeda nyata, ns= tidak berbeda nyata, n = jumlah, W=whorl, LU=loop ulnar, LR=loop radial, A=arch, X<sup>2</sup> Tabel= 7,815

Tabel 1 memperlihatkan bahwa pola sidik jari pada kedua kelompok pasien skizofrenia memiliki persentase yang beragam pada masing-masing tipe pola sidik jari. Persentase pola sidik jari tertinggi pada pasien skizofrenia dengan riwayat dan skizofrenia non riwayat yaitu pola loop ulnar dengan persentase 49,77% dan 52,57%. Pada sampel normal, pola loop ulnar memiliki persentase tertinggi sebanyak 57,6%. Persentase loop ulnar yang tinggi juga ditemukan pada penelitian Sintaningtyas (2010) yang melaporkan bahwa persentase tertinggi pada pasien skizofrenia di Rumah Sakit Jiwa daerah Surakarta adalah pola loop ulnar sebanyak 61,1%, Chadikovska *et al.*, (2013) menyatakan bahwa persentase tertinggi pasien skizofrenia pada populasi Macedonian adalah loop ulnar sebanyak 55,17% dan Bandlamudi *et al.*, (2015) juga menyatakan persentase tertinggi pasien skizofrenia di Rumah Sakit Chettinad India adalah loop ulnar sebanyak 51%.

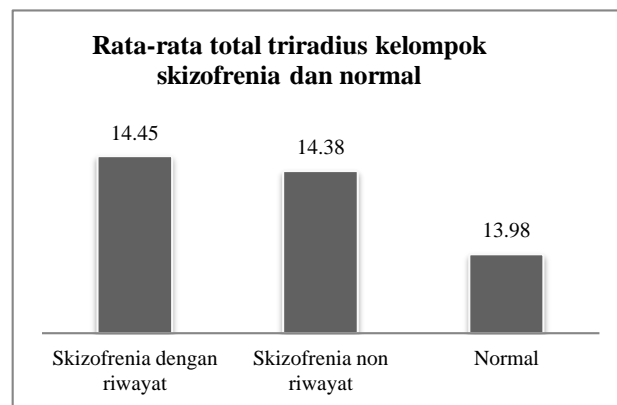
Hasil uji chi square pada tabel 1 menunjukkan nilai  $X^2$  hitung antara tangan kanan dan kiri masing-masing kelompok tidak memiliki perbedaan yang nyata kecuali pada kelompok skizofrenia non riwayat. Uji chi square antar kelompok sampel juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata yaitu antara kelompok skizofrenia dengan riwayat dan non riwayat serta antar ketiga kelompok sampel. Tidak terdapat perbedaan nyata antara pola sidik jari pasien dengan riwayat dan non riwayat menunjukkan bahwa faktor genetik tidak sepenuhnya menjadi penyebab penyakit skizofrenia dengan riwayat sehingga tidak dapat dilihat gambaran tertentu pada pola sidik jari.

Menurut Rafiah (1990) pola whorl tertinggi pada jari I dan IV sedangkan terendah pada jari III dan V. Hal ini dapat diketahui bahwa ekspresi pola whorl lebih banyak muncul pada jari I dan IV. Menurut Bonnevie (1929) cf. Roberts (1979) dalam Rafiah (1990) bahwa bantalan ujung jari tangan II dan III cenderung lebih tebal ke arah radial sedangkan bantalan ujung jari IV dan V cenderung lebih tebal ke arah ulna. Selain itu tipe whorl memiliki pusat ganda lebih banyak ditemukan. Verbov (1970) menyatakan umumnya pada populasi normal pola loop radial dan arch memiliki frekuensi yang rendah dibandingkan pola loop ulnar dan whorl. Pola loop radial dan arch umumnya ditemukan pada jari II.

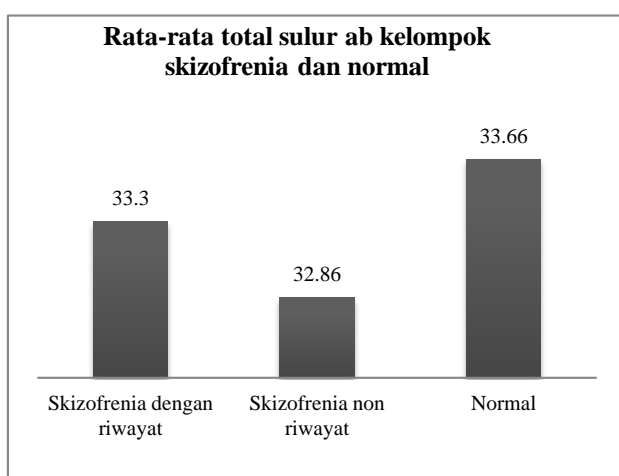
Selain pola sidik jari, parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu total sulur, total triradius, total sulur ab dan total sudut ATD. Berikut grafik rata-rata total sulur, triradius, sulur ab dan sudut ATD pada pasien skizofrenia dan normal.



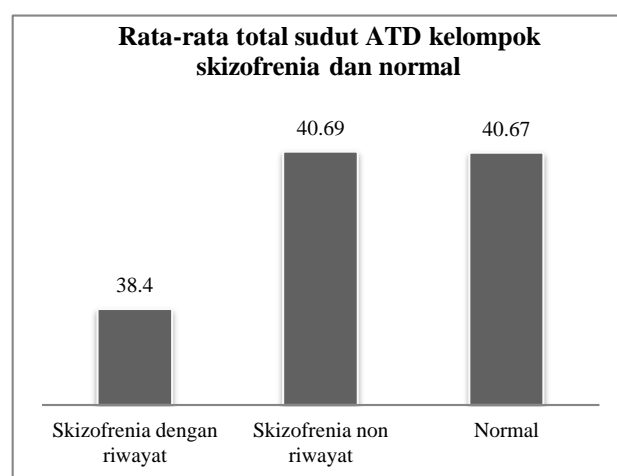
Grafik 1. Total sulur



Grafik 2. Total triradius



Grafik 3. Total sulur ab



Grafik 4. Total sudut ATD

Grafik 1 memperlihatkan total dan rata-rata total sulur masing-masing kelompok sampel. Rata-rata total sulur tertinggi ditemukan pada kelompok skizofrenia dengan riwayat yaitu 109,36, kelompok skizofrenia non riwayat 107,77 dan orang normal 101,6. Total sulur pasien skizofrenia kelompok dengan riwayat dan non riwayat lebih tinggi dibandingkan dengan orang normal. Kenaikan total sulur pada kelompok pasien dengan riwayat diikuti dengan tingginya persentase pola whorl pada kelompok ini sebesar 47,73% (tabel 1). Yuliatmi (2011) juga melaporkan bahwa kenaikan total sulur berkaitan dengan tingginya persentase pola whorl pada kelompok autisme. Rata-rata total sulur pada penelitian ini sesuai dengan penelitian Sintaningtyas (2010) rata-rata sulur pada pasien skizofrenia di Surakarta 109 dan orang normal 106.

Grafik 2 memperlihatkan total dan rata-rata total triradius masing-masing kelompok sampel. Rata-rata total triradius tertinggi terdapat pada kelompok skizofrenia dengan riwayat

yaitu 14,45 setelah itu skizofrenia non riwayat 14,38 dan terendah pada kontrol. 13,98. Sintyaningtyas (2010) melaporkan bahwa rata-rata total triradius pasien skizofrenia lebih tinggi dari normal yaitu 12 untuk pasien skizofrenia dan 11 untuk kelompok normal. Menurut Verbov (1970) kenaikan total triradius juga sebanding dengan kenaikan pola whorl karena pola whorl memiliki total triradius yang lebih banyak dibandingkan pola lainnya.

Grafik 3 memperlihatkan rata-rata total sulur ab pada pasien skizofrenia pada kelompok sampel dengan riwayat lebih tinggi dibandingkan dengan non riwayat. Penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah sulur ab pada kedua kelompok pasien skizofrenia lebih rendah dibandingkan orang normal. Campbell (1998) menyatakan jumlah sulur ab rata-rata pada orang normal berjumlah 34 sulur.

Beberapa penelitian lain mengenai sulur ab pada pasien skizofrenia, menurut Sengupta dan Bhuyan (1995) rata-rata total sulur ab pasien skizofrenia lebih rendah dibandingkan orang normal, pada pasien skizofrenia rata-rata total sulur ab 35,88 sedangkan pada orang normal 37,44. Chadikovska (2013) melaporkan bahwa rata-rata total sulur ab pasien skizofrenia juga lebih rendah dari orang normal yaitu 21,9 pada pasien skizofrenia dan 22,21 untuk sampel normal.

Grafik 4 memperlihatkan total dan rata-rata total sudut ATD masing-masing kelompok sampel. Rata-rata total sudut ATD tertinggi pada kelompok skizofrenia non riwayat pada kedua tangan yaitu  $40,69^\circ$  dan yang terendah pada skizofrenia dengan riwayat yaitu  $38,4^\circ$ . Besar sudut ATD berhubungan dengan posisi axial triradius atau triradius T. Semakin ke atas posisi axial triradius maka akan semakin besar sudut ATD. Posisi axial triradius di pengaruhi oleh faktor keturunan. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa sudut ATD menjadi salah satu parameter dermatoglifi yang dapat mengindikasikan suatu penyakit keturunan (Holt, 1961 *dalam* Veena, 2006)

Penelitian lain yaitu Sengupta dan Bhuyan (1995) juga menemukan kecendrungan bahwa sudut ATD pasien skizofrenia di India lebih rendah dibandingkan orang normal dengan besar sudut ATD  $42,36^\circ$  untuk pasien skizofrenia dan  $43,73^\circ$  untuk orang normal. Beberapa penelitian mengenai sudut ATD yang tidak terkait dengan pola sidik jari pasien skizofrenia menemukan bahwa orang yang menderita kelainan seperti kelainan retradasi mental memiliki sudut ATD lebih rendah dibandingkan orang normal dengan kisaran sudut ATD berdasarkan tingkat intelegensi  $43,02^\circ$  sampai  $44,97^\circ$  (Damel, 2013).

Perbedaan rata-rata total sulur, total triradius, total sulur ab dan total sudut ATD antara ketiga kelompok sampel diuji statistik dengan Kruskal Wallis menggunakan program

SPSS V.16. Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata pada total sulur, triradius, sulur ab dan sudut ATD antara ketiga kelompok sampel. Kemudian dilakukan uji Mann-Whitney pada total sulur, triradius, sulur ab dan sudut ATD untuk melihat perbedaan antara 2 kelompok sampel.

Tabel 2. Hasil Uji Mann-Whitney rata-rata total sulur kelompok skizofrenia dan normal

Kelompok Sampel	Skizofrenia dengan riwayat	Skizofrenia non riwayat	Normal
Skizofrenia dengan riwayat	-	0.857 <sup>ns</sup>	0.27 <sup>ns</sup>
Skizofrenia non riwayat	-	-	0.329 <sup>ns</sup>
Normal	-	-	-

Tabel 3. Hasil Uji Mann-Whitney rata-rata total triradius ketiga kelompok skizofrenia dan normal

Kelompok Sampel	Skizofrenia dengan riwayat	Skizofrenia non riwayat	Normal
Skizofrenia dengan riwayat	-	0.998 <sup>ns</sup>	0.452 <sup>ns</sup>
Skizofrenia non riwayat	-	-	0.548 <sup>ns</sup>
Normal	-	-	-

Tabel 4. Hasil Uji Mann-Whitney rata-rata total sulur ab kelompok skizofrenia dan normal

Kelompok Sampel	Skizofrenia dengan riwayat	Skizofrenia non riwayat	Normal
Skizofrenia dengan riwayat	-	0,968 <sup>ns</sup>	0,286 <sup>ns</sup>
Skizofrenia non riwayat	-	-	0,273 <sup>ns</sup>
Normal	-	-	-

Tabel 5. Hasil Uji Mann-Whitney rata-rata total sudut ATD kelompok skizofrenia dan normal

Kelompok Sampel	Skizofrenia dengan riwayat	Skizofrenia non riwayat	Normal
Skizofrenia dengan riwayat	-	0,034*	0.049*
Skizofrenia non riwayat	-	-	0.836 <sup>ns</sup>
Normal	-	-	-

ket: \*= berbeda nyata, ns= *non significant* (tidak berbeda nyata)

Berdasarkan uji statistik yang dilakukan pada keempat parameter yaitu total sulur, total triadius, total sulur ab dan total sudut ATD maka yang terdapat perbedaan nyata pada total sudut ATD antara pasien skizofrenia dengan riwayat dan non riwayat serta antara pasien skizofrenia dengan riwayat dan kelompok normal. Nilai signifikan antara kedua kelompok  $0,035 < 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa sudut ATD pasien skizofrenia dengan riwayat lebih rendah dibandingkan non riwayat. Perbedaan nyata yang ditemukan pada besar sudut ATD antara pasien skizofrenia dengan riwayat dan non riwayat menunjukkan adanya pengaruh faktor genetik pada proses pembentukan sudut ATD sehingga ada kecenderungan tertentu sudut ATD pasien skizofrenia dengan riwayat. Dengan demikian sudut ATD dapat dijadikan penciri khusus pada pasien skizofrenia dengan riwayat genetik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian perbandingan dermatoglifi pasien skizofrenia di Rumah Sakit Jiwa HB Saanin Padang berdasarkan riwayat genetik dapat disimpulkan bahwa :

1. Pola sidik jari, jumlah sulur, jumlah triradius pada pasien skizofrenia dengan riwayat dan non riwayat tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan variasi pola sidik jari pasien skizofrenia dengan riwayat, non riwayat dan normal secara berurutan adalah Loop Ulnar>Whorl>Loop Radial>Arch.
2. Jumlah sulur ab pada pasien skizofrenia dengan riwayat dan non riwayat tidak memiliki perbedaan yang nyata, terdapat perbedaan nyata pada besar sudut ATD antara kelompok skizofrenia dengan riwayat dan non riwayat dengan kisaran sudut  $38,4^\circ$  pada skizofrenia dengan riwayat dan  $40,69^\circ$  pada skizofrenia non riwayat.

## UCAPAN TERIMA KASIH



Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dirjen DIKTI yang telah memberikan dana bantuan untuk penelitian ini, kepada Direktur Rumah Sakit Jiwa Prof. HB Saanin Padang yang telah memberikan izin penelitian, kepada bapak Dr.Djong Hon Tjong dan bapak Dr. Syaifullah sebagai pembimbing pada penelitian ini, kepada Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas serta dosen dan asisten di Laboratorium Genetika dan Biologi Sel serta rekan-rekan yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bandlamudi, S., Viveka S. Viswambhar V. Sudha MJ. 2015. Fingertip Pattern in Schizophrenic Patients: A Dermatoglyphics Study. *International Journal of Scientific Study*. 2(12).
- Beatrice, E. 2009. *Perbandingan Pola Multifaktor Sidik Jari Narapidana Di Lembaga Pemasyarakatan Tanjung Gusta Medan Dengan Pria Normal Diluar Lembaga Pemasyarakatan*. Skripsi: Sarjana Sains Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Campbell ED. 1998. *Fingerprints & Palmar Dermatoglyphics*. <http://www.EdCampbell-PalmD-History.htm>. 22 November 2014.
- Chadikovska, E., Dobrila L. Biljana Z. Biljana T. Julija Z. 2013. Dermatoglyphics In Patients With Schizophrenia–Findings In The Macedonian Population. *Contributions. Sec. Med. Sci.*, XXXIV (2): 91.
- Damel, L. A. 2013. *Pola Sidik Jari Penderita Retradasi Mental Berdasarkan Tingkatan Intelegensi*. Skripsi: Sarjana Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Padang.
- Davidson, C.G., John M.L. Ann M.K. 2010. *Psikologi Abnormal*. Diterjemahkan oleh Fajar, N. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Hawari, D. 2006. *Pendekatan Holistik Pada Gangguan Jiwa Skizofrenia*. Jakarta: Balai Penerbitan FKUI.
- Junaidi, I. 2012. *Anomali Jiwa*. Yogyakarta: ANDI OFFSET
- Pramudya. 2003. *Skizofrenia*. Jakarta: Fakultas Psikologi UI.
- Rafiah, R.S. 1990. *Dermatoglifi Tipe Pola Dan Jumlah Sulur Ujung Jari Tangan Beberapa Strata Pendidikan Masyarakat Indonesia*. Disertasi Doktor Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sengupta, S dan Bhuyan, S.D. 1995. Palmar Dermatoglyphics in Schizophrenia. *Indian J*.

*Psychiat.* 37(2), 86-90.

- Sintaningtyas, L.J. 2010. *Pola Dermatoglifi Tangan Pada Pasien Skizofrenia Di Rumah Sakit Jiwa Daerah Surakarta*. Skripsi Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Veena, H.S. 2006. *Cross Selectional Study Of Palmar Dermatoglyphic Among Gutkha With And Without Oral Sub Mucous Fibrosis*. Dissertation Department of Anatomy. J.N. Medical College-Belgaum: Karnataka.
- Verbov, Julian. 1970. Clinical Significance and Genetics of Epidermal Ridges-A Review of Dermatoglyphics. *The Journal of Investigative Dermatology*. 54(4).
- Yuliatmi, P. 2011. *Perbandingan Pola Dermatoglifi dan Rasio 2D:4D Anak Hiperaktif dan Syndrome Autisme*. Skripsi Sarjana Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Padang.

**PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA KONSENTRASI PUPUK ORGANIK  
CAIR DARI LIMBAH SAYUR DENGAN BIOAKTIVATOR MOL  
(Mikroorganisme Lokal) HPPB TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN  
*Artemisia vulgaris* L.**

**Meri Delita<sup>1)</sup>, Zozy Aneloi Noli<sup>2)</sup>, Suwirmen<sup>3)</sup>**

<sup>1,2,3)</sup>Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas  
Koresponden : [meri1110423010@gmail.com](mailto:meri1110423010@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian tentang Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair dari Limbah Sayur Dengan Bioaktivator MOL (Mikoorganisme lokal) Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) Terhadap Pertumbuhan *Artemisia vulgaris* L. telah dilakukan dari bulan April sampai Juni 2015 di Pembibitan dan Penghijauan Universitas Andalas kemudian dilanjutkan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, Universitas Andalas, Padang. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan terdiri dari tanpa pemberian pupuk organik cair limbah sayur (kontrol), pemberian pupuk organik cair 20%, pemberian pupuk organik cair 25%, pemberian pupuk organik cair 30%, pemberian pupuk organik cair 35%, pemberian pupuk organik cair 40%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dari limbah sayur dengan bioaktivaotr MOL HPPB berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman *Artemisia vulgaris* dan tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun, panjang akar, berat basah dan berat kering tanaman. Konsentrasi yang baik untuk meningkatkan tinggi tanaman adalah konsentrasi 35%.

Kata kunci: Pupuk organik cair, bioaktivator, MOL, *Artemisia vulgaris*.

**LATAR BELAKANG**

Indonesia merupakan negara terkaya kedua setelah Brasil mengenai keanekaragaman hayatinya, 30 ribu flora terdapat di Indonesia dan 7.000 diantaranya merupakan tanaman berkhasiat obat. Akan tetapi baru sekitar 26% yang telah dibudidayakan dan 74% masih tumbuh liar di hutan (Sinambela, 2003). Salah satu tumbuhan yang masih hidup secara liar dan belum dibudidayakan sebagai tanaman obat yaitu tumbuhan baru cina (*Artemisia vulgaris* L.).

*A. vulgaris* merupakan tanaman yang berasal dari suku Asteraceae yang banyak memiliki manfaat bagi manusia sebagai tanaman obat. Tanaman ini memiliki bioaktivitas seperti antivirus, anti tumor, antireptik, anti hepatitis, dan anti oksidan (Tan *et al.*, 1998). Tanaman ini tersebar luas di seluruh dunia yang terdiri dari lebih 800 spesies, dengan ketinggian 50-

150 cm, berwarna hijau dan berbunga. Daun tumbuhan Baru Cina (*A. vulgaris*) berdasarkan laporan penelitian sebelumnya mengandung senyawa saponin, flavonoida, polifenol (Judzentiene dan Buzelyte, 2006).

Walaupun tanaman ini memiliki potensi sebagai tanaman obat dan tumbuh di Indonesia, akan tetapi tanaman ini masih hidup secara liar dan kurang diketahui oleh masyarakat (Utut, 2011). Padahal peluang usaha tani tanaman obat di dalam negeri untuk tahun-tahun mendatang mempunyai prospek yang cukup cerah. Proyeksi nilai bisnis industri obat herbal ini pada tahun 2008 dan 2020 adalah 200 dan 300 milyar USD (Kemala *et al.*, 2003). Oleh sebab itu upaya pengembangan budidaya Artemisia di Indonesia sangat perlu dilakukan.

Salah satu alternatif pupuk yang dapat diterapkan dalam budidaya *A. vulgaris* adalah pupuk organik. Menurut Mulyono (2014), penggunaan pupuk organik dalam budidaya tanaman lebih unggul dibanding pupuk anorganik karena dapat menjaga kesuburan tanah, memacu berkembangnya mikroorganisme dalam tanah, serta mengandung unsur hara yang lengkap baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro.

Pupuk organik cair merupakan salah satu contoh dari pupuk organik. Pupuk ini mengandung nitrogen, asam nukleat, klorofil serta unsur hara mikro seperti unsur Mn, Zn, Fe, S, B, Ca dan Mg (Salisbury & Ross, 1995). Penggunaan pupuk organik cair dengan bioaktivator MOL (mikroorganisme lokal) dapat diterapkan dalam budidaya tanaman Artemisia saat ini. Pemanfaatan MOL (mikroorganisme lokal) sebagai bioaktivator sangat berwawasan lingkungan dan memberdayakan kearifan lokal yang mengandung unsur hara makro dan mikro, serta bakteri-bakteri perombak bahan organik (Santosa, 2008). Berdasarkan kandungan yang terdapat dalam MOL tersebut, MOL dapat digunakan sebagai pendekomposer, pupuk hayati, dan sebagai pestisida organik terutama sebagai fungsida (Suhastyo, 2011).

Pada penelitian ini mikroorganisme lokal yang dimanfaatkan berasal dari Hutan Pendidikan Penelitian Biologi (HPPB) Universitas Andalas. HPPB Universitas Andalas merupakan hutan sekunder yang masih mempunyai strata vegetasi yang cukup baik dan ditumbuhi berbagai jenis tumbuh-tumbuhan (Rahman *et al.*, 1991). Selain itu menurut Wulandari (2011) HPPB Universitas Andalas merupakan hutan yang masih terjaga dengan alami dengan udara lembab dan humus tebal yang diduga banyak mengandung berbagai mikroorganisme tanah.

Salah satu bahan organik dalam pembuatan pupuk cair yang bisa didapatkan dengan mudah dan berlimpah yaitu pemanfaatan limbah sayuran (buah-buahan dan sayuran). Hasil analisis

laboratorium terhadap pupuk cair dari limbah sayuran diperoleh kandungan unsur hara tertinggi yaitu 1% N; 1,98% P; 0,85% K; dan rasio C/N 30, total solid 34,78%; Chemical Demand Oxygen (COD) 2386 mg.L<sup>-1</sup>; biogas 13 mL; dan pH 5,55 (Siboro *et al.*, 2013).

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas maka dilakukan penelitian menggunakan pupuk organik cair dengan menggunakan bioaktivator MOL pada pertumbuhan *A. vulgaris*. Penelitian ini bertujuan untuk menunjang pertumbuhan *Artemisia vulgaris* serta Mengetahui pemberian beberapa konsentrasi pupuk cair dari limbah sayur dengan menggunakan bioaktivator MOL (mikroorganisme lokal) HPPB berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman *Artemisia vulgaris*.

## **METODE**

### **2.1 Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Juni 2015 di Pembibitan Universitas Andalas dan dilanjutkan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Padang.

### **2.2 Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah:

A : Pupuk cair MOL 0% (Kontrol)

B : Pupuk cair MOL 20%

C : Pupuk cair MOL 25%

D : Pupuk cair MOL 30%

E : Pupuk cair MOL 35%

F : Pupuk cair MOL 40%

Total unit percobaan berjumlah  $6 \times 4 = 24$  unit.

### **2.2 Trapping MOL dari HPPB**

Dimasukkan nasi kedalam wadah (1/3 dari wadah tersebut), lalu ditutup dengan kertas koran dan kawat. Kemudian ditentukan tempat peletakan nasi di HPPB yang telah ditutupi koran tersebut dengan ciri-ciri tempat memiliki serasah yang banyak serta humus yang tebal.

Kemudian digali tanah hingga kedalaman 5 hingga 10 cm. Setelah itu diletakkan wadah yang telah berisi nasi kedalam galian lalu ditutupi dengan serasah kembali. Setelah 3 hari telah tumbuh jamur didalam nasi yang berarti telah terdapat mikroba didalamnya. Lalu dicampurkan 1/3 gula merah dengan nasi tersebut. Lakukan fermentasi selama seminggu. Setelah itu cairkan hasil fermentasi dengan perbandingan 1:20. MOL telah siap dipakai.

### 2.3 Pembuatan POC dengan Bioaktivator MOL

Disiapkan 1 Liter MOL nasi, 5 kg sisa/limbah sayur, 5 kg sisa buah-buahan, serta 500 gram gula merah yang diencerkan. Lalu dipotong semua bahan sisa sayuran dan sisa buah-buahan, kemudian dicampurkan dengan gula yang sudah dicairkan kedalam wadah. Ditambahkan MOL kedalam campuran bahan lalu aduk rata. Setelah itu Dimasukkan bahan ke dalam ember dan tutup dengan plastik. Dibuat lubang yang diberi slang berdiameter 0,5 cm dan dihubungkan slang ke dalam botol berisi air. Lalu dibiarkan larutan terfermentasi selama 3 minggu (Mulyono, 2014).

### 3.1 Pengamatan

#### 3.1.1 Pertambahan tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dimulai dari permukaan tanah (sebagai titik pangkal) sampai ujung daun tertinggi.

#### 3.1.2 Pertambahan jumlah daun (helai).

Jumlah daun dihitung sekali seminggu dimulai sejak minggu pertama setelah tanam hingga minggu akhir pengamatan.

#### 3.1.3 Panjang akar

Pengukuran panjang akar diukur pada akhir pengamatan (minggu ke 6).

#### 3.5.4 Berat basah tanaman

Pengamatan berat basah tanaman dilakukan pada akhir pengamatan dengan mencabut tanaman kemudian akarnya dibersihkan, ditimbang semua bagian tanaman.

#### 3.1.5 Berat kering tanaman

Pengamatan berat kering tanaman dilakukan pada akhir pengamatan.

#### 3.1.6 Analisis data

Analisis data dilakukan secara statistik terhadap pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun, panjang akar, berat basah dan berat kering tanaman dengan menggunakan analisis sidik ragam. Jika hasil data menunjukkan perbedaan nyata pada antar masing-masing

perlakuan maka dilakukan uji lanjut *Duncan New Multiple Range Test (DNMRT)* pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pertambahan Tinggi Tanaman

Tabel 1. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman *Artemisia vulgaris* yang diberi pupuk organik cair limbah sayuran pada berbagai konsentrasi selama enam minggu pengamatan.

Perlakuan	Rata-rata pertambahan tinggi (cm)
A (0%)	23,35 bc
B (20%)	23,20 bc
C (25%)	21,25 bc
D (30%)	20,18 c
E (35%)	29,78 a
F (40%)	26,90 ab

Keterangan: Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji taraf 5%.

Dari Tabel. 1 tersebut dapat dilihat bahwa perlakuan E memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata dengan semua perlakuan kecuali dengan perlakuan F. Perlakuan E (konsentrasi 35%) memberikan penambahan tinggi yang lebih baik dibandingkan perlakuan yang lainnya. Pada perlakuan E jika dikonversikan terdapat kandungan unsur hara 0,85% N dan 0,17%. Hal ini diduga karena kandungan hara yang terdapat dalam perlakuan ini sudah mampu mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman *Artemisia* sehingga telah mampu meningkatkan pertambahan tinggi tanaman.

Hal ini sesuai dengan Gardner *et al.*, (1985) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan dosis yang sesuai maka akan dapat menyediakan unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi tanaman sehingga telah mampu menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman. Apabila tanaman mengalami kelebihan dan kekurangan unsur hara maka dapat menyebabkan terganggunya sistem metabolisme dalam tubuh tanaman dan dapat mengakibatkan keracunan. Selain itu, sistem penyerapan air dan unsur-unsur hara oleh akar di dalam tanah secara osmosis dapat terganggu karena adanya perbedaan konsentrasi yang cukup tinggi antara tanah dan akar tanaman (Salisbury dan Ross, 1995).



### 3.2 Pertambahan Jumlah Daun

Tabel 2. Rata-rata pertambahan jumlah daun *Artemisia vulgaris* yang diberi pupuk organik cair limbah sayuran pada berbagai konsentrasi selama enam minggu pengamatan.

Perlakuan	Rata-rata pertambahan jumlah daun (helai)
A (0%)	15,25 a
B (20%)	19,50 a
C (25%)	19,75 a
D (30%)	20,25 a
E (35%)	20,00 a
F (40%)	26,50 a

Keterangan: Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji taraf 5%.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk organik cair limbah sayur yang berbeda-beda perlakuan dan pengamatan selama enam minggu tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun. Hal ini diduga karena fotosintat yang dihasilkan banyak disalurkan pada pertumbuhan primer (pertambahan tinggi) sehingga belum mampu memenuhi kebutuhan akan N dalam hal perbanyak daun. Ini didukung oleh pendapat Widodo dan Sudrajat (2011) tanaman *Artemisia* membutuhkan N yang cukup tinggi sekitar 1-3 % sehingga dibutuhkan unsur hara N dalam jumlah yang besar agar dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

### 4.3 Panjang Akar

Tabel 3. Rata-rata panjang akar *Artemisia vulgaris* yang diberi pupuk organik cair dari limbah sayur pada berbagai konsentrasi pada minggu keenam pengamatan.

Perlakuan	Rata-rata panjang akar (cm)
A (0%)	33,37 a
B (20%)	42,62 a
C (25%)	37,90 a
D (30%)	31,08 a
E (35%)	38,57 a
F (40%)	33,35 a

Keterangan: Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji taraf 5%.

Dari Tabel. 3 dapat dilihat bahwa pemberian POC limbah sayur dari setiap perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Hal ini diduga karena pemberian konsentrasi pupuk organik cair belum mencukupi kebutuhan tanaman dalam pemanjangan akar, selain itu unsur P yang terdapat dalam pupuk organik cair yang digunakan dalam jumlah yang sangat sedikit dapat dilihat pada Lampiran 3. Sehingga perpanjangan akar juga tidak terlalu berbeda nyata dengan kontrol. Hal didukung oleh Sitompul dan Guritno (1995), selain N pertumbuhan akar tanaman lebih banyak dalam tanah yang mengandung fosfor yang banyak. Siswanto *et al.*, (2004) juga menyatakan bahwa respon panjang dan jumlah akar sangat tergantung pada jumlah pupuk yang diberikan. Pemberian jenis pupuk yang cocok dengan optimal akan mampu meningkatkan panjang dan jumlah akar.

#### 3.4 Berat Basah dan Berat Kering Tanaman

Tabel 4. Rata-rata berat basah dan berat kering tanaman *A. vulgaris* yang diberi pupuk organik cair limbah sayuran pada berbagai konsentrasi

Perlakuan	Rata-rata berat basah tanaman (g)	Rata-rata berat kering tanaman (g)
A (0%)	6,30 a	1,34 a
B (20%)	6,47 a	1,69 a
C (25%)	6,59 a	1,71 a
D (30%)	7,77 a	1,75 a
E (35%)	9,16 a	2,30 a
F (40%)	9,45 a	2,33 a

Keterangan: Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 4 di atas dapat dilihat bahwa pemberian pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah dan berat kering tanaman. Hal ini diduga karena unsur hara yang terdapat pada berbagai konsentrasi pupuk organik cair yang diberikan belum mencukupi kebutuhan tanaman sehingga menghambat laju fotosintesis yang dapat

mempengaruhi berat basah dan berat kering tanaman. Ini sesuai dengan pernyataan Harjadi (1991) mengatakan bahwa ketersediaan unsur hara berperan penting sebagai sumber energi sehingga tingkat kecukupan hara berperan dalam mempengaruhi biomassa dari suatu tanaman. Sedangkan pemberian dosis yang kecil tidak memberikan pengaruh yang signifikan.

Unsur hara yang ditambahkan melalui pemupukan akan mengalami proses mineralisasi dan pelepasan ikatan kimia dari senyawa kompleks menjadi kation-kation yang dapat diserap tanaman (Jumin, 2008). Selain itu penggunaan bahan organik menjadikan tanah lebih gembur, stuktur tanah lebih kompak, banyak menyimpan air dan tidak mudah terkikis oleh aliran air permukaan pada saat hujan (Isnaini, 2006). Unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium serta unsur mikro yang terkandung dalam pupuk organik cair akan meningkatkan aktivitas fotosintesis tumbuhan sehingga meningkatkan karbohidrat yang dihasilkan sebagai cadangan makanan (Poerwowidodo, 1992).

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **4.1 Kesimpulan**

Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair dari limbah sayur dengan menggunakan biokativator MOL (mikroorganisme lokal) terhadap pertumbuhan *Artemisia vulgaris* maka dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik cair dari limbah sayur tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan (jumlah daun, panjang akar, berat basah dan berat kering tanaman) kecuali pada pertambahan tinggi tanaman. Konsentrasi 35% adalah konsentrasi yang baik dalam penambahan tinggi tanaman.

### **4.2 Saran**

Untuk penelitian selanjutnya dalam membuat POC dari limbah sayur sebaiknya digunakan jenis sayur yang banyak mengandung nitrogen atau dengan menambahkan daun-daun legum didalam pembuatan POC limbah sayur tersebut agar nitrogen yang dihasilkan dari pupuk organik cair dapat meningkat.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Gardner, F.P., B.R. Pearce, L.M. Roger. 1985. *Physiology of Crop Plants*. The Iowa State University Press. Iowa.
- Harjadi. 1991. Pengantar Agronomi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Isnaini, M. 2006. Pertanian Organik Untuk Keuntungan *Ekonomi dan Kelestarian Alam*.

Penerbit Kreasi Wacana. Yogyakarta

- Jumin, H.B. 2008. *Dasar-Dasar Agronomi*. PT. Raja Grafindo. Jakarta
- Judzentiene A dan Buzelyte J. 2006. *Chemical Composition of Essential Oil of Artemisia vulgaris L. (mugwort) from Nort Lithuania*, Chemija. 2006. 17,1,112-15
- Kemala, S. E.R. Pribadi, Sudiarto, M. Rahardjo, H. Nurhayati. 2003. *Studi serapan simplisia tanaman obat*. Lap. Tek. TRO Tahun 2003.
- Mulyono. 2014. *Membuat MOL dan Kompos dari Sampah Rumah Tangga*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Poewowidodo, 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Penerbit Angkasa. Bandung
- Rahman, M., A. Salsabila, R. Tamin, Syahbuddin, D. Rangkuti, R. Syafinah, A. Arbain, Syamsuardi, Chairul dan Z. A. Noli. 1991. *Investasi Sumber Daya Flora di HPPB*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Pusat Penelitian Unand. Padang.
- Salisbury, B. F. dan C. C.W Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 3 ITB Bandung.
- Santosa, Entun. 2008. *Peranan Mikro Organisme Lokal Dalam Budidaya Tanaman Padi Metode Sysytem of Rice Intensification*. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Sinambela, J M., 2003. *Standarisasi Sediaan Obat Herba*. Makalah pada Seminar dan Pameran Nasional POKJANAS TOI, Jakarta, 25-26 Maret 2003. 10 halaman.
- Siboro, E. S, Surya E, Herlina N. 2013. Pembuatan pupuk cair dan biogas dari campuran limbah sayuran. *Jurnal Teknik Kimia USU* 2(3): 40-43.
- Siswanto, Usman., Entang, I., Sukarjo dan Risnaily. 2004. Respon Tanaman Tempuyun (*Sonchus arvensis*) Pada Berbagai Takaran Dana Aplikasi Vermikompos. *ISSN 1411-0067. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia. Volume 6, No 2 Hal 83-90*.
- Sitompul, S. M dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM Press. Yogyakarta.
- Suhastyo, Arum Asriyanti. 2011. *Studi Mikrobiologi dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal (MOL) yang Digunakan Pada Budidaya Padi Metode Sri*. Tesis Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tan RX, WF Zheng and HQ Tang. 1998. Biologically Active Substance form The Genus *Artemisia*. *Planta Medica*, 64 (4): 295-302.

# ANALISIS VEGETASI MANGROVE DI CAROCOK TARUSAN KAWASAN WISATA MANDEH KABUPATEN PESISIR SELATAN

Izil Okdianto<sup>\*</sup>), Erizal Mukhtar dan Chairul

Laboratorium Riset Ekologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis, Padang, 25163

Koresponden: [Biologi08izil@gmail.com](mailto:Biologi08izil@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian tentang analisis vegetasi mangrove di Carocok Tarusan, kawasan wisata Mandeh, Kabupaten Pesisir Selatan telah dilaksanakan dari November 2012 sampai Februari 2013. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui komposisi dan struktur anakan pohon, sapling dan pohon di kawasan hutan mangrove Carocok Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan dengan menggunakan metode jalur (transek) secara purposive sampling. Hasil penelitian menemukan sebanyak 10 famili, 14 genus, 15 spesies dan 658 individu, diantaranya 10 spesies mangrove sejati dan 5 spesies mangrove ikutan. Famili Rhizophoraceae dan Sonneratiaceae adalah famili dominan tingkat pohon, sedangkan Rhizophoraceae adalah famili dominan tingkat sapling dan tingkat seedling. Nilai penting tertinggi pohon dijumpai pada *Sonneratia alba* (NP=132,95%), sapling pada *Rhizophora apiculata* (NP=67,657%) dan seedling pada *Rhizophora apiculata* (NP=86,17%). Indeks keanekaragaman pohon adalah 1,57, sapling adalah 2,09 dan seedling adalah 1,76. Indeks kemerataan pohon adalah 0,81, sapling adalah 0,84 dan seedling adalah 0,80.

*Kata kunci : Komposisi, Struktur, Mangrove, Mandeh, Tarusan*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Hutan mangrove mempunyai fungsi fisik dan fungsi ekologi yang penting bagi kelestarian ekosistem di daerah pesisir. Secara fisik, hutan mangrove berfungsi sebagai pelindung pantai dari pengaruh gelombang laut. Secara ekologi, hutan mangrove berfungsi sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), daerah pemijahan (*spawning ground*), dan tempat mencari makan (*feeding ground*) bagi beranekaragam biota perairan seperti ikan, udang dan kepiting (Heald and Odum 1972; MacNae 1974; Barnes 1974; Snedaker and Getter 1985; Bosire, Dahdouh-Guebas, Kairo and Koedam, 2003).

Penelitian tentang kawasan hutan mangrove di Sumatera telah cukup banyak dilakukan seperti antara lain Nursal, Fauziah dan Ismiati (2005) di Tanjung Sekodi, Kabupaten Bengkalis Riau, studi ekologi hutan mangrove di pantai timur Sumatera Utara (Onrizal dan Kusmana, 2008 dan Onrizal, 2010). Di Sumatra Barat juga telah banyak dilakukan penelitian

tentang hutan mangrove seperti antara lain studi fenologi mangrove di Air Bangis, Pasaman (Kamal, 2003), potensi dan pelestarian sumberdaya pesisir : hutan mangrove dan terumbu karang di Sumatera Barat (Kamal, 2006), pola penyebaran pertumbuhan "propagul" mangrove Rhizophoraceae di kawasan pesisir Sumatera Barat (Lasibani dan Kamal, 2010), Selanjutnya studi komunitas mangrove pada laguna pesisir di Desa Mangguang, Kota Pariaman (Leilani, Mukhtar dan Syamsuardi, 2011).

Di Kabupaten Pesisir Selatan banyak terdapat objek wisata baik objek wisata alam, salah satunya adalah kawasan *Mandeh*. Sebuah objek wisata yang terletak di kecamatan Koto XI Tarusan dibidik menjadi arena wisata bahari kawasan pantai barat Sumatera (Anonymous, 2011). Luas hutan mangrovenya pada saat sekarang ini  $\pm 896,73$  Ha (Dinas Kelautan dan Perikanan Kab. Pesisir Selatan, 2011).

Meskipun hutan mangrove terus terancam kelestariannya, namun berbagai aktivitas penyebab kerusakan hutan mangrove terus terjadi dan adakalanya dalam skala dan intensitas yang terus meningkat. Data luas dan perubahan luas mangrove menjadi salah satu topic penting sebagai bahan pertimbangan dalam pengelolaan sumberdaya secara lestari.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi dan struktur, sapling dan pohon di kawasan hutan mangrove Carocok Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.

## **METODE PENELITIAN**

Pengambilan data lapangan dilakukan metode kuadrat (Oosting, 1956). Pengambilan sampel pohon dilakukan dengan metode jalur (transek), sapling dan seedling dengan metode garis berpetak (Kusmana, 1997). Peletakan plot dengan menggunakan metode transek pada lokasi penelitian dilakukan dengan purposive sampling (Mueller-Dombois dan Heinz, 1974).

### Lokasi penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada November 2012 sampai Februari 2013. Lokasi penelitian terletak di Carocok Tarusan, kawasan wisata Mandeh, Kabupaten Pesisir Selatan.

### Cara Kerja

Terlebih dahulu dilakukan survey lokasi untuk penentuan transek pengamatan. Upaya mendapatkan sejumlah data, analisis vegetasi hutan mangrove dilakukan dengan menggunakan metode kombinasi antara metode jalur (belt transek) dan metode garis berpetak. Belt transek dibuat sebanyak tiga transek, untuk transek 1 sepanjang 180 meter,

transek 2 sepanjang 200 meter dan transek 3 sepanjang 140 meter. Di sepanjang garis transek tersebut dibuat sub-petak yang disusun secara menerus dengan ukuran 10m x 10m (kategori pohon,  $\varnothing > 10\text{cm}$ ). Pada petak ukuran kategori pohon tersebut dibuat petak dengan ukuran 5m x 5m (kategori sapling,  $2\text{cm} < \varnothing < 10\text{cm}$ ) dan petak dengan ukuran 1m x 1m (kategori seedling  $\varnothing < 2\text{cm}$ ) dengan total plot penelitian adalah 52 plot.

Seluruh individu tumbuhan mangrove pada setiap sub-petak tingkat pertumbuhan diidentifikasi, dihitung jumlahnya dan khusus untuk tingkat sapling dan pohon diukur diameter pohon (DBH). Kemudian untuk inventarisasi spesies, diambil material herbarium setiap spesies, berupa setangkai daun atau setangkai daun berbunga serta buah.

Semua spesies tumbuhan yang ada di dalam plot pengamatan dicatat dan diidentifikasi, sedangkan spesies tumbuhan yang belum dapat diidentifikasi di lapangan dilakukan pengambilan spesimen, difoto, kemudian diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi di herbarium ANDA dan Laboratorium Ekologi Tumbuhan Universitas Andalas.

Analisis data

Komposisi famili dominan dan Co-dominan

Komposisi dikelompokkan kedalam famili, genus, spesies dan individu.

Selanjutnya juga dianalisa komposisi berdasarkan famili.

Komposisi famili dominan =  $\frac{\text{Jumlah individu suatu famili}}{\text{Jumlah semua individu}} \times 100\%$

Struktur

Nilai Penting

Data yang didapatkan di lapangan, dianalisis dengan formula yang dikembangkan oleh Cox (1967) dan English, Wilkson and Baker (1994), meliputi Kerapatan (k), Frekuensi (f), luas basal area, Dominansi (D) dan Indeks Nilai Penting (INP).

Nilai Penting (NP) (%)

$NP = KR + FR + DR$  (Brower, Zar and Von endle, 1990).

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (Michael, 1998)

$$H' = -\sum (p_i \ln p_i)$$

Keterangan ;  $H'$  : Indeks Keranekaragaman Spesies

$p_i$  :  $n_i/N$



ni : nilai penting Individu spesies ke-i

N : nilai penting total individu.

Indeks Kemerataan (Evenness Index) (Ludwig and Reynold, 1988)

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Keterangan : E = Indeks Kemerataan untuk spesies, marga atau suku

S = Jumlah spesies yang dijumpai dalam petak ukur

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### I. Komposisi

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan komposisi hutan mangrove di Carocok Tarusan sebanyak 10 famili, 14 genus, 15 spesies dan 658 individu mangrove, diantaranya 10 spesies tergolong mangrove sejati dan 5 spesies tergolong mangrove ikutan (Tabel 1). Untuk kategori seedling tercatat sebanyak 5 famili, 8 genus, 9 spesies dan 228 individu mangrove, untuk kategori sapling tercatat sebanyak 9 famili, 11 genus, 12 spesies dan 378 individu mangrove untuk kategori pohon tercatat sebanyak 4 famili, 6 genus, 7 spesies dan 52 individu mangrove (Tabel 2). Jumlah individu terbanyak ditemukan pada kategori sapling dan terkecil pada kategori pohon, hal ini mengindikasikan bahwa hutan mangrove untuk kategori sapling memiliki kemampuan yang tinggi untuk beradaptasi dan bertahan terhadap lingkungan.

Komposisi hutan mangrove di Carocok Tarusan, untuk kategori seedling tercatat sebanyak 7 spesies mangrove sejati dan 2 spesies mangrove ikutan, untuk kategori sapling tercatat sebanyak 9 spesies mangrove sejati dan 3 spesies mangrove ikutan, untuk kategori pohon hanya tercatat sebanyak 7 spesies mangrove sejati saja (Tabel 3).

Komposisi hutan mangrove yang ditemukan pada lokasi penelitian sedikit lebih banyak bila dibandingkan dengan hasil penelitian Putra (2011) di Kepulauan Riau yaitu 9 famili, 12 spesies dan Suyarso & Pramudji (2003) di Bangka mendapatkan 9 famili, 14 spesies, namun bila dibandingkan dengan Awwaluddin *dkk.*, (2012) di Jawa Timur mendapatkan 4 famili, 8 spesies, Afriandi (2011) di Pagai Selatan mendapatkan 3 famili, 7 spesies dan Leilani *dkk.*, (2011) pada laguna pesisir di Pariaman mendapatkan 9 famili (3 jenis mangrove sejati dan 6 jenis mangrove ikutan) maka tingkat keanekaragaman di Carocok Tarusan, kawasan wisata Mandeh, Kabupaten Pesisir Selatan jauh lebih tinggi.

## Komposisi Famili Dominan dan Co-Dominan.

Komposisi famili dominan untuk kategori seedling terdiri dari 1 famili, 4 genus, 4 spesies dari 168 individu, kategori sapling terdiri dari 1 famili, 3 genus, 4 spesies dari 245 individu dan kategori pohon famili dominan terdiri dari 2 famili, 4 genus, 5 spesies dari 49 individu. Uraian yang lebih detil dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada kategori seedling, famili Rhizophoraceae (73,68%) yang tergolong mangrove sejati ini dikategorikan sebagai famili dominan. Famili Sonneratiaceae (14,04%), Rubiaceae (2,19%), dan Pteridiaceae (6,58%) yang merupakan mangrove sejati dan Fabaceae (3,51%) merupakan mangrove ikutan, dikategorikan sebagai famili co-dominan. Johnstan dan Gillman (1995) menyatakan bahwa suatu famili dikatakan dominan jika presentase lebih dari 20% dan dikatakan co-dominan jika memiliki presentase kurang dari 20% dari total individu.

Pada kategori sapling, famili Rhizophoraceae (64,82%) masih dikategorikan sebagai famili dominan, hal ini disebabkan karena tempat ditemukannya jenis-jenis dari famili ini mempunyai substrat lumpur yang dangkal sampai dalam dan lokasi penelitian juga terlindung dari hempasan gelombang dan angin yang kuat. Selanjutnya, famili Sonneratiaceae, Meliaceae, Combretaceae dan Rubiaceae yang tergolong mangrove sejati, serta famili Fabaceae, Goodeniaceae, Malvaceae dan Arecaceae tergolong mangrove ikutan ini dikategorikan sebagai famili co-dominan.

Pada kategori pohon, bahwa yang dikategorikan famili dominan adalah famili Rhizophoraceae (59,62%) dan famili Sonneratiaceae (34,62%), hal ini dapat dikatakan bahwa kedua famili tersebut mempunyai kemampuan yang sangat tinggi menyesuaikan diri terhadap berbagai faktor lingkungan sehingga bisa bertahan sampai kategori pohon, hal ini dapat dilihat dari jumlah individunya yang hanya tercatat dalam jumlah sedikit bila dibandingkan dengan jumlah individu sapling dan seedling. Sementara famili Meliaceae (3,84%) dan Combretaceae (1,92%) dikategorikan sebagai famili co-dominan karena memiliki presentase kurang dari 20% dari total individu (Johnstan dan Gillman, 1995).

Selanjutnya dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa bila dibandingkan dengan penelitian di pesisir pantai Pulau Sumatra, seperti di Deli Serdang, Sumatra Utara (Ningsih, 2008), yaitu tercatat 10 spesies pohon mangrove, terdapat diantaranya 3 spesies pohon mangrove yang sama dengan yang ditemukan di Carocok Tarusan, yakni *R. apiculata*, *S. alba* dan *X. granatum*, penelitian di Bengkalis, Riau (Nursal *dkk.*, 2005), yaitu tercatat 5 spesies pohon mangrove, masih terdapat diantaranya 3 spesies pohon mangrove yang sama, yakni *R. apiculata*, *R. mucronata* dan *S. alba* dan penelitian di Banyuasin, Sumatra Selatan (Suwignyo

dkk., 2012), yaitu tercatat 8 spesies pohon mangrove, juga terdapat diantaranya 3 spesies pohon mangrove yang sama yaitu *B. gymnorrhiza*, *R. apiculata* dan *R. mucronata*.

Seterusnya perbandingan spesies pohon mangrove yang ditemukan di Carocok Tarusan dengan penelitian di pesisir pantai pulau Jawa, salah satunya di Muara Kali Lamong, Jawa Timur (Awalluddin dkk., 2011), yaitu tercatat 8 spesies mangrove, terdapat diantaranya 3 spesies pohon mangrove yang sama, yakni *R. apiculata*, *R. mucronata* dan *S. alba*, lebih lanjut penelitian di pesisir pantai Sulawesi Selatan, salah satunya di Pinrang (Alik dkk., 2013), yaitu tercatat 6 spesies pohon mangrove, juga terdapat diantaranya 3 spesies pohon mangrove yang masih sama, yakni *R. apiculata*, *R. mucronata* dan *S. alba*. Namun, bila dibandingkan lagi dengan penelitian di pesisir pantai Teluk Benoa, Bali (Wijayanto dan Faiqoh, 2014), yaitu tercatat 11 spesies pohon mangrove, terdapat diantaranya 6 spesies pohon mangrove yang sama, yakni *B. gymnorrhiza*, *C. tagal*, *R. apiculata*, *R. mucronata*, *S. alba* dan *X. granatum*.

## II. Struktur & Nilai Penting

Dari hasil penjumlahan kerapatan relatif, frekuensi relatif dan dominansi relatif didapatkan variasi nilai penting dari vegetasi hutan mangrove untuk kategori seedling, sapling dan pohon yang uraian lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Untuk kategori seedling, pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa *R. apiculata* merupakan spesies dengan indeks nilai penting tertinggi (NP=86,17%), Hal ini mengindikasikan spesies ini sebagai spesies dominan dan mempunyai regenerasi yang baik untuk tumbuh dan berkembang dimasa yang akan datang, tumbuhan jenis ini tergolong mangrove sejati.

Untuk kategori sapling, *R. apiculata* dan *C. tagal* memiliki nilai penting tertinggi, Selanjutnya berturut-turut diikuti oleh *S. hydrophilaceae*, *S. alba*, *B. gymnorrhiza*, *R. mucronata* dan *N. fruticans*. Tingginya dominansi spesies-spesies ini menunjukkan bahwa spesies tersebut mampu beradaptasi lebih baik di lingkungannya ketika berada pada kategori sapling. Yusnandar dkk., (2008) menyatakan bahwa nilai penting dari suatu spesies, jika semakin besar maka semakin besar pula peranan spesies tersebut dalam komunitasnya. Spesies sapling yang paling rendah nilai pentingnya adalah *P. pinnata*.

Untuk kategori pohon, *S. alba* memiliki nilai penting tertinggi dalam komunitas ini, sehingga dapat dikatakan bahwa hutan mangrove di daerah penelitian untuk kategori pohon dikuasai oleh *S. alba* sebagai spesies dominan. *S. alba* rata-rata pada areal pengamatan ditemukan berupa pohon-pohon berdiameter besar, hal ini mengindikasikan bahwa *S. alba*

cocok tumbuh dan berkembang serta lebih bisa bertahan terhadap lingkungan yang ekstrim dibandingkan dengan spesies yang lain. Pada lokasi penelitian, spesies *S. alba* tumbuh pada substrat pasir dan pasir berlumpur dengan salinitas yang relatif tinggi yang berkisar 33,67‰. *S. alba* adalah tanaman mangrove yang dapat digunakan pada rehabilitasi hutan mangrove dengan substrat pasir yang miskin hara, salinitas tinggi tetapi dengan kondisi tempat tumbuh yang tetap terkena pasang surut air laut (Halidah dan Kama, 2013). Menurut Noor *et al.*, (1999), *S. alba* adalah jenis tumbuhan pionir yang tidak toleran terhadap air tawar dalam periode lama, menyukai tanah yang bercampur lumpur dan pasir, kadang-kadang pada batuan dan karang.

Spesies pohon yang paling rendah dominansinya adalah *L. littorea*. Ditemukannya spesies *L. littorea* di kategori pohon merupakan salah satu hal menarik sebab spesies tersebut termasuk salah satu spesies mangrove dengan populasi yang terus menyusut di dunia karena laju pemanfaatan kawasan mangrove yang tinggi (Ellison *et al.*, 2010). Selain dimanfaatkan sebagai arang dan kayu bakar ternyata spesies *L. littorea* dimanfaatkan kayunya sebagai bahan konstruksi karena sangat tahan lama (Anonymous, 2015).

Nilai penting tertinggi mangrove untuk kategori pohon di Carocok Tarusan, kawasan wisata, Mandeh, Kab. Pesisir Selatan dan perbandingannya dengan beberapa lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 7. Dari perbandingan nilai penting tertinggi tersebut, spesies *R. apiculata* yang memiliki nilai penting tertinggi lebih banyak ditemukan dan mendominasi di empat lokasi, yaitu di Siberut, Kinali, Riau dan Thailand. Menurut Odum (1973) bahwa kelompok tumbuhan yang dominan pada hutan mangrove adalah jenis bakau dari famili Rhizophoraceae seperti *R. apiculata*. Pernyataan ini didukung oleh Bengen (2002) bahwa daur hidup yang khusus dari famili Rhizophoraceae (*Rhizophora* sp) dengan benih yang dapat berkecambah disaat masih berada pada tumbuhan induk, sangat menunjang pada proses distribusi yang luas dalam ekosistem mangrove. Selanjutnya, spesies *S. alba* sebagai spesies dominan di tiga lokasi, yaitu di penelitian ini (Carocok Tarusan), di Pinrang dan di Bali. spesies *S. alba* merupakan spesies yang umum dan penyebarannya ditemukan di seluruh Indonesia (Noor *et al.*, 1999). Menurut Tomlison (1986) *Sonneratia* sp termasuk ke dalam kelompok mangrove sejati, yakni flora yang menunjukkan kesetiaan terhadap habitat mangrove, berkemampuan membentuk tegakan murni dan secara dominan.

Tingginya nilai penting *S. alba* (132,95%) pada penelitian di Carocok Tarusan ini dikarenakan spesies *S. alba* memiliki kemampuan yang sangat tinggi terhadap gangguan berbagai faktor lingkungan seperti adanya pelabuhan, pertambakkan dan pemukiman

penduduk di sekitar lokasi penelitian. Hal ini didukung oleh Alik *dkk.*, (2013), Penelitiannya di Pinrang khususnya di Mara'bombang menyatakan bahwa areal hutan mangrove di Mara'bombang pada umumnya telah dikonversi menjadi tambak dan pemukiman penduduk, sehingga menyebabkan kelestarian hutan mangrove terancam rusak akibat aktivitas penebangan yang tidak diikuti dengan penanaman. Aktivitas penduduk yang bermukim di sekitar pantai menghasilkan banyak limbah rumah tangga dan sampah-sampah anorganik yang dibuang ke laut, sehingga terperangkap oleh akar dan menutupi lentisel akar mangrove dan mengurangi suplai oksigen untuk proses transport aktif di akar. Begitupun juga pada penelitian oleh Wijayanto dan Faiqoh (2014) di Bali khususnya di Teluk Benoa, menemukan spesies *S. alba* sebagai spesies dominan dengan kisaran NP tertinggi (93,77% - 300,00%), hal ini juga disebabkan karena pada lokasi penelitian, lahan di kawasan hutan mangrovenya telah dialihfungsikan menjadi area tambak, area industri dan pembangunan tol, sehingga mengalami tekanan yang sangat besar.

#### Indeks Keanekaragaman

Nilai indeks keanekaragaman spesies dari komunitas mangrove di Carocok Tarusan, kawasan wisata Mandeh, Kab. Pesisir Selatan untuk kategori pohon ( $H' = 1,57$ ), kategori sapling ( $H' = 2,09$ ) dan kategori seedling ( $H' = 1,76$ ). Uraian lebih lanjut mengenai nilai indeks keanekaragaman pada masing-masing spesies dapat dilihat pada Tabel 8.

*S. alba* memiliki nilai indeks keanekaragaman tertinggi untuk kategori pohon (0,36), sementara *R. apiculata* memiliki nilai indeks keanekaragaman tertinggi untuk kategori sapling (0,34) dan kategori seedling (0,36). Tingginya keanekaragaman dari kedua spesies ini disebabkan karena memiliki nilai penting yang tertinggi. Indeks keanekaragaman ditentukan oleh nilai penting, semakin tinggi nilai penting dari suatu spesies maka semakin tinggi pula tingkat keanekaragaman spesies tersebut.

#### Indeks Kemerataan

Dari hasil analisis vegetasi mangrove maka didapatkan nilai indeks kemerataan spesies dikategori seedling, sapling dan pohon. Uraian yang lebih detil dapat dilihat pada Tabel 9. Dari Tabel 9 tersebut dapat dilihat bahwa nilai indeks kemerataan spesies dikategori pohon (0,81), sapling (0,84) dan seedling (0,80), nilai tersebut tidak begitu berbeda jauh pada masing-masing plot pertumbuhan dan rata-rata hampir mendekati angka satu, hal ini dapat diindikasikan bahwa tingkat kemerataan spesies mangrove di lokasi penelitian dikategori

pohon, sapling dan seedling relatif hampir sama atau hampir merata, namun ini mulai menunjukkan bahwa ekosistem sedang tertekan secara ekologis dan sedang berada dalam kondisi yang tidak stabil.

## **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian analisis vegetasi mangrove di Carocok Tarusan, kawasan wisata Mandeh, Kabupaten Pesisir Selatan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Komposisi hutan mangrove di Carocok Tarusan untuk kategori seedling tercatat sebanyak 5 famili, 10 genus, 9 spesies dan 228 individu mangrove, untuk kategori sapling tercatat sebanyak 9 famili, 11 genus, 12 spesies dan 378 individu mangrove dan untuk kategori pohon tercatat sebanyak 4 famili, 6 genus, 7 spesies dan 52 individu mangrove. Famili Rhizophoraceae dan Sonneratiaceae merupakan famili dominan pada kategori pohon, sedangkan Famili Rhizophoraceae dominan pada kategori sapling dan seedling.
2. Nilai penting tertinggi untuk kategori pohon dijumpai pada *Sonneratia alba* (NP=132,95%), selanjutnya sapling ditemukan pada *Rhizophora apiculata* (NP=67,66%) dan seedling juga ditemukan pada *Rhizophora apiculata* (NP=86,17%). Indeks keanekaragaman untuk kategori pohon adalah 1,57, sapling adalah 2,09 dan seedling adalah 1,76. Indeks kemerataan untuk kategori pohon adalah 0,81, sapling adalah 0,84 dan seedling adalah 0,80.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Alhamdulillahirabbil'alamiin..., segala puji bagi Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayat-NYA lah makalah dengan judul "Analisis Vegetasi Mangrove di Carocok Tarusan Kawasan Wisata Mandeh Kabupaten Pesisir Selatan" ini dapat terselesaikan dengan baik, tiada kesempurnaan melainkan kesempurnaan Allah SWT. Terima kasih kepada panitia Seminar Bioeti yang telah menyelenggarakan dan menyediakan wadah untuk publikasi ilmiah hasil penelitian ini. Terima kasih juga kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran peneliti selama melakukan penelitian hingga selesainya penulisan makalah ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Afriandi, Roky. 2011. Komposisi dan struktur hutan mangrove di Kecamatan Sikakap, Pulau Pagai

- Selatan, Kabupaten Kepulauan Mentawai. Skripsi Sarjana Biologi. Jurusan Biologi, FMIPA, Unand. Padang.
- Alik, T.S.D., Muh. R. Umar dan D. Priosambodo. 2013. Analisis vegetasi mangrove di pesisir Pantai Mara'bombang - Kabupaten Pinrang. *Jurnal*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin. Makassar. Diakses pada tanggal 6 Mei 2015.
- Awaluddin, A., S. Hariyanto dan Trisnadi W.C.P. 2012. *Struktur dan status komunitas mangrove di ekosistem Muara Kali Lamong, Jawa Timur*. Program studi S-1 Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
- Anonymous, 2015. The IUCN Red list of Threatened Spesies. <http://www.iucnredlist.org>. Diakses Minggu, 14 Juni 2015, pukul 22.03 wib.
- Barnes, R.S.K. 1974. Estuarine Biology. In : Studies in Biology No. 49. Edward Arnold Ltd. (pbl.) London : 76 pp.
- Bengen. 2002. *Ekosistem dan sumber daya alam pesisir dan laut serta prinsip pengelolaannya*. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor.
- Bosire, J.O, F. Dahdouh-Guebas, J.G Kairo and N. Koedam. 2003. Colonozitation of non-planted mangrove species into restored mangrove stands in Gazi Bay, Kenya. *Aquatic Botany* 76 : 267-279.
- Brower J. E. J. H, Zar and Carl, N. E. 1990. Field and laboratory method for general ecology 3rd edition. WTB, W.M.C Brown. Publisher Illionis Univesity.
- Cox, G. W. 1967. Laboratory manual of general ecology. M.W.G. Brown Company, Mennapolis : 165 pp.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Barat. 2011. *Status Lingkungan Hiidup Daerah; luas dan kerapatan hutan mangrove, Sumatera Barat*. Padang.
- Ellison, J., N.E. Koeda., Y. Wang., J. Primavera., O.J. Eong, W.H.J. Yong and V. Ngoc Nam. 2010.



- Lumnitzera littorea*. In: IUCN 2013. *IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1*. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Diakses: 09 Mei 2015.
- English, S., C. Wilkson and V. Baker. 1994. Survey manual for tropical marine resources. Published on behalf of the ASEAN-Australia marine science. Townswile : 367 pp.
- Halidah dan Harwiyaddin Kama. 2013. Penyebaran alami *Avicennia marina* (Forsk) Vierh dan *Sonneratia alba* Smith pada substrat pasir. Indonesian Forest Rehabilitation Journal Vol. 1 No. 1. September 2013: 51-58. Balai Kehutanan Makassar.
- Heald, E.J. and W.E. Odum. 1972. The contribution of mangrove swamps to Florida Fisheries. Gulf and Carib. Fish Inst. Proc. 22<sup>nd</sup>. Ann. Sess: 130-135.
- Johnston, M. Gillman. 1995. Tree population studies in lowdiversity forest, guyana. i. floristic composition and stand structure. Biodiversity and Conservation 4; 339 – 362.
- Kamal, E. 2003. Fenologi mangrove : *Rhizophora apiculata*, *R. mucronata*, dan *R. stylosa* Di pulau unggas Air Bangis, Pasaman, Sumatera Barat, Indonesia. Mangrove dan Pesisir Vol. III No. 3.
- Kamal, E. 2006. Potensi dan pelestarian sumberdaya pesisir : hutan mangrove dan terumbu karang di Sumatera Barat. Mangrove dan Pesisir Vol. VI No. 1; 12-18.
- Kusmana, C. 1997. Metode survey vegetasi. IPB Press. Bogor.
- Lasibani, S. M dan Eni Kamal. 2010. Pola penyebaran pertumbuhan ”propagul” mangrove *Rhizophoraceae* di kawasan pesisir Sumatera Barat. Jurnal Mangrove dan Pesisir X (1); 33-38.
- Leilani, Irma, Erizal Mukhtar dan Syamsuardi. 2011. Analisis komunitas mangrove pada laguna pesisir di Desa Mangguang Kota Pariaman. Biospectrum Vol. 7 No 1.
- Ludwig, J.A. and Reynold. 1988. Statistical Ecology: a Primer on Methods and Computing. New York: John Wiley and Sons.
- MacNae. W. 1974. Mangrove forest and fisheries. FAO.IOFC/DEF/64:35 pp.
- Michael, P.. 1998. Metode ekologi untuk penelitian ladang dan laboratorium. Universitas Indonesia

Press. Jakarta.

Mueller-Dombois, D. and Heinz Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology  
John

Wiley and Sons. New York.

Ningsih, S.S. 2008. Inventarisasi hutan mangrove sebagai bagian dari upaya pengelolaan  
wilayah

pesisir Kab. Deli Serdang. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatra Utara. Medan.

Noor, Y. R., M. Khazali dan I.N.N. Suryadiputra. 1999. Panduan Pengenalan Mangrove di  
Indonesia. PHKA/WI-IP. Bogor.

Noor, Y. R., M.Khazali dan I.N.N. Suryadiputra. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di  
Indonesia

(cetakan kedua). PHKA/WI-IP. Bogor.

Nursal, Fauziah, Y dan Ismiati. 2005. Struktur dan komposisi vegetasi mangrove Tanjung  
Sekodi

Kabupaten Bengkalis Riau. Jurnal Biogenesis Vol. 2(1):1-7. Program Studi  
Pendidikan Biologi FKIP. Universitas Riau. Pekanbaru 28293.

Odum. 1973. *Fundamental of ecology*. W.B. Saunders. Co. Philadelphia.

Oosting, H. 1956. The study of plant communities. W.H. Freeman and Co. San Fransisco,  
California : 440 pp.

Putra, Edy. 2011. Struktur dan komposisi hutan mangrove di Desa Limbung, Kabupaten  
Lingga,

Kepulauan Riau. Skripsi Sarjana Biologi. Jurusan Biologi, FMIPA, Unand. Padang.

Sapotuk, I.P. 2014. Analisis vegetasi mangrove dan pemanfaatannya oleh masyarakat di  
Teluk

Bose, Kec. Siberut Utara, Kab. Kepulauan Mentawai. *Jurnal Fakultas Kehutanan  
Universitas Muhammadiyah Sumatra Barat*. Padang. Diakses pada tanggal 13 mei  
2015.

Snedaker, S.C. and C.D. Getter. 1985. Coastal resources management guidelines. Research  
Planning Institute. Inc. 925 Gervais Street, Columbia, SC. USA 29201: 205 pp.

Suk-ueng, N., Buranapratheprat, A., Gunbua, V. and Leadprathom, N. 2013. Mangrove  
composition

and structure at the Welu Estuary, Khlung District, Chanthaburi Province, Thailand.  
*IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-*

*JESTFT*) e-ISSN: 2319-2402,p-ISSN: 2319-2399. Vol. 7, issue 5, PP 17-24.  
[www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org). diakses tanggal 11 mei 2015.

Suwignyo, R.A., T.Z. Ulqodry dan H.D. Tatang. 2012. Mangrove plant condition in the greenbelt

area of Banyuasin Peninsula, Sembilang National Park, South Sumatra, Indonesia and Its Restoration Plan. *Journal of CMU,J.Nat.Sci.Special Issue on Agricultural & Natural Resources* Vol.11 (1) 123-134.

Suyarso dan Pramudji. 2003. Mangrove di kawasan Teluk Klabat, Pulau Bangka, Prov. Kepulauan

Bangka Belitung. *Jurnal Sumberdaya Laut dan Lingkungan Bangka Belitung*.  
[www.oseanografi.lipi.go.id](http://www.oseanografi.lipi.go.id), Jakarta. Diakses pada tanggal 3 maret 2012.

Wiyanto, D.B. dan Faiqoh, E. 2014. Analisis vegetasi dan struktur komunitas mangrove di Teluk

Benoa-bali. *Jurnal*. FKP Universitas Udayana. Diakses pada tanggal 6 Mei 2015.

Yusnandar, R, E. Kamal dan Suardi. 2008. Komposisi dan profil hutan mangrove di kawasan pesisir

orong Mandiangin Nagari Katiagan, Kec. Kinali, Kab. Pasaman Barat. *Jurnal Mangrove dan Pesisir* Vol. VIII No.3.

Tabel 1. Komposisi spesies penyusun hutan mangrove di Carocok Tarusan, kawasan wisata Mandeh, Kab. Pesisir Selatan.

Famili	Genus	Spesies	Jml Ind.	Ket.
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora</i>	<i>Rhizophora apiculata</i> Bl	236	MS*
Rhizophoraceae	<i>Ceriops</i>	<i>Ceriops tagal</i> (Perr.) CB.Rob.	100	MS*
Rhizophoraceae	<i>Bruguiera</i>	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lamk	58	MS*
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora</i>	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	50	MS*
Sonneratiaceae	<i>Sonneratia</i>	<i>Sonneratia alba</i> (J.E.) Smith	95	MS*
Rubiaceae	<i>Scyphiphora</i>	<i>Scyphiphora hydrophillaceae</i> (C.F.) Gaertn.	57	MS*
Pteridaceae	<i>Acrostichum</i>	<i>Acrostichum aureum</i> Linn	15	MS*
Arecaceae	<i>Nypa</i>	<i>Nypa fruticans</i> Wurm.	14	MS*
Meliaceae	<i>Xylocarpus</i>	<i>Xylocarpus granatum</i> Koen	7	MS*
Combretaceae	<i>Lumnitzera</i>	<i>Lumnitzera littorea</i> (Jack) Voigt	4	MS*
Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	<i>Hibiscus tillaceus</i> L	7	MI*
Goodeniaceae	<i>Scaevola</i>	<i>Scaevola taccada</i> (Gaertn.) Roxb.	5	MI*
Fabaceae	<i>Dalbergia</i>	<i>Dalbergia candenatensis</i> (Dennts.) Prain	6	MI*
Fabaceae	<i>Pongamia</i>	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre.	2	MI*
Fabaceae	<i>Dendrolobium</i>	<i>Dendrolobium umbellatum</i> (L.) Benth	2	MI*
Total individu =			658	

Keterangan: MS = Mangrove Sejati, MI = Mangrove Ikutan, Jml. Ind. = Jumlah Individu

Sumber: \*) = Noor *et al.*, (2006)

Tabel 2. Komposisi Vegetasi Mangrove di Carocok Tarusan, kawasan wisata Mandeh, Kabupaten Pesisir Selatan.

Plot	Jumlah Famili	Jumlah Genus	Jumlah Spesies	Jumlah Individu
Seedling	5	8	9	228
Sapling	9	11	12	378
Pohon	4	6	7	52

Tabel 3. Mangrove sejati dan mangrove ikutan penyusun hutan mangrove di Carocok Tarusan, kawasan wisata Mandeh, Kabupaten Pesisir Selatan.

No	Nama Spesies	Seedling	Sapling	Pohon	Keterangan
1	<i>Acrostichum aureum</i> Linn	X	-	-	MS*
2	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lamk	X	X	X	MS*
3	<i>Ceriops tagal</i> (Perr.) CB.Rob.	X	X	X	MS*
4	<i>Lumnitzera littorea</i> (Jack) Voigt.	-	X	X	MS*
5	<i>Nypa fruticans</i> Wurm.	-	X	-	MS*
6	<i>Rhizophora apiculata</i> Bl.	X	X	X	MS*
7	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	X	X	X	MS*
8	<i>Scyphiphora hyrophyllaceae</i> (C.F.) Gaertn	X	X	-	MS*
9	<i>Sonneratia alba</i> (J.E.) Smith.	X	X	X	MS*
10	<i>Xylocarpus granatum</i> Koen	-	X	X	MS*
11	<i>Dendrolobium umbellatum</i> L. Benth	X	-	-	MI*
12	<i>Dalbergia candenatensis</i> (Dennts.) Prain	X	-	-	MI*
13	<i>Hibiscus tillaceus</i> L.	-	X	-	MI*
14	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre.	-	X	-	MI*
15	<i>Scaevola taccada</i> (Gaertn.) Roxb.	-	X	-	MI*

Keterangan: X = Jenis ditemukan, MS = Mangrove Sejati, MI = Mangrove Ikutan

Sumber \*): Noor *et al.*, (2006).

Tabel 4. Komposisi famili dominan dan co-dominan vegetasi mangrove di Carocok Tarusan, kawasan wisata Mandeh, Kabupaten Pesisir Selatan.

Plot	Famili	Genus	Spesies	Individu	Famili Dominan dan Co-Dominan (%)	Keterangan
Seedling	Rhizophoraceae	4	4	168	73,68	MS*
	Sonneratiaceae	1	1	32	14,04	MS*
	Rubiaceae	1	1	5	2,19	MS*
	Pteridiaceae	1	1	15	6,58	MS*
	Fabaceae	2	2	8	3,51	MI*
Sapling	Rhizophoraceae	3	4	245	64,82	MS*
	Sonneratiaceae	1	1	45	11,91	MS*
	Meliaceae	1	1	5	1,32	MS*
	Combretaceae	1	1	3	0,79	MS*
	Rubiaceae	1	1	52	13,76	MS*
	Arecaceae	1	1	14	3,70	MS*
	Malvaceae	1	1	7	1,85	MI*
	Goodeniaceae	1	1	5	1,32	MI*
	Fabaceae	1	1	2	0,53	MI*
Pohon	Rhizophoraceae	3	4	31	59,62	MS*
	Sonneratiaceae	1	1	18	34,62	MS*
	Meliaceae	1	1	2	3,84	MS*
	Combretaceae	1	1	1	1,92	MS*

Keterangan: MS = Mangrove Sejati, MI = Mangrove Ikutan, Sp = Spesies, Ind. = Individu

Sumber \*): Noor *et al.*, (2006)

Tabel 5. Komposisi dan Nilai Penting tertinggi pada pohon mangrove di Carocok Tarusan Kawasan Wisata Mandeh Kab. Pesisir Selatan dan perbandingannya dengan beberapa lokasi penelitian.

No	Nama Spesies	Carocok	Siberut	Kinali	Sumut	Riau	Banyuasin	Jatim	Bali	Pinrang	Thailand
1	<i>B.gymnorrhiza</i>	X	X				X		X		X
2	<i>B. sexangula</i>		X	X	X						X
3	<i>B. parviflora</i>		X								X
4	<i>B. cylindrica</i>								X		X
5	<i>B. hainessi</i>							X			X
6	<i>C. tagal</i>	X	X						X		X
7	<i>L. littorea</i>	X	X								
8	<i>L. racemosa</i>				X						
9	<b><i>R. apiculata</i></b>	X	XX	XX	X	XX	X	X	X	X	XX
10	<i>R. mucronata</i>	X	X			X	X	X	X	X	X
11	<i>R. stylosa</i>							X	X		
12	<b><i>S. alba</i></b>	XX			X	X		X	XX	XX	
13	<i>S. caseolaris</i>								X	X	X
14	<i>S. ovata</i>										X
15	<i>X. granatum</i>	X	X		X				X		X
16	<i>X.molluccensis</i>							X			X
17	<b><i>A. alba</i></b>				X	X	X	XX		X	X
18	<b><i>A. marina</i></b>				XX		XX	X	X		
19	<i>A. officinalis</i>						X		X		X



20	<i>A. lanata</i>				X
21	<i>H. tillaceus</i>			X	
22	<i>E. agallocha</i>		X	X	X
23	<i>A. corniculatum</i>	X		X	X
24	<i>T. populnea</i>		X		
25	<i>B. sumatrana</i>		X		

Keterangan: X = Spesies ditemukan, XX = Jenis dengan nilai penting tertinggi

*Sumber* = Siberut : Sapotuk (2014); Kinali : Yusnandar *dkk.*, (2008) ; Sumut : Ningsih (2008) ; Riau : Nursal *dkk.*, (2005) ; Banyuasin : Suwignyo *dkk.*, (2012) ; Jatim : Awalluddin *dkk.*, (2012) ; Bali : Wijayanto dan Faiqoh (2014) ; Pinrang : Alik *dkk.*, (2013) ; Thailand : Suk-ueng *et al.*, (2013).

Tabel 6. Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, Dominansi Relatif dan Nilai Penting Mangrove di Carocok Tarusan, kawasan wisata Mandeh, Kab. Pesisir Selatan.

Plot	Spesies Tumbuhan	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NP (%)	Keterangan
Seedling	<i>Rhizophora apiculata</i>	58,33	27,84	-	86,17	MS*
	<i>Sonneratia alba</i>	14,04	17,52	-	31,56	MS*
	<i>Acrostichum aureum</i>	6,58	15,46	-	22,04	MS*
	<i>Ceriops tagal</i>	5,70	14,43	-	20,13	MS*
	<i>Rhizophora mucronata</i>	7,02	6,19	-	13,21	MS*
	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	2,63	6,19	-	8,82	MS*
	<i>Scyphiphora hydrophyllaceae</i>	2,19	6,19	-	8,38	MS*
	<i>Dalbergia candenatensis</i>	2,63	4,12	-	6,75	MI*
	<i>Dendrolobium umbellatum</i>	0,88	2,06	-	2,94	MI*
Sapling	<i>Rhizophora apiculata</i>	24,07	17,99	25,59	67,66	MS*
	<i>Ceriops tagal</i>	20,37	18,98	25,08	64,43	MS*
	<i>Scyphiphora hydrophyllaceae</i>	13,76	13,99	7,70	35,45	MS*
	<i>Sonneratia alba</i>	11,91	15,03	8,33	35,26	MS*
	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	12,70	9,98	10,22	32,90	MS*
	<i>Rhizophora mucronata</i>	7,67	7,02	7,94	22,63	MS*
	<i>Nypa fruticans</i>	3,70	4,99	10,93	19,63	MS*
	<i>Hibiscus tillaceus</i>	1,85	4,00	0,60	6,46	MI*
	<i>Xylocarpus granatum</i>	1,32	3,02	1,99	6,33	MS*
	<i>Lumnitzera littorea</i>	0,79	2,03	0,84	3,66	MS*
	<i>Scaevola taccada</i>	1,32	1,98	0,34	3,64	MI*
	<i>Pongamia pinnata</i>	0,53	0,99	0,44	1,96	MI*
Pohon	<i>Sonneratia alba</i>	34,62	32,09	66,24	132,95	MS*
	<i>Ceriops tagal</i>	19,22	25,04	8,63	52,89	MS*
	<i>Rhizophora apiculata</i>	23,08	14,29	11,07	48,44	MS*
	<i>Rhizophora mucronata</i>	9,62	14,29	5,51	29,42	MS*
	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	7,69	7,23	3,38	18,30	MS*
	<i>Xylocarpus granatum</i>	3,85	3,53	2,40	9,78	MS*
	<i>Lumnitzera littorea</i>	1,92	3,53	2,77	8,22	MS*

Keterangan : MS\* = Mangrove Sejati, MI\* = Mangrove Ikutan

Sumber : Noor *et al.*, 2006

Tabel 7. Kisaran nilai penting tertinggi pohon mangrove di beberapa lokasi penelitian dan perbandingannya di Carocok Tarusan, kawasan wisata Mandeh

Lokasi Penelitian	Spesies dengan NP Tertinggi	Kisaran NP (%)
Carocok Tarusan	<i>Sonneratia alba</i>	132,95
Pinrang, Sulsel	<i>Sonneratia alba</i>	71,32 – 300,00
Benoa, Bali	<i>Sonneratia alba</i>	93,77 – 300,00
Kinali, Pasbar	<i>Rhizophora apiculata</i>	186,85
Teluk Bose, Siberut Utara	<i>Rhizophora apiculata</i>	137,62
Thailand	<i>Rhizophora apiculata</i>	120,48
Bengkalis Riau	<i>Rhizophora apiculata</i>	79,25
Deli Serdang, Sumut	<i>Avicenia marina</i>	122,79 – 300,00
Banyuasin, Sumsel	<i>Avicenia marina</i>	72,88 – 300,00
Lamong, Jatim	<i>Avicenia alba</i>	133,66

Keterangan : NP = Nilai Penting

Sumber : Siberut : Sapotuk (2014); Kinali : Yusnandar *dkk.*, (2008) ; Deli : Ningsih (2008) ; Riau : Nursal *dkk.*, (2005) ; Banyuasin : Suwignyo *dkk.*, (2012) ; Jatim : Awalluddin, *dkk.*, (2012) ; Bali : Wijayanto dan Faiqoh, (2014) ; Pinrang : Alik *dkk.*, (2013) ; Thailand : Suk-ueng *et al.*, (2013).

Tabel 8. Indeks keanekaragaman spesies mangrove di Carocok Tarusan, kawasan wisata Mandeh, Kabupaten Pesisir Selatan.

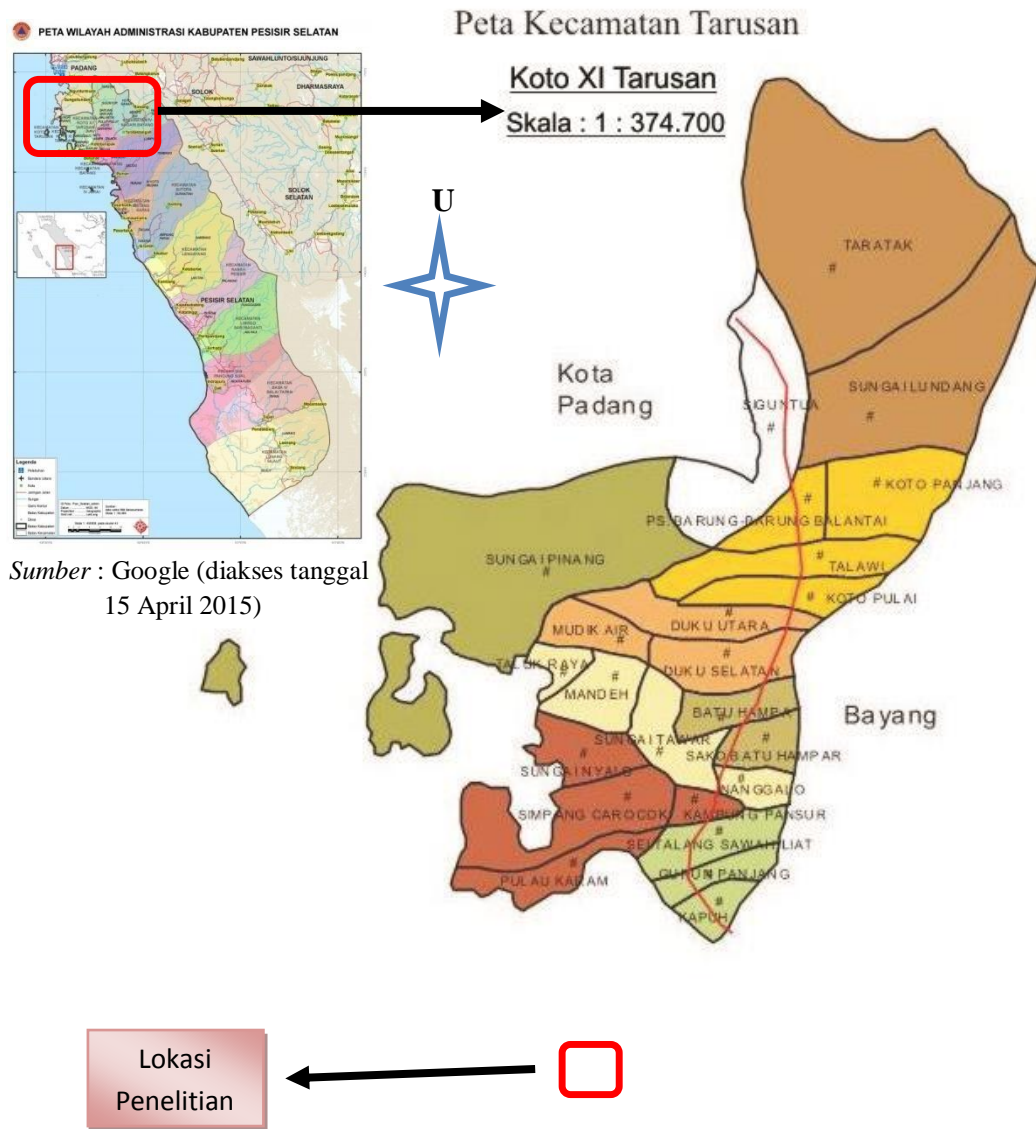
No	Spesies Tumbuhan	Indeks Keanekaragaman (H')		
		Pohon	Sapling	Seedling
1	<i>Sonneratia alba</i>	0,36	0,25	0,29
2	<i>Ceriops tagal</i>	0,31	0,33	0,23
3	<i>Rhizophora apiculata</i>	0,29	0,34	0,36
4	<i>Rhizophora mucronata</i>	0,23	0,20	0,18
5	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	0,17	0,24	0,14
6	<i>Xylocarpus granatum</i>	0,11	0,08	-
7	<i>Lumnitzera littorea</i>	0,10	0,05	-
8	<i>Scyphiphora hydrophilaceae</i>	-	0,25	0,13

9	<i>Pongamia pinnata</i>	-	0,03	-
10	<i>Scaevola taccada</i>	-	0,05	-
11	<i>Hibiscus tillaceus</i>	-	0,08	-
12	<i>Dendrolobium umbellatum</i>	-	-	0,06
13	<i>Acrostichum aureum</i>	-	-	0,24
14	<i>Dalbergia candenatensis</i>	-	-	0,12
15	<i>Nypa fruticans</i>	-	0,18	-
Total		1,57	2,09	1,76

Tabel 9. Indeks kemerataan spesies mangrove di Carocok Tarusan, kawasan wisata Mandeh, Kabupaten Pesisir Selatan.

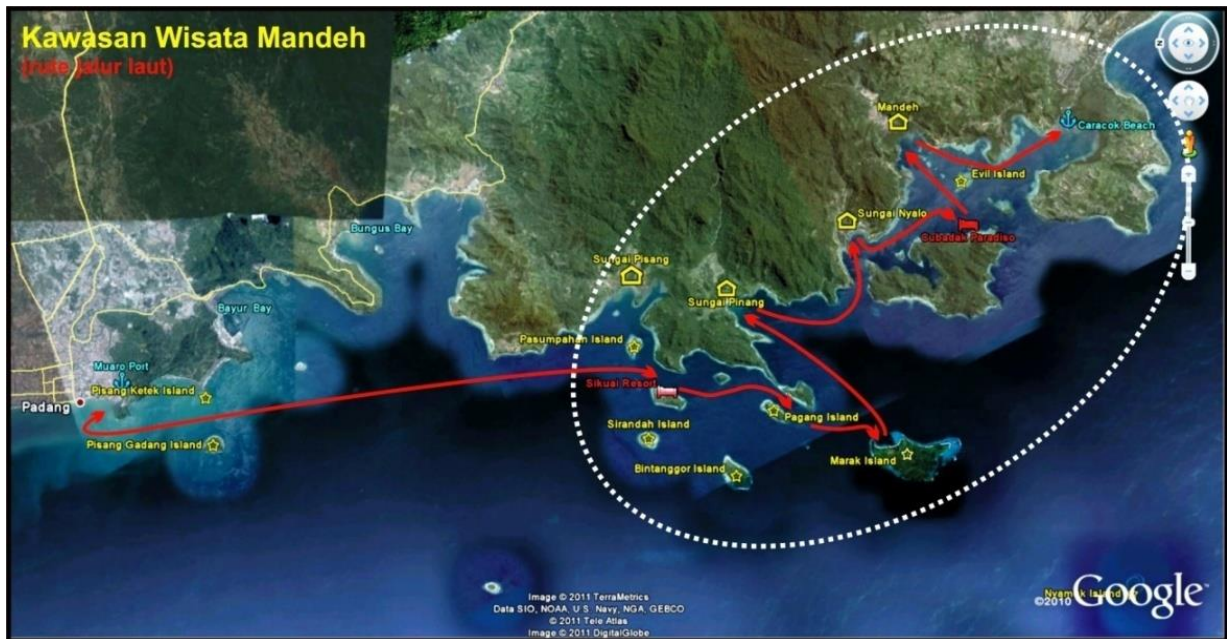
No	Spesies Tumbuhan	Indeks Kemerataan		
		Pohon	Sapling	Seedling
1	<i>Sonneratia alba</i>	0,19	0,10	0,13
2	<i>Ceriops tagal</i>	0,16	0,13	0,11
3	<i>Rhizophora apiculata</i>	0,15	0,14	0,17
4	<i>Rhizophora mucronata</i>	0,12	0,08	0,08
5	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	0,09	0,10	0,06
6	<i>Xylocarpus granatum</i>	0,06	0,03	-
7	<i>Lumnitzera littorea</i>	0,05	0,02	-
8	<i>Scyphiphora hydrophilaceae</i>	-	0,10	0,06
9	<i>Pongamia pinnata</i>	-	0,01	-
10	<i>Scaevola taccada</i>	-	0,02	-
11	<i>Hibiscus tillaceus</i>	-	0,03	-
12	<i>Dendrolobium umbellatum</i>	-	-	0,03
13	<i>Acrostichum aureum</i>	-	-	0,11
14	<i>Dalbergia candenatensis</i>	-	-	0,05
15	<i>Nypa fruticans</i>	-	0,07	-
Total		0,81	0,84	0,80

Gambar 1. Peta lokasi penelitian

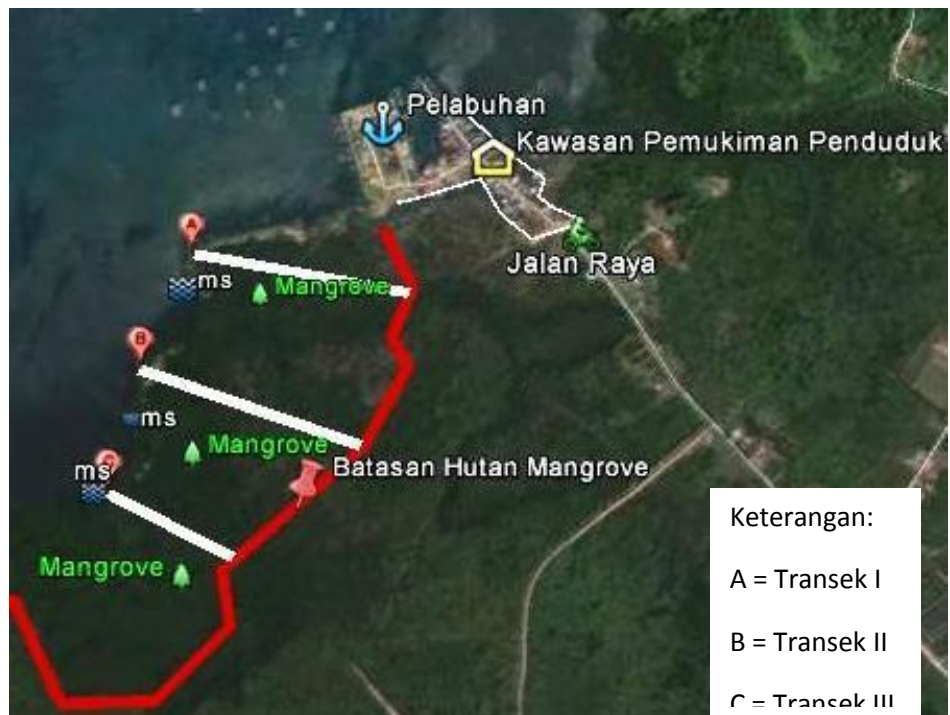


Sumber : Google (diakses tanggal 15 April 2015)

Sumber : BPS Kab. Pessel (diakses tanggal 26 April 2015)



Gambar 2. Peta kawasan wisata Mandeh dan peta peletakkan plot



Sumber: Google Earth (diakses tanggal 31 Mei 2015)



# EFEK DEFORESTASI HABITAT TERHADAP KELIMPAHAN MAMALIA KECIL TERESTRIAL DI KAWASAN PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. TIDAR KERINCI AGUNG

Ahmad Mursyid <sup>\*</sup>), Jabang Nurdin dan Rizaldi

Laboratorium Ekologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Andalas, Padang 25163

<sup>\*</sup>)Koresponden: [ahmad.md.bu@gmail.com](mailto:ahmad.md.bu@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian tentang komunitas mamalia kecil terestrial di kawasan PT. Tidar Kerinci Agung (TKA) dilakukan dari bulan Agustus sampai Desember 2014 dengan metode koleksi langsung menggunakan 30 perangkap jepit dan 10 perangkap jatuh selama tiga malam hingga unit usaha mencapai 120 *trap-night* pada masing-masing lokasi. Perangkap dipasang di empat tipe habitat yang berbeda yaitu hutan konservasi, hutan terfragmentasi, sepadan sungai dan kawasan perkebunan kelapa sawit. Dari penelitian ini didapatkan dua ordo, dua famili dan enam spesies mamalia kecil terestrial dimana kelompok Muridae ditemukan disemua habitat. Hasil yang didapatkan menunjukkan dominasi spesies tertentu pada masing-masing habitat. Nilai kelimpahan spesies tertinggi yaitu *Rattus tanezumi* di kawasan perkebunan kelapa sawit, sedangkan nilai kelimpahan relatif spesies tertinggi adalah spesies *Maxomys surifer*. Penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan tipe habitat mempengaruhi kelimpahan komunitas mamalia kecil terestrial.

Kata Kunci: mamalia kecil, komunitas, kelapa sawit, Tidar Kerinci Agung, fragmentasi

## PENDAHULUAN

Konversi hutan menjadi lahan perkebunan kelapa sawit menyebabkan terjadinya perubahan karakteristik habitat yang diketahui mempengaruhi komunitas mamalia kecil (Bernard, 2009; Mohammadi, 2010). Selain itu, fragmentasi habitat juga akan meningkatkan kelimpahan spesies tertentu (Mohammadi, 2010). Departemen Kehutanan (2007) menyatakan bahwa pembukaan kawasan hutan dan perubahan tata guna lahan menjadi lahan perkebunan sawit merupakan ancaman terbesar terhadap lingkungan karena mempengaruhi fungsi ekosistem yang mendukung kehidupan yang ada didalamnya.

Mamalia kecil diperkirakan memiliki keterancaman seperti halnya mamalia besar, hal ini disebabkan karena kurangnya perhatian terhadap kelompok dari mamalia ini terutama dalam konservasi, sedangkan mamalia kecil memiliki peran yang sangat penting dalam ekosistem dan memiliki respon yang tinggi terhadap perbedaan kondisi habitat dibandingkan mamalia kecil arboreal (Wells *et al.*, 2004).



PT. Tidar Kerinci Agung (TKA) merupakan salah satu perusahaan perkebunan kelapa sawit yang berada di wilayah Sumatera Barat dan Jambi. Secara geografis areal PT. TKA terletak pada 101° 26'' – 101°40'' BT dan 01° 25'' – 01° 40'' LS yang berada pada ketinggian 250-450 mdpl dengan curah hujan yang tinggi. Perusahaan ini mengkonversi daerah hutan menjadi beberapa tipe habitat yaitu daerah hutan yang terhubung kedalam Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS), hutan yang terfragmentasi, perkebunan sawit dan kawasan sepadan sungai.

Penelitian tentang efek perubahan habitat terhadap komunitas mamalia kecil terestrial di kawasan perkebunan kelapa sawit masih sangat sedikit (Bernard *et al.*, 2009). Kurangnya perhatian terhadap kelompok ini maka perlu dilakukan penelitian dengan menganalisis komposisi dan struktur komunitas mamalia kecil di kawasan PT. Tidar Kerinci Agung sebagai langkah awal untuk melihat pengaruh perubahan karakteristik habitat terhadap kelompok mamalia kecil terestrial.

## **METODA PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan mengacu pada metode penelitian mamalia kecil di kawasan hutan tropis dengan metoda koleksi langsung menggunakan perangkap jepit (Heaney, 2001) dan perangkap hidup (Rickart *et al.*, 2011a; Rickart *et al.*, 2011b) yang dipasang pada empat garis transek pada empat tipe habitat yang saling berhubungan yaitu kawasan hutan konservasi (HCV), hutan terfragmentasi (HFR), perkebunan sawit (PKS), dan daerah sepadan sungai (DSS).

Jumlah perangkap jepit yang digunakan sebanyak 10 unit per transek pada tiga garis transek paralel sepanjang 200 meter. Selain itu, digunakan 10 perangkap jatuh (*pitfall-trap*) menggunakan ember dengan volume 20 liter (kedalaman  $\pm$  30 cm) dan pagar pengarah sepanjang 50 meter dengan tinggi 50 cm. Pemasangan dilakukan selama tiga malam sehingga unit usaha mencapai 120 *trap-night* per masing-masing habitat. Pemasangan perangkap dilakukan secara bergantian pada tiap tipe habitat. Kondisi lingkungan (suhu dan kelembaban), koordinat lokasi penangkapan dicatat dan masing-masing lokasi pemasangan perangkap serta spesies mamalia kecil yang didapatkan di foto sebagai data tambahan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada empat tipe habitat di kawasan PT. TKA, didapatkan 36 individu mamalia kecil terestrial yang terdiri dari enam spesies, dua famili

(Muridae dan Soricidae), dan dua Ordo (Rodentia dan Soricomorpha) (Tabel 1). Dari enam spesies yang didapatkan, empat diantaranya merupakan spesies asli Paparan Sunda yaitu: *Maxomys surifer*, *Maxomys whiteheadi*, *Rattus tiomanicus*, dan *Crocidura neglecta* sedangkan *Crocidura beccarii* merupakan endemik pulau Sumatera (Francis, 2008) dan *Rattus tanezumi* merupakan spesies introduksi IUCN, 2015). Satu spesies dari famili Muridae (*M. surifer*) dan dua spesies dari famili Soricidae (*C. neglecta* dan *C. beccarii*) yang didapatkan pada penelitian ini juga ditemukan pada penelitian Handika (2012) di Gunung Singgalang. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga spesies tersebut hidup pada dataran tinggi sampai dataran rendah. Menurut Payne *et al.* (1985); Ruedi (1995) spesies ini dapat ditemukan di dataran tinggi maupun dataran rendah dan pegunungan. Adapun *M. whiteheadi*, *R. tiomanicus*, *R. tanezumi* tidak ditemukan di Gunung Singgalang (Handika, 2012). Hal ini diduga karena adanya perbedaan vegetasi yaitu kawasan hutan dan perkebunan. Payne *et al.* (1985) menyatakan bahwa kelompok *Rattus* spp. secara umum hidup di habitat yang relatif lebih terbuka, perkebunan dan semak belukar.

Tabel 1. Komposisi Mamalia Kecil Terrestrial yang Didapatkan Di Kawasan PT. TKA

Taksa	Tipe Habitat				Total
	HCV	HFR	PKS	DSS	
<b>Rodentia</b>					
Muridae					
1. <i>Maxomys surifer</i>	5	7	-	-	12
2. <i>Maxomys whiteheadi</i>	-	4	-	-	4
	-	-	5	1	6
3. <i>Rattus tiomanicus</i>	-	-	8	3	11
4. <i>Rattus tanezumi</i>					
<b>Soricomorpha</b>					
Soricidae					
1. <i>Crocidura neglecta</i>	1	-	-	-	1
2. <i>Crocidura beccarii</i>	-	-	1	1	2
Jumlah individu	6	11	14	5	36
Usaha ( <i>Trap-night</i> )	120	120	120	120	480
<i>Trap success</i> (%)	5	9,16	11,66	4,1	7,5

HCV: daerah hutan konservasi atau High Conservation Value, FR: habitat hutan terfragmentasi. PS: Perkebunan Kelapa Sawit dan DSS : Daerah Aliran Sungai. I: Indigenous, E: Endemik

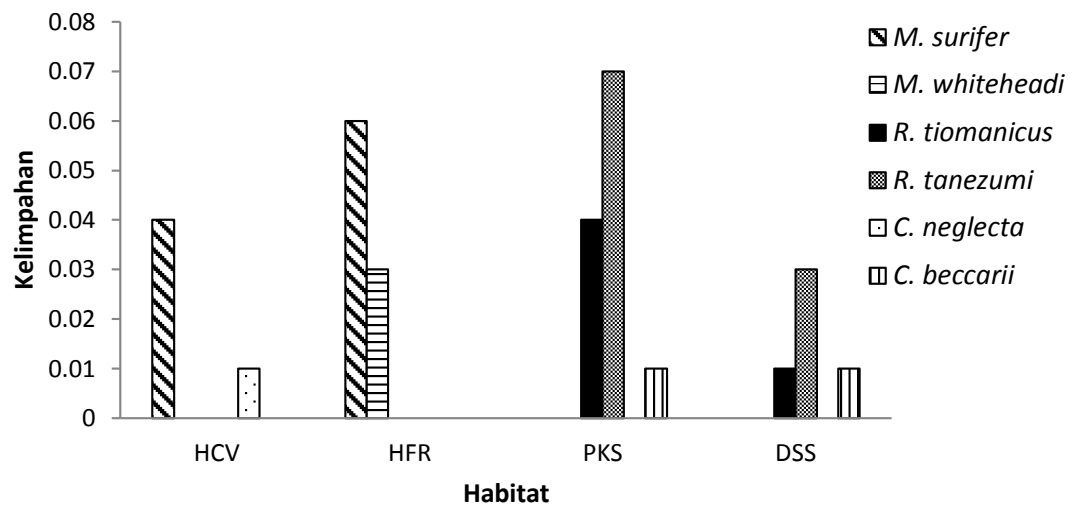
Berdasarkan komposisi masing-masing mamalia kecil terrestrial yang ditemukan, kelompok Muridae ditemukan di keempat tipe habitat. Hal ini dikarenakan famili Muridae merupakan salah satu dari kelas mamalia yang memiliki persebaran yang sangat luas (Francis, 2008). Selain itu, kelompok ini mampu merespon dengan cepat perubahan lingkungan (Promislow and Harvey, 1990). Sedangkan perbedaan komposisi pada tiap tipe habitat juga dipengaruhi oleh kebiasaan hidup masing-masing spesies mamalia kecil terrestrial. Beberapa spesies mamalia kecil terrestrial lebih menyukai habitat dengan vegetasi yang lebih terbuka seperti kelompok *Rattus* spp. dan sebagian lain lebih menyukai habitat dengan vegetasi yang lebih rapat seperti kelompok *Maxomys* spp. (Payne, 1985).



Gambar 1. Jenis-jenis mamalia kecil terrestrial di yang ditemukan di PT. TKA

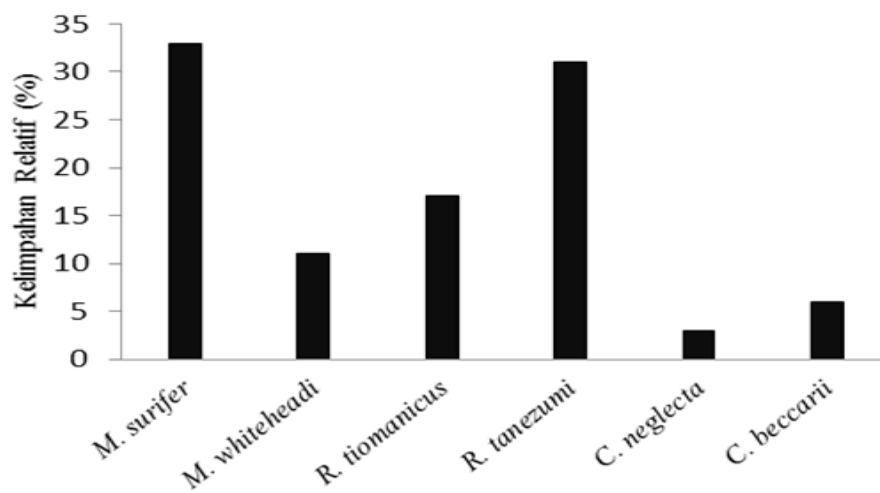
Famili Soricidae hanya didapatkan satu genus dengan dua spesies yaitu *C. beccarii* dan *C. neglecta* di HCV, PKS dan DSS. Sedikitnya jumlah individu yang ditemukan, diduga karena jumlah populasi hewan tersebut sedikit. Menurut Handika (2012), *Crocidura* spp. hidup di

habitat dengan gangguan yang tidak terlalu tinggi dan populasi akan menurun pada habitat dengan tingkat gangguan yang tinggi.



Gambar 2. Kelimpahan mamalia kecil terestrial pada tiap tipe habitat di kawasan PT. TKA (individu/unit usaha)

Berdasarkan Gambar 2, kawasan PKS diketahui memiliki kelimpahan paling tinggi dibandingkan dengan habitat lainnya, sedangkan habitat DSS memiliki nilai kelimpahan paling rendah. Pada usaha 120 *trp-night*, habitat PKS memiliki kelimpahan tertinggi dengan 14 individu sehingga memiliki nilai kelimpahan 0,12 dan diikuti oleh habitat HCV 0,05, HFR 0,91 dan DSS yang hanya 0,041. Tingginya nilai kelimpahan pada habitat PKS kemungkinan diakibatkan karena daerah ini memiliki sumber daya yang banyak untuk mendukung spesies yang hidup di dalamnya. Namun, adanya perubahan habitat dari hutan menjadi perkebunan sawit ini meningkatkan dominasi suatu spesies tertentu terhadap spesies lainnya, seperti yang terlihat pada kelimpahan relatif masing-masing spesies.



Gambar 3. Kelimpahan relatif masing-masing spesies di kawasan PT. TKA.

Pada Gambar 3, dapat diketahui bahwa *M. surifer* merupakan spesies yang memiliki nilai KR tertinggi yaitu 33% dan *C. neglecta* merupakan spesies yang memiliki nilai KR terendah yaitu 3%. Perbedaan gangguan habitat menyebabkan adanya spesies yang mendominasi pada masing-masing habitat. Hal ini terkait dengan karakteristik dan kemampuan adaptasi dari masing-masing spesies yang berbeda. Dominasi tersebut berbeda pada masing-masing tipe habitat di kawasan PT. TKA. Mohammadi (2010) menyatakan bahwa perubahan kondisi lingkungan akan meningkatkan kelimpahan spesies tertentu akibat hilangnya spesies lain yang tidak mampu berkompetisi akibat perubahan lingkungan.

Perbedaan nilai kelimpahan relatif kemungkinan juga disebabkan oleh toleransi yang kurang baik terhadap perubahan habitat. Rickart *et al.*, (2011) menyatakan bahwa spesies mamalia kecil asli secara ekologi berbeda, dan memiliki tanggapan yang berbeda terhadap gangguan

habitat. Selain itu, perubahan habitat juga diperkirakan menjadi penyebab meningkatnya jumlah sumber makanan dari spesies tertentu.

## KESIMPULAN

1. Masing masing habitat memiliki nilai kelimpahan mamalia kecil terestrial yang berbeda-beda. Nilai kelimpahan tertinggi yaitu spesies *Rattus tanezumi* pada kawasan perkebunan kelapa sawit.
2. *Maxomys surifer* memiliki nilai kelimpahan relatif yangn paling tinggi di kawasan PT. TKA.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pimpinan dan staf PT. Tidar Kerinci Agung yang telah membantu dan memfasilitasi penelitian ini. Terimakasih kepada kepada Adha Rilascka, Ade Prasetyo Agung, Andri Saputra dan Muhammad Anugrah Saputra, TIM VERTEB, TIM EKOLOGI, Museum Zoologi dan Laboratorium Ekologi dan semua pihak yang telah membantu di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bernard, H., J. Fjeldså, dan M. Mohamed. 2009. A case study on the effects of disturbance and conversion of tropical lowland rain forest on the non-volant small mammals in north Borneo. Management implications. *Mammal Study*. 34: 85–96.
- Bismark, M. 2009. Biologi Konservasi Bekantan *Nasalis Larvatus*. Departemen Kehutanan. Bogor hal. 70-71
- Departemen Kehutanan. 2007. *Strategi dan Rencana Aksi Konservasi Orangutan Indonesia 2007-2017*. Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam Departemen Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta.
- Francis, C. M. 2008. *A Field Guide to The Mammals of Thailang and South-East Asia*. New Holland Publisher.
- Handika, H. 2012. *Komunitas Mamalia Kecil Terestrial di Gunung Singgalang Sumatera Barat*. Skripsi Sarjana Biologi. Universitas Andalas. Padang.
- Heaney, L. R. 2001. Small mammals diversity along elevational gradients in the Philippines: an assessment of patterns dan hypotheses. *Global Ecology & Biogeography* 10: 15-39.

- Heaney, L. & Molur, S. 2008. *Rattus tanezumi*. IUCN Red List of Species Terancam. Versi 2.015,2. < [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) >. Download di 3 Juli 2015.
- Magurran, A. E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing Company. UK.
- Mahardika, Y. 2008. *Pemilihan Pakan dan Aktivitas Owa Jawa (Hylobates muloch) pada Siang Hari di Penangkaran Pusat Penyelamatan Satwa, Gadog-Ciawi*. Skripsi Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Mohammadi, S. 2010. Microhabitat selection by small mammals. *Advances in Biological Research* 4(5): 283-287. IDOSI Publication.
- Payne J, C. M. Francis, K. Phillips. 1985. *A Field Guide of the Mammal of Borneo*. WWF Malaysia and the Sabah Society, Kuala Lumpur.
- Promislow, D. E. L and Harvey, P.H. 1990. Living Fast and Dying Young: A Comparative Analysis of Life-history Variation among Mammals. *University of Oxford. J. Zool., Lond. (1990)* 220: 417-437.
- Rickart, E. A., D. S. Balete, R. J. Rowe, dan L. R. Heaney. 2011a. Mammals of the Northern Philippines: Tolerance for Habitat Disturbance dan Resistance to Invasive Species in an Endemic Insular Fauna. *Diversity and Distributions* 17: 530-541.
- Rickart, E. A., L. R. Heaney, D. S. Balete, B. R. Tabaranza Jr. 2011b. Small Mammal Diversity Along an Elevational Gradient in Northern Luzon, Philippines. *Mammalian Biology* 76: 12-21.
- Ruedi, M. 1995. Taxonomic revision of shrews of the genus *Crocidura* From the Sunda Shelf and Sulawesi with description of two new species (Mammalia: Soricidae). *Zoological journal of the Linnean Society (1995)*, 115:211-265.
- Wells, K., M. Pfeiffer, M.B. Lakim, dan K. E. Linsenmair. 2004. Use of arboreal and terrestrial space by a small mammal community in a tropical rain forest in Borneo. *Malaysia. Journal of Biogeography* 31: 641–652. Blackwell Publishing.



# AKTIVITAS ENZIM DAN PRODUKSI JAMUR MERANG (*Volvariella Volvacea* (BULL.) SINGER) PADA MEDIA JERAMI-AMPAS TAHU YANG DIBERI BEBERAPA DOSIS DOLOMIT

Mia Amelia, Periadnadi<sup>\*</sup>), Nurmiati

Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis Padang – 25163

<sup>\*</sup>Koresponden : [periadnadi@fmipa.unand.ac.id](mailto:periadnadi@fmipa.unand.ac.id)

## ABSTRAK

Penelitian mengenai Aktivitas Enzim dan Produksi Jamur Merang (*Volvariella volvacea* (Bull.) Singer) Pada Media Jerami-Ampas Tahu Yang Diberi Beberapa Dosis Dolomit telah dilakukan pada bulan Juni sampai Oktober 2014 di Laboratorium Riset Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas dan Pembudidayaan Jamur “Nubeja” Lubuk Buaya, Padang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perlakuan dosis dolomit yang terbaik untuk produksi jamur merang dan mengetahui aktivitas enzim selulase pada media produksi serta enzim protease pada tubuh buah jamur merang. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu 0%, 1%, 2%, dan 3% dolomit dalam 6 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan 1% dolomit memiliki berat total (118,32 g), aktivitas selulase media (0,046  $\mu\text{mol/g}$ ) dan aktivitas protease (236 NU/g) tertinggi.

Kata kunci : *Volvariella volvacea*, dolomit, jerami-ampas tahu, aktivitas enzim

## PENDAHULUAN

Jamur Merang (*Volvariella volvacea* (Bull.) Singer) merupakan salah satu sumber pangan yang memiliki nilai gizi yang baik sehingga dapat dijadikan sebagai pangan fungsional. Menurut Suhardiman (1980), Jamur Merang mudah dibudidayakan di daerah tropik dan subtropik, seperti Birma, Vietnam, Jepang dan Cina, termasuk Indonesia (Suhardiman, 1980). Di alam, jamur ini tumbuh pada merang atau batang padi yang sudah lapuk. Jamur ini mempunyai *volva* atau cawan berbentuk kantung yang melekat pada dasar tangkai jamur. Jamur Merang bermanfaat bagi manusia karena dapat dijadikan sebagai bahan makanan dan obat-obatan. Menurut Chang (1991), Jamur Merang banyak disukai oleh masyarakat karena teksturnya yang kenyal dan rasanya yang enak. Selain dari segi tekstur dan rasa, Jamur Merang juga kaya akan protein kasar dan karbohidrat.

Jamur Merang dapat tumbuh pada berbagai media yang banyak mengandung senyawa organik. Sumber senyawa organik tersebut dapat berasal dari limbah suatu industri makanan atau pertanian, seperti jerami dan ampas tahu. Kandungan hara dalam jerami seperti

nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) sangat diperlukan untuk pertumbuhan jamur. Hanya saja unsur nitrogen dalam jerami belum mencukupi kebutuhan jamur untuk tumbuh dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan tambahan media lain yang memiliki kandungan N cukup tinggi (Aditya, 2011). Jerami merupakan limbah yang biasa digunakan untuk pertumbuhan Jamur Merang, sedangkan ampas tahu belum banyak diketahui oleh petani jamur akan manfaatnya. Salah satu cara untuk mengatasi masalah pencemaran limbah industri dan pertanian adalah dengan memanfaatkan limbah tersebut sebagai media tumbuh Jamur Merang.

Selain unsur-unsur tersebut, jamur juga memerlukan mineral yang bisa diperoleh dengan penambahan dolomit ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ). Dolomit merupakan salah satu jenis kapur yang ada di pasaran Indonesia. Pemberian dolomit pada media berfungsi untuk mengontrol pH pengomposan. Menurut Hiskia dan Tupamahu, 2001; Harjanto, 2001 *cit.* Djuhariningrum dan Rusmadi, 2004, komposisi dari dolomit adalah Ca= 21,73% dan Mg= 13,18%. Hardjowigeno (1992) menyatakan bahwa unsur Ca dapat meningkatkan pH media. Buckman dan Brady (1964) menyatakan bahwa pengapuran dapat meningkatkan pH media, sehingga pemberian kapur pada media yang masam akan merangsang pembentukan struktur remah, mempengaruhi pelapukan bahan organik, dan pembentukan humus. Menurut Soepardi (1983), dengan meningkatnya pH, maka akan menjadikan tersedianya unsur N, P, dan S, serta unsur mikro bagi tanaman. Selain itu, unsur Ca dan Mg yang terkandung pada dolomit berfungsi sebagai aktivator enzim. Menurut Winarno (2004), magnesium berfungsi sebagai aktivator berbagai jenis enzim yang berkaitan dalam metabolisme protein dan karbohidrat.

Penelitian sebelumnya, Sukendro, Gunawan dan Dharmaputra (2001) mengenai pengaruh waktu pengomposan limbah kapas terhadap produksi Jamur Merang dengan menggunakan dosis kapur 1% dan 2%. Namun jenis kapur yang digunakan tidak disebutkan secara detail. Sedangkan Yumna (2014) telah melakukan penelitian mengenai studi komparatif beberapa media bibit induk dan media bibit produksi terhadap pertumbuhan miselium dan produksi Jamur Merang (*Volvariella volvacea* (Bull.) Singer). Pada penelitian tersebut, peneliti hanya menggunakan dolomit dengan dosis 1%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perlakuan dosis dolomit pada jerami-ampas tahu yang memberikan hasil terbaik terhadap produksi Jamur Merang dan mengetahui aktivitas enzim selulase pada media jerami-ampas tahu dan aktivitas protease pada tubuh buah Jamur Merang.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dalam 6 kali ulangan.

Prosedur penelitian dimulai dengan memotong-memotong jerami. Kemudian direndam dengan air selama tiga jam. Setelah itu, jerami ditiriskan. Jerami ditimbang masing-masing 9 kg untuk empat perlakuan. Kemudian tutup rapat dengan plastik hitam dan dilapukkan selama tiga hari. Pada hari ketiga dilakukan pembalikan media agar proses pengomposan merata. Pada hari ke-6 kemudian selingi dengan menaburkan dedak 15%, ampas tahu 10% dan dolomit dengan dosis 0%, 1%, 2%, dan 3% untuk masing-masing perlakuan. Tutup tumpukan media jerami dengan plastik hitam agar pengomposan berjalan dengan baik. Selanjutnya pembalikan dilakukan dua hari sekali sampai kompos siap digunakan (Suharjo, 2010).

Setelah tahap pengomposan selesai, diukur nilai pHnya dengan pH meter digital. Kemudian media dimasukkan sebanyak 1,5 kg ke dalam keranjang setiap perlakuan. Keranjang media disusun di kumbung dan ditutup plastik hitam. Selanjutnya dilakukan sterilisasi dengan mengalirkan uap panas ke dalam kumbung. Sterilisasi dilakukan selama 7 jam (Yumna, 2014).

Setelah sterilisasi selesai dan suhu media turun, kemudian bibit dipisahkan, tidak berupa gumpalan lagi, dan ditebar di atas media. Pemberian bibit sekitar 200 g untuk masing-masing keranjang. Setelah bibit diletakkan, jendela dan pintu kumbung ditutup selama tiga hari. Memasuki hari ke-10 dari waktu inkubasi, jamur sudah bisa dipanen. Jamur Merang yang dipanen yaitu jamur yang masih fase telur. Dilakukan penyiraman sekali sehari untuk menjaga kelembaban jamur di dalam kumbung. Tubuh buah yang telah dipanen dilakukan pengukuran berat.

### *Persiapan Sampel Uji Aktivitas Selulase*

Aktivitas selulase diuji pada media jerami yang telah ditumbuhi miselium. Sampel diambil 10 g, kemudian masing-masing digerus menggunakan lumpang dalam keadaan dingin dan dicukupkan dengan buffer asetat 0,05 M pH 5 hingga 50 ml, selanjutnya disentrifus pada kecepatan 10000 rpm selama 5 menit, lalu diambil supernatannya.

### *Uji Aktivitas Selulase*

Uji aktivitas selulase dilakukan dengan pengukuran kadar gula dengan metode Somogy-Nelson (Stellmach *et al.*, 1988)

### *Persiapan Sampel Uji Aktivitas Enzim Protease*

Aktivitas protease diuji pada tubuh buah Jamur Merang. Sampel diambil 10 g, kemudian masing-masing digerus menggunakan lumpang dalam keadaan dingin dan dicukupkan dengan aquadest hingga 50 ml, selanjutnya disentrifus pada kecepatan 10000 rpm selama 5 menit, lalu diambil supernatannya.

### *Uji Aktivitas Protease*

Uji aktivitas protease diukur dengan metode Northrop (Stellmach *et al.*, 1988).

Data yang diperoleh yaitu berat total panen diuji secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dan dianalisis dengan program SPSS 16.0. Apabila dengan uji F pada taraf 5 % terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka analisis ragam dilanjutkan dengan uji DNMRT (Duncan New Multiple Range Test). Sedangkan nilai pH, aktivitas selulase dan protease disajikan secara deskriptif.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### *Berat Total Jamur Merang*

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan 1% dolomit berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan 2%, 3% dan tanpa dolomit tidak berbeda nyata. Pengaruh dosis dolomit terhadap rata-rata berat total Jamur Merang berkisar antara 34,10 g sampai 118,32 g.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa penambahan dolomit yang tinggi atau lebih rendah dari 1% tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Diduga bahwa perlakuan dosis 1% dolomit (Gambar 1) mampu menyerap nutrisi yang terdapat pada media secara optimum dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Penambahan dolomit selain berfungsi sebagai pengatur pH, dolomit juga berfungsi sebagai sumber mineral. Kandungan Ca dan Mg yang terdapat pada dolomit merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh jamur. Nurman dan Kahar (1990) menjelaskan bahwa Ca sangat dibutuhkan untuk menetralkan asam oksalat yang dikeluarkan oleh miselium. Selain itu, jamur juga membutuhkan unsur hara C dalam bentuk karbohidrat dan unsur N dalam bentuk amonium yang akan diubah menjadi protein untuk pertumbuhannya. Menurut Hidayah (2013), tidak adanya tambahan kalsium akan menyebabkan kerja enzim terhambat dan jamur tidak dapat memperoleh energi yang cukup, sehingga dalam pembentukan primordia menjadi terhambat.

Penambahan berat dari Jamur Merang dipengaruhi oleh nutrisi yang terkandung pada media tumbuhnya. Selain penambahan dolomit, adanya nutrisi dari dedak dan ampas tahu pada media juga dapat memberikan pengaruh terhadap penambahan berat jamur. Hal ini disebabkan karena dedak mengandung vitamin B kompleks, sedangkan ampas tahu mengandung protein dan serat kasar yang sangat dibutuhkan oleh jamur untuk pertumbuhannya. Menurut Gunawan (2000), Jamur Merang membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Nutrisi tersebut dapat diperoleh dari media yang ada di sekitarnya secara langsung baik dalam bentuk ion, unsur hara maupun molekul sederhana. Menurut Suriawiria (2006), dedak merupakan bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan miselium jamur, serta menjadi pemacu pertumbuhan tubuh buah jamur karena kaya vitamin terutama vitamin B kompleks. Ervina (2000) menjelaskan bahwa adanya nitrogen dari ampas tahu yang cukup dapat menyebabkan pertumbuhan miselium yang lebih tebal dan kompak. Unsur fosfor pada dedak sebesar 0,46 % menyebabkan pertumbuhan miselium banyak. Banyaknya miselium yang tumbuh akan mempengaruhi banyaknya tubuh buah yang kemudian berpengaruh pada berat segar total tubuh buah Jamur Merang.

Produksi tubuh Jamur Merang juga terkait dengan tubuh buah yang dipanen. Semakin banyak jumlah tubuh buah yang dipanen, maka akan semakin tinggi berat total panen. Perlakuan 1% dolomit menunjukkan produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini disebabkan karena jamur dapat menyerap nutrisi secara optimum dengan adanya penambahan 1% dolomit pada media. Dolomit mengandung unsur Ca dan Mg yang dibutuhkan oleh jamur. Menurut Winarno (2004), magnesium berfungsi sebagai aktivator berbagai jenis enzim yang berkaitan dalam metabolisme protein dan karbohidrat.

#### *Aktivitas Selulase Media Jerami-Ampas Tahu*

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai aktivitas selulase media jerami-ampas tahu berkisar antara 0,0245 – 0,0462  $\mu\text{mol/g}$ . Aktivitas selulase media jerami-ampas tahu dengan penambahan dolomit memiliki aktivitas selulase lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan dolomit. Perlakuan 1% dolomit dengan pH 5,38 memiliki nilai aktivitas selulase tertinggi yaitu 0,0462  $\mu\text{mol/g}$ . Hal ini menunjukkan bahwa penambahan 1% dolomit pada media tanam memiliki nilai pH media yang cocok untuk aktivitas selulase.

Penambahan dolomit pada media berfungsi untuk mengatur pH media pengomposan, yang akhirnya akan berpengaruh pada aktivitas enzim. Hal ini disebabkan karena pH merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kerja enzim. Menurut pelczar dan

Chan (1986) *cit.* Hidayat (2005), pH merupakan salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan pada daerah katalitik dan konformasi dari enzim, dimana sifat ionik dari gugus karboksil dan gugus amino enzim tersebut sangat mudah dipengaruhi oleh pH. Menurut Judoamidjojo (1989) *cit.* Merisya (2014) bahwa pH sangat mempengaruhi kerja enzim. Apabila semakin rendah atau tinggi pH maka akan semakin melemahkan kerja enzim tersebut, karena akan terjadi kerusakan pada struktur protein sehingga terdenaturasi. Yanuati (2007) menyatakan bahwa jamur pada umumnya menyukai pH asam pada medianya, karena kondisi keasaman ini berpengaruh terhadap ketersediaan beberapa unsur yang diperlukan untuk pertumbuhan jamur.

Kandungan kalsium dan magnesium yang terdapat pada dolomit berfungsi sebagai aktivator enzim yang dapat mengaktifkan enzim selulase yang dikeluarkan oleh Jamur Merang untuk pertumbuhannya. Menurut Risnawati dan Cahyaningrum (2013), penambahan ion  $\text{Ca}^{2+}$  memberikan peningkatan terhadap aktivitas enzim. Hal ini disebabkan oleh ikatan yang terbentuk antara enzim dan ion logam atau antara substrat dan ion logam tidak terlalu kuat sehingga tidak menyebabkan perubahan konformasi enzim. Muchtadi, Palupi dan Astawan (1992) menambahkan bahwa keaktifan enzim diakibatkan oleh ionisasi pada gugus ionik enzim, pada sisi aktifnya atau sisi lain yang secara tidak langsung mempengaruhi sisi aktif. Gugus ionik berperan dalam menjaga konformasi sisi aktif dalam mengikat substrat dan dalam mengubah substrat menjadi produk. Ionisasi juga dapat dialami oleh substrat atau kompleks enzim-substrat, yang juga berpengaruh terhadap aktivitas enzim.

Enzim selulase merombak selulosa yang terdapat pada media jerami menjadi molekul sederhana. Tanpa adanya enzim selulase, maka tidak akan ada perombakan selulosa menjadi molekul sederhana yang nantinya akan digunakan untuk pertumbuhan jamur. Menurut Wirahadikusumah, Silaban dan Marsiati (1995) *cit.* Ahmad (2011), enzim selulase adalah enzim yang mampu mengurai ikatan  $\beta$ -1,4 glikosida menghasilkan oligosakarida turunan selulase yang akhirnya diubah menjadi monomer glukosa. Glukosa ini digunakan oleh jamur sebagai sumber energi untuk kehidupan hidupnya.

#### *Aktivitas Protease*

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa aktivitas protease pada tubuh buah Jamur Merang berkisar antara 200-236 NU/g. Aktivitas protease tertinggi terdapat pada perlakuan 1% dolomit (236 NU/g), diikuti dengan 2% dolomit (227 NU/g), 3% dolomit (208 NU/g) dan tanpa dolomit (200 NU/g).

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada tubuh buah Jamur Merang terdapat enzim protease. Hal ini diperkuat oleh Sajuthi *et al.* (2010) bahwa enzim protease yang terdapat dalam ekstrak kasar Jamur Merang yaitu enzim protease serin yang mengandung aktivitas fibrinolitik. Menurut Rao *et al.* (1998), protease merupakan kelompok enzim hidrolase, karena reaksi yang terjadi pada enzim ini melibatkan air.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa aktivitas protease tubuh buah tertinggi terdapat pada perlakuan dengan penambahan dolomit. Sedangkan perlakuan tanpa penambahan dolomit memiliki aktivitas enzim paling rendah. Adanya penambahan dolomit dapat meningkatkan aktivitas protease. Kandungan magnesium yang terdapat pada dolomit sangat penting, hal ini dikarenakan magnesium merupakan aktivator dari enzim. Menurut Malaka, Metusalach dan Abustam (2013), bahwa magnesium berfungsi sebagai kation sel yang penting sebagai kofaktor enzim protease. Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002), magnesium berperan dalam mengaktifkan enzim yang berkaitan dengan metabolisme nitrogen.

Kemampuan protease dalam mempercepat reaksi yang menyebabkan enzim dapat bekerja dengan optimal dan efisien dipengaruhi beberapa faktor. Menurut Muchtadi *et al.* (1992) faktor-faktor utama yang mempengaruhi aktivitas enzim adalah konsentrasi enzim, substrat, senyawa inhibitor dan aktivator, pH serta temperatur lingkungan. Menurut Felix (1998) *cit* Solihati (2006), perubahan pH pada skala deviasi kecil menyebabkan turunnya aktivitas enzim sehubungan dengan perubahan ionisasi gugus-gugus fungsionalnya karena enzim merupakan protein yang tersusun atas asam amino yang dapat mengalami ionisasi dan melepaskan proton atau ion hidrogen pada gugus amino, karboksil dan gugus fungsional lainnya. Sebaliknya, pada skala deviasi yang besar, perubahan pH akan mengakibatkan enzim mengalami denaturasi sehubungan dengan adanya gangguan terhadap berbagai interaksi non kovalen yang menjaga struktur tiga dimensi enzim.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai aktivitas enzim dan produksi Jamur Merang pada media jerami-ampas tahu yang diberi beberapa dosis dolomit, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan dosis 1% dolomit memberikan hasil terbaik pada berat produksi Jamur Merang dengan rata-rata berat total 118,32 g.
2. Aktivitas selulase tertinggi media (0,046  $\mu\text{mol/g}$ ) dan aktivitas protease tertinggi (236 NU/g) terdapat pada dosis 1% dolomit.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Budidaya Nubeja, Lubuk Buaya, Padang, atas izin tempatnya untuk melakukan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R. 2011. *10 Jurus Sukses Beragribisnis Jamur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ahmad, Y. 2011. *Pengaruh Pengasaman dan Penambahan Kapur Pada Media Serbuk Gergaji Terhadap Aktivitas Enzim Selulase dan Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* L.)*. Skripsi Sarjana Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas. Padang.
- Buckman, H.O. and N.C. Brady. 1964. *The Nature and Properties of Soil*. Macmillan Co. Mineapolis. Minessota.
- Chang, S. T. 1991. *Cultivation of Volvariella volvaceae*. Academic Press. New York.
- Djuhariningrum, T. dan Rusmadi. 2004. Penentuan Kalsit dan Dolomit Secara Kimia Dalam Batu Gamping Dari Madura. *Kumpulan Laporan Hasil Penelitian Tahun 2004*. Pusat Pengembangan Geologi Nuklir-Batan.
- Ervina, D.W. 2000. *Pengaruh Bekatul dan Ampas Tahu Pada Media Serbuk Gergaji Kayu Jati Terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Merah*. Fakultas Pertanian UMM. Malang.
- Gunawan, A.W. 2000. *Usaha Pembibitan Jamur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 1992. *Ilmu Tanah*. PT. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Hidayah, F. 2013. *Pengaruh Campuran Media Tanam Serbuk Sabut Kelapa dan Ampas Tahu Terhadap Diameter Tudung dan Berat Basah Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*)*. Skripsi sarjana Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IKIP PGRI Semarang. Semarang.
- Hidayat, I. 2005. *Pengaruh pH Terhadap Aktivitas Endo-1,4-  $\beta$ - Glukanase *Bacillus* sp. AR 009*. LIPI. Bogor.
- Malaka, R., Metusalach dan E. Abustam. 2013. *Pengaruh Jenis Mineral Terhadap Produksi Eksopolisakarida dan Karakteristik Pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* Strain Ropy dalam Media Susu*. Universitas hasanudin.
- Merisyah, N. 2014. *Pengaruh Keasaman Air Kelapa dan Air Beras sebagai Alternatif Pelapukan Media Pertumbuhan Jamur Tiram Kelabu (*Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Singer)*. Skripsi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Andalas. Padang. Unpublished.
- Muchtadi, D., N.S. Palupi dan M. Astawan. 1992. *Enzim dalam Industri Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Nurman dan Kahar. 1990. *Bertani Jamur dan Seni Memasaknya*. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Rao, M.B., M. Aparna, M. Tanksale, S. Gahatge and V.V. Deshpande. 1998. Molecular and biotechnological Aspects of Microbial Proteases. *Microbial Mol. Bio. Rev.* 62: 597-635.
- Risnawati, M. dan S.E. Cahyaningrum. 2013. Pengaruh Penambahan Ion Logam Ca<sup>2+</sup> Terhadap Aktivitas Enzim Papain. *UNESA Jurnal Kimia*. Surabaya.
- Rosmarkam, A. dan N.W. Yuwono . 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.

- Sajuthi, D., I. Suparto, Yanti dan W. Praira. 2010. Purifikasi dan Pencirian Enzim Protease Fibrinolitik dari Ekstrak Jamur Merang. *Makara, Sains, Vol. 14, No. 2, November 2010: 145-150.*
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Solihati. 2006. *Pemurnian dan Pencirian Protease dari Ekstrak Jamur Merang*. Skripsi Sarjana Kimia, FMIPA. IPB. Bogor.
- Stellmach, B., W. Gottschick, F. Battermann and K. Zabel. 1988. *Bestimmungsmethoden Enzyme for Pharmazie, Lebensmittelchemie, Technik, Biochemie, Biologie, Medizin*. Steinkopff Verlag Darmstadt. Stadthagen. Germany.
- Suhardiman, P, 1980. *Jamur Merang dan Mushroom*. Pusat Penelitian Yayasan Sosial Tani Membangun. Jakarta.
- Suharjo, E. 2010. *Bertanam Jamur Merang di Media Kardus, Limbah Kapas, dan Limbah Pertanian*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Sukendro, L., A.W. Gunawan dan O.S. Dharmaputra. 2001. Pengaruh Waktu Pengomposan Limbah Kapas terhadap Produksi Jamur Merang. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*. hlm. 19-22.
- Suriawiria, H.U. 2006. *Budidaya Jamur Tiram*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. *Kinia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yanuati, I.N.T. 2007. *Kajian Perbedaan Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Putih*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Yumna, H. 2014. *Studi Komparatif Beberapa Media Bibit Induk dan Media Bibit Produksi Terhadap Pertumbuhan Miselium dan Produksi Jamur Merang (Volvariella volvacea (Bull.) Singer)*. Tesis Program Pasca Sarjana Biologi, FMIPA. Universitas Andalas. Padang. Unpublished.

## LAMPIRAN

Tabel 1. Rata-Rata Berat Total Panen Jamur Merang pada Media Jerami-Ampas Tahu dalam Perlakuan Dosis Dolomit Setelah Uji Statistik dengan DNMRT 5%

Perlakuan	Berat Total Panen (g)
1% Dolomit	118,32 <sup>a</sup>
2% Dolomit	62,46 <sup>b</sup>
Tanpa Dolomit	53,61 <sup>b</sup>
3% Dolomit	34,10 <sup>b</sup>

Keterangan : Angka yang tidak diikuti huruf kecil yang sama berbeda nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$  pada uji DNMRT

Tabel 2. Aktivitas Selulase dan Nilai pH Pada Media Jerami-Ampas Tahu dalam Perlakuan Dosis Dolomit

Perlakuan	Nilai pH	Aktivitas Selulase ( $\mu\text{mol/g}$ )
Tanpa Dolomit	5,23	0,0245
1% Dolomit	5,38	0,0462
2% Dolomit	5,40	0,0380
3% Dolomit	5,51	0,0271

Tabel 3. Aktivitas Protease Pada Tubuh Buah Jamur Merang

Perlakuan	Aktivitas Protease (NU/g)
Tanpa Dolomit	200
1% Dolomit	236
2% Dolomit	227
3% Dolomit	208



Gambar 1. Jamur Merang

**PENGARUH SUHU YANG BERBEDA TERHADAP PERKEMBANGAN EMBRIO,  
DAYA TETAS DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN BILIH (*Mystacoleucus  
Padangensis* BLEEKER, 1852)**

**Fadila Fauzi<sup>1</sup>, Warnety Munir<sup>1</sup> dan Dewi Imelda Roesma<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorium Struktur dan Perkembangan hewan, <sup>2</sup>Laboratorium Sitologi dan Genetika,  
Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Andalas  
email koresponden : [warmunir@yahoo.co.id](mailto:warmunir@yahoo.co.id)

**ABSTRACT**

The temperature of earth's surface has an impact on the increasing of water temperature. Temperature is an important factor that affects the life of fish, especially in embryonic development and hatching. *Mystacoleucus padangensis* is a fish that lives in Singkarak Lake and has a high economic value. To assess the impact of temperature changes on *M. padangensis* then conducted this study with the aim was to determine the effect of temperature on embryonic development, hatchability and survival of *M. padangensis*. The research was conducted in October 2014 - January 2015, using completely randomized design with four treatment temperatures which are 24°C, 28°C (normal), 32°C and 36°C, respectively with six replications. Embryos were obtained by artificial spawning. The treatment is given on embryo at the stage of blastula. Observations for embryonic development was done every hour until the embryo hatching, while for the survival observed 48 hours after hatching. The results showed that increasing in temperature can accelerate the development of the embryo, accelerate time to hatching with a maximum temperature was 32°C, but at a temperature of 36°C eggs did not hatch. The optimum temperature for hatching and larval survival was 28°C with value 81,55% and 96,74%.

Keyword : temperature, embryonic development, hatchability, survival, *Mystacoleucus padangensis*

**PENDAHULUAN**

Ikan *Mystacoleucus padangensis* adalah ikan yang hidup di Danau Singkarak, Kabupaten Tanah Datar dan Solok, Propinsi Sumatera Barat, dikenal dengan nama ikan Bilih. Menurut Syandri (1996), ikan ini mempunyai nilai jual tinggi sehingga menjadi komoditas ekspor dalam bentuk kering ke negara jiran, Malaysia dan Singapura. Sejak tahun 2000, hasil tangkapan ikan bilih di danau ini terus menurun dan ukuran ikan kecil. Sebelumnya Syandri (1990), menyatakan bahwa ikan Bilih rentan terhadap kepunahan akibat kerusakan habitat dan eksploitasi yang intensif. Untuk menjaga produksi ikan Bilih tetap tinggi dan populasinya tetap lestari diperlukan pengelolaan yang baik untuk itu perlu studi antara lain mengenai keadaan lingkungan dan kemampuan bereproduksi dari populasi ikan tersebut.

Suhu merupakan faktor penting dalam mempengaruhi kehidupan ikan. Menurut Watson dan Chapman (1996), tahap paling sensitif dalam hidup ikan adalah perkembangan embrio dan penetasan larva. Perlakuan yang baik harus diberikan yaitu dengan inkubasi dan penetasan yang baik. Suhu air, cahaya, kualitas air, aliran air, guncangan, tipe dan ukuran telur merupakan hal yang sangat penting dipertimbangkan. Di Indonesia, penelitian mengenai pengaruh suhu terhadap perkembangan embrio dan larva telah dilakukan pada beberapa jenis ikan seperti pada ikan Kerapu Raja Sunu oleh Andriyanto, Slamet dan Ariawan (2013), hasil penelitian menunjukkan bahwa telur yang diinkubasikan pada suhu 32°C menghasilkan laju perkembangan embrio dan waktu penetasan yang lebih cepat yaitu fase menetas dapat dicapai dalam 14 jam sedangkan perlakuan suhu 26°C diperlukan waktu 18 jam sampai menetas. Selanjutnya hasil penelitian Kelabora (2010), menyimpulkan bahwa suhu optimum untuk kelangsungan hidup larva ikan mas adalah suhu 28°C.

Secara umum, dewasa ini suhu rata-rata permukaan bumi telah mengalami peningkatan 0,2°C hingga 1°C yang terjadi sejak tahun 1970 sampai tahun 2008 akibat adanya pemanasan global (Firman, 2009). Peningkatan suhu permukaan bumi pada akhirnya juga berdampak pada peningkatan suhu air. Kenaikan 1°C suhu udara menyebabkan 0,9°C suhu air (Eaton and Scheller, 1996). Untuk mengkaji kemungkinan dampak perubahan suhu air terhadap perkembangan ikan *M. padangensis* dimasa yang akan datang, maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh suhu yang berbeda pada perkembangan embrio ikan *M. padangensis*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap perkembangan embrio, daya tetas dan kelangsungan hidup ikan *M. padangensis*.

## **METODE PENELITIAN**

Sperma dari 5 - 10 ekor indukan jantan dan telur dari 5 - 8 ekor betina ditampung menggunakan kaca arloji diameter 10 cm dicampurkan secara kering, diaduk perlahan menggunakan bulu ayam. Setelah 2 hingga 5 menit ditambahkan larutan fertilisasi (3 g Urea dan 4 g NaCl) dan didiamkan beberapa menit. Selanjutnya dicuci beberapa kali untuk membuang kelebihan sperma. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Suhu perlakuan yang diberikan yaitu 24°C, 28°C, 32°C dan 36°C, enam kali ulangan. Telur sebanyak ±450 butir dimasukkan ke baker glass untuk masing-masing perlakuan suhu dan ulangan. Perlakuan suhu dilakukan secara bersamaan dimulai pada tahap blastula. Telur dimasukkan kedalam wadah perlakuan setengah jam lebih awal, kemudian suhu disesuaikan dengan perlakuan agar telur tidak mengalami *shocking* dan tidak rusak.

### **Perkembangan Embrio**

Sampel telur 5-20 butir dari masing-masing perlakuan diambil dan diamati perkembangannya secara bersamaan setiap jam. Dari telur yang diamati, tahap perkembangan embrio ditetapkan apabila minimal 60% dari jumlah telur berada dalam tahapan perkembangan yang sama.

### **Hubungan Suhu dengan Waktu Tetas dan Daya Tetas**

Untuk melihat pengaruh suhu terhadap waktu tetas, pada masing-masing perlakuan dan ulangan setelah telur menetas dicatat waktunya. Daya tetas telur ikan dihitung dengan rumus (Effendi, 2004):

$$\frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur yang dibuahi}} \times 100\%$$

### **Nilai Kelangsungan Hidup Larva (*Survival Rates*)**

Kelangsungan hidup larva (48 jam setelah telur menetas) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Effendi, 2004) :  $SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$

Keterangan : SR : Kelangsungan hidup larva, Nt : Jumlah larva diakhir, No : Jumlah larva diawal

### **Analisis data**

Perkembangan embrio dianalisis secara deskriptif sedangkan waktu tetas, daya tetas dan kelangsungan hidup menggunakan ANOVA dan uji lanjut DUNCAN (Andriyanto *dkk.*, 2013) dengan menggunakan SPSS versi 15 by SPSS inc (2006).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Perkembangan Embrio**

Pengaruh perlakuan suhu yang berbeda terhadap perkembangan embrio ikan *M. padangensis* dapat dilihat pada tabel 1.



Tabel 1. Pengaruh suhu terhadap lama perkembangan embrio dan rata-rata waktu tetas ikan *M. padangensis*

Tahap Perkembangan	Perlakuan Suhu			
	24°C	28°C(normal)	32°C	36°C
Blastulasi	1 jam	1 jam	1 jam	1 jam
Gastrulasi	3 jam	2 jam	2 jam	1 jam
Organogenesis	13 jam	9 jam	8 jam	12 jam
Menetas	23,37 <sup>d</sup> jam	18,50 <sup>c</sup> jam	17,77 <sup>b</sup> jam	Tidak menetas

Keterangan : angka dengan huruf yang sama dalam baris yang sama, tidak berbeda nyata(>0,05)

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa suhu mempengaruhi laju perkembangan embrio dimana semakin tinggi suhu mengakibatkan semakin cepat laju perkembangan embrio. Pada awal diberikan perlakuan suhu, semua embrio berada dalam tahap blastula tengah. Tahap ini ditetapkan berdasarkan karakter morfologi embrio yang beracuan kepada Kimmel (1995) dan Fujimoto *et al.*, (2006). Tahap ini ditemukan enam jam setelah fertilisasi. Waktu ini berbeda dengan yang ditemukan oleh Munir (2014), hal ini diduga karena perbedaan suhu pada saat fertilisasi sampai sebelum diberi perlakuan suhu.

Perbedaan waktu perkembangan, mulai terlihat pada tahap gastrula. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan laju perkembangan menjadi meningkat. Menurut Kim *et al.*, (2011), perkembangan telur menjadi lebih cepat dengan meningkatnya suhu. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan proses mitosis menjadi lebih cepat. Sebaliknya menurut Moh dan Alan (1964), suhu yang rendah juga berpengaruh pada mitosis. Suhu rendah dapat menghambat bahkan menghentikan proses mitosis dan menurunkan laju sintesis asam nukleat pada kromosom. Perkembangan kromosom dari metafase ke anafase dan telofase juga terganggu akibat suhu yang rendah.

Pada tahap organogenesis, juga terjadi percepatan waktu perkembangan dengan kenaikan suhu dari perlakuan suhu 24°C, 28°C dan 32°C. Namun pada suhu 36°C, selain menyebabkan lambatnya laju perkembangan tetapi mengganggu pemanjangan ekor (Gambar 4i dan 4j). Ekor menjadi sulit memanjang dan terlihat lebih pendek. Kemudian pada jam ke 13 (Gambar 4o) terjadi pembengkokan ekor (malaformasi).

Malaformasi seperti badan dan ekor menjadi membengkok akibat adanya gangguan pada tulang belakang (Lahnsteiner *et al.*, 2012). Menurut Wargelius *et al.*, (2005), tingginya

suhu selama somitogenesis menyebabkan terjadinya kondensasi vertebra di bagian ekor. Pada level molekuler, terjadi gangguan ekspresi gen-gen pengkode perkembangan tulang belakang. Ada dua gen yang bekerja yaitu Secreted protein Shh (*Sashh*) dan Transcription factor Twist (*Satwist*) yang terlibat dalam proliferasi dan spesifikasi bakal sel rangka (sklerotom).

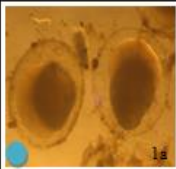
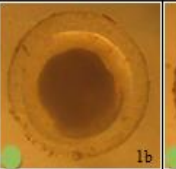
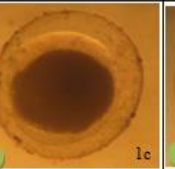
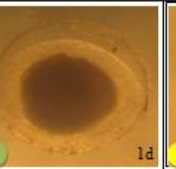
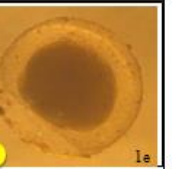
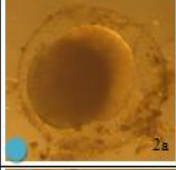
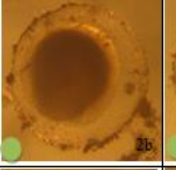
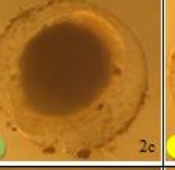
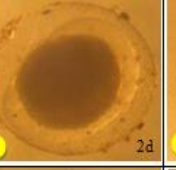
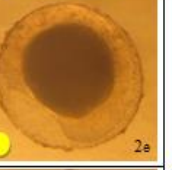
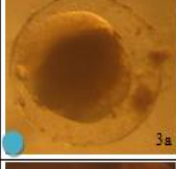
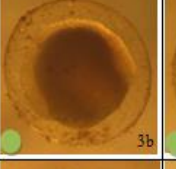
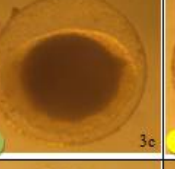
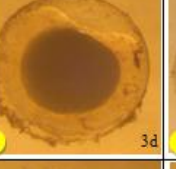

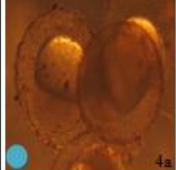
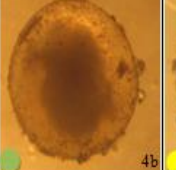
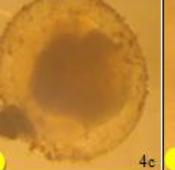
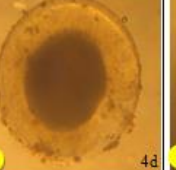
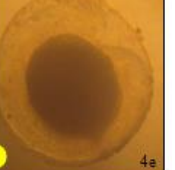
Semakin tinggi suhu yaitu suhu 36°C, pada tahap blastula dan gastrula perkembangannya berlangsung cepat. Tetapi pada tahap organogenesis perkembangannya menjadi lambat dan menyebabkan tubuh embrio kurang sempurna bahkan lemah. Pada proses somitogenesis, pertumbuhan somit terganggu sehingga tubuh embrio tetap pendek. Menurut Kimmel *et al.*, (1995), suhu akan mengubah tingkat perkembangan. Temperatur yang berbeda menentukan keberhasilan perkembangan embrio. Meskipun demikian, embrio tampak berkembang secara normal antara suhu 25°C - 33°C. Diluar dari rentang suhu tersebut akan menyebabkan kelainan.

Periode embrio akan lama ketika telur diinkubasi pada suhu rendah dan akan menurunkan laju metabolisme embrio (Small *et al.*, 2001). Menurut Yamashita *et al.*, (2010), sebagai respon terhadap lingkungan seperti suhu, setiap organisme melakukan proses adaptasi dan aklimatisasi. Pada level seluler, suhu akan mempengaruhi pengekspresian gen *hsp70* dan *hsp 90*. Gen-gen ini sesungguhnya diekspresikan pada perkembangan normal dan akan meningkat ketika terjadi *heat shock (heat stress)*. Gen *hsp70* diinduksikan saat embrio berumur 6 jam setelah fertilisasi, yaitu mulai dari tahap gastrula. Pada tahapan cleavage dan blastula, gen ini tidak diekspresikan sedangkan gen *hsp90* diinduksik ketika terjadi *heat stress* pada saat gastrulasi dan tahapan akhir embrio. Gen ini berperan untuk mencegah perubahan struktur protein atau denaturasi protein. Pada suhu yang terlalu tinggi efek yang ditimbulkan mungkin sudah melampaui kemampuan adaptasi seluler sehingga mengganggu metabolisme terutama metabolisme protein.

Pada tabel 1, terbukti bahwa semakin tinggi suhu inkubasi telur, semakin cepat waktu telur menetas. Hal ini diduga karena suhu tinggi mempengaruhi enzim corionase. Menurut Fuiman and Werner (2002), pada suhu yang lebih tinggi, produksi enzim penetasan (chorionase) menjadi meningkat sehingga pelunakan chorion menjadi lebih cepat. Sekresi enzim ini akan berakhir ketika pemicu atau perangsang sel kelenjar penetasan tidak ada. Pada suhu 36°C, telur tidak menetas, embrio tidak mampu memecahkan selaput korion, diduga suhu 36°C merupakan suhu yang terlalu tinggi dan diluar suhu optimum sehingga

aktivitas enzim chorionase menjadi terganggu. Menurut Luczynski, Strzczek dan Brzuzan (1987), menyatakan bahwa suhu 30<sup>0</sup>C merupakan suhu optimum untuk aktivitas enzim chorionase dan pada suhu 35<sup>0</sup>C-40<sup>0</sup>C aktivitasnya akan berkurang bahkan hilang.

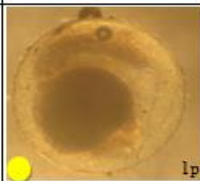
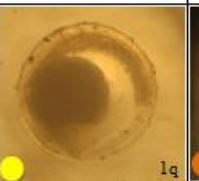
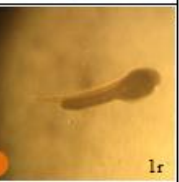






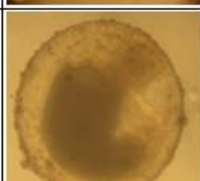

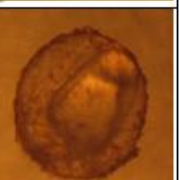
Tabel 2. Bentuk dan laju perkembangan embrio dari masing-masing perlakuan suhu

No	Perlakuan	Waktu (jam) setelah Fertilisasi				
		6 jam	7 jam	8 jam	9 jam	10 jam
1	24°C					
2	28°C					
3	32°C					
4	36°C					

No	Perlakuan	Waktu (jam) setelah Fertilisasi				
		11 jam	12 jam	13 jam	14 jam	15 jam
11	24°C					
2	28°C					
3	32°C					
4	36°C					

No	Perlakuan	Waktu (jam) setelah Fertilisasi				
		16 jam	17 jam	18 jam	19 jam	20 jam
11	24°C					
2	28°C					
3	32°C					
4	36°C					



No	Perlakuan	Waktu (jam) setelah Fertilisasi		
		21 jam	22 jam	23 jam
11	24°C	 1p	 1q	 1r
2	28°C	 2p	 2q	 2r
3	32°C	 3p	 3q	 3r
4	36°C	 4p	 4q	 4r

Keterangan :

-  : Blastulasi
-  : Gastrulasi
-  : Organogenesis
-  : Larva
-  : Malformasi

Menurut Lahnsteiner *et al.*, (2012), waktu penetasan sangat dipengaruhi oleh suhu. Embrio yang berasal dari telur-telur hasil pemijahan yang sama, akan memperlihatkan perbedaan waktu perkembangan ketika diinkubasi dengan suhu yang berbeda. Menurut El-Hakim dan El-Gamal (2009), bahwa lama waktu dari fertilisasi sampai penetasan akan menurun seiring dengan meningkatnya suhu inkubasi. Hasil penelitiannya mendapatkan suhu optimum untuk penetasan dan pertumbuhan pada telur ikan *Cyprinus carpio* antara 24°C – 30°C. Menurut Kupren *et al.*, (2011), cepatnya waktu penetasan disebabkan karena pergerakan embrio akibat suhu yang lebih panas dan ekskresi enzim penetasan.

**Daya tetas telur dan Kelangsungan hidup larva**

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil daya tetas dan kelangsungan hidup larva ikan Bilih pada tabel 3 berikut :

Tabel 3. Rata-rata Daya tetas(%) telur dan Kelangsungan hidup(%) larva ikan *M. padangensis*.

Perlakuan	Daya tetas(%)	Kelangsungan hidup(%)
36°C	0±0,000 <sup>a</sup>	0±0,000 <sup>a</sup>
32°C	60,36±7,41 <sup>b</sup>	92,82±4,480 <sup>b</sup>
24°C	55,90±5,778 <sup>b</sup>	95,38±4,057 <sup>b</sup>
28°C	81,55±10,39 <sup>c</sup>	96,74±3,056 <sup>bc</sup>

Keterangan : angka dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama, tidak berbeda nyata (>0,05)

Tingginya derajat penetasan pada perlakuan suhu 28°C karena telur-telur dapat berkembang secara normal tanpa tekanan (shock) dan sesuai dengan keadaan suhu di habitat aslinya. Daya tetas yang dihasilkan pada perlakuan suhu normal (28°C) ini sama dengan penelitian Syandri (1999), yaitu daya tetas telur ikan Bilih di pemijahan alami berkisar antara 50 – 75% dan pemijahan buatan berkisar antara 66,8 – 95,6%. Tingginya daya tetas telur didukung oleh fertilitas telur yang baik.

Pada suhu 36°C tidak ada telur yang menetas, diduga suhu ini tidak dapat ditoleransi oleh telur karena dapat mengganggu metabolisme pada perkembangan telur. Menurut Fraser, Clarke and Peck (2007), perbedaan suhu yang ekstrim (panas maupun dingin) dapat mempengaruhi metabolisme dan efisiensi protein. Suhu ekstrim dapat membuat metabolisme protein menjadi tidak efisien.

Pada suhu 28°C menghasilkan kelangsungan hidup tertinggi. Kemungkinan karena suhu 28°C merupakan suhu normal untuk hidup ikan Bilih. Suhu di perairan danau tercatat berkisar antara 26°C hingga 28°C. Tingkat kelangsungan hidup larva pada suhu 24°C dan 32°C tidak jauh berbeda dengan tingkat kelangsungan hidup larva pada suhu normal. Diduga suhu ini masih bisa ditoleransi oleh larva karena masih mendekati suhu normal. Kelangsungan hidup larva pada suhu 32°C lebih rendah dibandingkan pada suhu 28°C. Diduga hal ini dikarenakan kebutuhan larva pada suhu yang lebih tinggi menjadi meningkat. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Le *et al.* (2011), bahwa faktor lingkungan seperti suhu dapat mempengaruhi fase perkembangan dari siklus hidup ikan. Kenaikan suhu mengakibatkan meningkatnya pertumbuhan, kebutuhan dan penyerapan makanan. Dari pernyataan di atas, dapat dicermati bahwa ketika kebutuhan makanan telah habis dan hanya

mengandalkan kuning telur, maka larva tidak dapat bertahan hidup lebih lama sehingga dapat menyebabkan kematian.

## **KESIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu mempengaruhi perkembangan embrio ikan *M. padangensis*. Hingga batas tertentu, suhu yang tinggi dapat mempercepat perkembangan embrio sedangkan suhu yang rendah memperlambat perkembangan embrio. Suhu mempengaruhi waktu tetas, daya tetas telur dan kelangsungan hidup larva ikan *M. padangensis*. Suhu optimum untuk daya tetas dan kelangsungan hidup larva adalah 28°C. Peningkatan suhu cenderung mempercepat waktu tetas dengan suhu maksimal 32°C, namun pada suhu 36°C telur tidak menetas.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Resti Rahayu, Dr. Efrizal dan Dr. Syaifullah selaku penguji yang telah memberikan saran, bimbingan dan ilmu pengetahuan sehingga penelitian ini terselesaikan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adriyanto, W., B. Slamet, I.M.D. Ariawan. 2013. Perkembangan Embrio dan Rasio Penetasan Telur Ikan Kerapu Raja Sunu (*Plectropoma Laevis*) pada Suhu Media Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 5, No. 1, hal. 192-203
- Eaton, J. G and R. M. Scheller. 1996. Effect of Climate Warming on Fish Thermal Habitat in streams of the United States. *Limnol, Oceanography* 41(5), 1109-1115, p. 5-7
- Effendi, I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Penebar Swadaya: Jakarta
- El-Hakim, A and E. El-Gamal. 2009. Effect of Temperature on Hatching and Larval Development and Mucin Secretion in Common Carp, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). *National Institute of Oceanography and Fisheries, Anfoushy, Alexandria, Egypt*, p. 9
- Firman, U. 2009. Fluktuasi Suhu Udara dan Trend Variasi Curah Hujan Rata-rata di atas 100 mm Di Beberapa Wilayah Indonesia. *Buletin Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Vol. 5 No. 3f hal. 1*
- Fraser, K. P. P., A. Clarke and L. S Peck. 2007. Growth in the Slow Lane: Protein



- Metabolism in the Antarctic limpet *Nacella consinna* (Strebel 1908). *The Journal of Experimental Biology* 210; 2691-2699 p. 6-7
- Fuiman, L. A and R. G. Werner. 2002. *Fishery Science, The Unique Contributions of Early Life Stages*. New York:USA
- Fujimoto, T., T. Kataoka., S. Sakao., T. Saito., E. Yamaha and K. Arai. 2006. Development Stages and Germ Cell Lineage of the Loach (*Misgurnus anguillicaudatus*). *Zoological Science* 23: 977-989 p. 3
- Kelabora, D. M. 2010. Pengaruh Suhu Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*). *Berkala Perikanan Terubuk Vol 38, No 1, hal 71-81*.
- Kim, B., S. Lim., H. W. Gil and I. Park. 2011. Temperature-dependent Index of Mitotic Interval for Chromosome Manipulation in Korean Rose Bitterling *Rhodeus uyekii*. *Fisheries and Aquatic Sciences*, 14(4), 429-433, p. 3-4
- Kimmel, C. B., W. W Ballard., S. R. Kimmel., B. Ullmann and T. F. Schilling. 1995. Stages of Embryonic Development of the Zebrafish. *Developmental dynamics* 2032553'10 p. 8
- Kupren, K., A. Mamcarz and D. Kucharczyk. 2011. Effect of Variable and Constant Thermal Conditions on Embryonic and Early Larval Development of Fish from the genus *Leuciscus* (Cyprinidae, Teleostei). *Department of Lake and River Fisheries, University of Warmia and Mazury, Olsztyn, Poland p. 8-9*
- Lahnsteiner, F., M. Kletzl and T. Weismann. 2012. The Effect of Temperature on Embryonic and Yolk-sac Larval Development in the Burbot *Lota lota*. *Journal of Fish Biology, The Fisheries Society of the British Isles p. 8*
- Le, Y., Y. Sheng-Yun., Z. Xiao-Ming., L. Min., L. Jing-Yi and W. Kai-Chang. 2011. Effect temperature on Survival, Development, Growth and Feeding of larvae of Yellowtail Clownfish *Amphiprion clarkia* (Pisces; Perciformes). *Acta Ecologica Sinica*, 31, 241-245 p. 3
1. Luczynski, M., J. Strzeczek dan P. Brzuzan. 1987. Secretion of hatching enzyme and its proteolytic activity in coregoninae (*Coregonus albula* L and *C. lavaretus* L) embryos. *Fish Physiol Biochem*, 4(2):57-62 p. 5-6
- Moh, C. C and J. J. Alan. 1964. The Effect of Low Temperature on Mitosis In The Root Tips of Beans. *Cytogeneticist and Junior Cytogeneticist, Nuclear Energy Program*. (30-1)-2043 p. 6
- Munir, W. 2014. Tahap perkembangan embrio ikan bilih (*Mystacoleucus padangensis*

- Bleeker). *Prosiding Semirata IPB: Bogor*
- Small, B. C and T. D. Bates. 2001. Effect of Low-Temperature of Channel catfish *Ictalurus punctatus* Eggs on Development, Survival and Growth. *Journal of the World Aquaculture Society* Vol. 32, No. 2, p. 7
- Syandri, H. 1996. *Aspek Reproduksi Ikan Bilih, Mystacoleucus padangensis Blkr dan Kemungkinan Pembenihannya di Danau Singkarak*. Disertasi Program Pasca Sarjana IPB: Bogor.
- Syandri, H. 1990. Beberapa Aspek Biologi Ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis* Blkr) di Perairan Umum Danau Singkarak, Sumatera Barat. UBH:Padang.
- Wargelius, A., P. G. Fjellidal and T. Hansen. 2005. Heat Shock During Early Somitogenesis Induces Caudal Vertebral Column Defects in Atlantic Salmon (*Salmo salar*). *Development Genes and Evolution*, V. 215, pp 350-357, p. 8-9
- Watson, C. A and F. A. Chapman. 1996. Artificial Incubation of Fish Eggs. *Department of Fisheries and Aquatic Science, Florida*, p. 1-2
- Yamashita, M., T. Yabu and N. Ojima. 2010. Stress Protein HSP70 in Fish. *Aqua-Bioscience Monographs* Vol. 3, No. 4, pp. 111-141, p. 1-5

# PERBANDINGAN KUANTITATIF SIDIK JARI DAN TELAPAK TANGAN PADA PASIEN JANTUNG KORONER DAN KELOMPOK KONTROL

Meliya Wati, Megahati, Veni Amelia

Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat

Email: [meliabiologi2015stkip@gmail.com](mailto:meliabiologi2015stkip@gmail.com)

## ABSTRAK

Pola sidik jari merupakan pola yang telah terbentuk dari sejak lahir dan pola-polanya terbentuk karena adanya pengaruh genetik dari seseorang. Pola sidik jari saat sekarang ini tidak hanya digunakan sebagai identitas, tetapi juga dapat digunakan untuk mengetahui talenta seseorang. Berdasarkan hasil tinjauan penelitian ilmiah menunjukkan pola-pola sidik jari berhubungan dengan kelainan atau penyakit karena kelainan kromosom dan gen. Adanya kaitan pola sidik jari yang ditemukan pada penderita penyakit keturunan, ditandai dengan adanya pola-pola yang khusus. Jantung koroner merupakan penyakit yang harus diwaspadai karena penyakit ini banyak menyebabkan kematian. Penyakit jantung koroner disebabkan oleh adanya gangguan pada pembuluh darah koroner yang dapat berakibat pada gangguan fungsi jantung. Penyebab utama penyakit jantung koroner muncul pada saat bayi. Keluarga yang memiliki riwayat jantung koroner cenderung menurunkan penyakit jantung koroner kepada anak-anak mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati bagaimana perbandingan kuantitatif sidik jari dan telapak tangan pada pasien jantung koroner dan kelompok kontrol. Sampel diambil secara purposive sampling dengan memilih rumah sakit yang merawat pasien jantung koroner di Kota Padang dan kelompok kontrol diambil dari mahasiswa. Pola sidik jari direkam dengan menggunakan kartu rekam sidik jari dan menggunakan tinta stempel. Data yang diambil adalah jumlah sulur pada ujung jari dan besar sudut atd pada telapak tangan. Perbandingan data hasil penelitian dilakukan dengan Uji t-student. Hasil penelitian tentang perbandingan jumlah sulur pada sidik jari pasien jantung koroner dengan kelompok kontrol berbeda secara statistik, sedangkan perbandingan besar sudut atd tidak terdapat perbedaan secara statistik.

Kata Kunci: *Perbandingan kuantitatif, sidik jari dan telapak tangan, pasien jantung koroner*

## PENDAHULUAN

Pola-pola sidik jari sudah lama dikenal oleh manusia, akan tetapi kajian yang lebih jauh dilakukan oleh Harold Communis dan Charles Midlo (1962) dan mereka memberikan istilah "Dermatoglifi". Dermatoglifi merupakan garis-garis yang terbentuk pada jari-jari dan telapak tangan serta jari-jari dan telapak kaki. Pembentukan pola-pola tersebut sejak embrio berumur 13 minggu dan berakhir pada embrio berumur 24 minggu. Dermatoglifi dipengaruhi oleh banyak gen dan bersifat permanen seumur hidup (Misbach, 2010).

Setiap orang memiliki sidik jari yang berbeda, sehingga sidik jari dapat digunakan sebagai identitas seseorang. Pemanfaatan sidik jari sudah lama berkembang, diantaranya untuk kebutuhan forensik, identitas dan mengetahui talenta seseorang. Saat ini sedang berkembang penelitian tentang kaitan pola-pola sidik jari telapak tangan maupun telapak kaki pada seseorang yang memiliki kelainan genetik, baik kelainan pada kromosom maupun kelainan pada tingkat gen. pada penderita sindrom down terlihat pola yang sangat khas dan berbeda dengan orang normal, yaitu terdapatnya garis yang tidak terputus pada telapak tangan, yang dikenal dengan garis Simian (Surjadi, (1981); Suryo (1997); Rustam (2004); Bhat, Mukhdoomi, Shah, Ittoo (2014). Penelitian Sudarmi (2004) pada penderita hipertensi, ditemukan frekuensi pola yang lebih rendah pada daerah interdigital III dibandingkan dengan kelompok normotensi, sedangkan pada daerah lainnya menunjukkan frekuensi yang hampir setara.

Jantung koroner merupakan penyakit yang harus diwaspadai karena penyakit ini banyak menyebabkan kematian. Penyakit jantung koroner disebabkan oleh adanya gangguan pada pembuluh darah koroner yang dapat berakibat pada gangguan fungsi jantung. Penelitian menemukan risiko penyakit jantung koroner diwariskan dari seorang ayah kepada anaknya. Pewarisan dari ayah pada anak ini dilakukan lewat kromosom Y pada laki-laki (Harnowo, 2012).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengamati perbandingan kuantitatif sidik jari dan telapak tangan pada pasien jantung koroner terhadap orang yang tidak menderita jantung koroner (normal). Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk mendeteksi secara dini penyakit keturunan terutama jantung koroner.

## **METODE PENELITIAN**

Sampel diambil dengan menggunakan metode *Purposive Sampling* yaitu pasien jantung koroner dan kelompok kontrol (tidak menderita jantung koroner (normal)). Sampel sidik jari tangan diambil dengan menggunakan tinta sidik jari dan menempelkannya pada kertas responden. Data yang diambil adalah jumlah sulur ujung jari dan sudut atd pada telapak tangan. Data yang telah dikumpulkan sebanyak 40 orang masing-masing kelompok, dianalisis dengan membandingkan kedua kelompok dengan menggunakan uji t-Student.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan terhadap sidik jari dan telapak tangan pasien jantung koroner dan kelompok kontrol dapat dilihat pada uraian berikut:

A. Perbandingan Jumlah Sulur Ujung Jari Pasien Jantung Koroner Dan Kelompok Kontrol Berdasarkan penelitian dari total sampel 40 pasien jantung koroner dan 40 kelompok kontrol didapatkan perbandingan jumlah sulur sidik ujung jari pada masing-masing kelompok pada Tabel 1. Untuk mengetahui perbedaan tersebut dianalisis dengan uji T- student.

Tabel 1. Perbandingan jumlah sulur pada ujung jari setelah dilakukan analisis statistik t- student untuk pasien jantung koroner dengan kelompok kontrol

Kelompok	N	N	JS	X	S	$t_h$	$t_t$
Penyakit jantung	40	400	3687	92,18	12,1	-22,1	2,353
Normal	40	400	6041	151,1			

Keterangan:

N: Jumlah sampel ;

n: Jumlah jari ;

$t_t$ : t tabel ;

$t_h$ : t hitung ;

X: Rata-rata ;

S: Simpangan baku

Hasil analisis statistik uji T-student jumlah total sulur pasien jantung koroner lebih kecil bila dibandingkan dengan kelompok kontrol, yaitu 3687 sulur sedangkan untuk kelompok kontrol sebesar 6041 sulur. Jumlah tersebut dilakukan analisis dan didapatkan t-hitung -22,1. Dengan demikian terdapat perbedaan nyata antara pasien jantung koroner dengan kelompok kontrol.

Kemudian untuk mengetahui perbandingan jumlah sulurujung jari tangan kanan dan tangan kiri pasien jantung koroner dan normal, dilakukan uji T- student dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan jumlah sulur pada ujung jari tangan kanan dan kiri setelah dilakukan analisis statistik Tt-student untuk pasien jantung koroner dengan kelompok kontrol

Tangan	Kelompok	N	n	JS	X	S	t <sub>h</sub>	t <sub>t</sub>
Kanan	Pasien jantung koroner	40	200	1877	46,9	10,4	-	2,353
	Kontrol	40	200	3090	77,3		13,2	
Kiri	Jantung Koroner	40	200	1810	45,3	101	-	
	Kontrol	40	200	2951	73,8		12,9	

Keterangan: N: Jumlah sampel ;

n: Jumlah jari ;

t<sub>t</sub>: t tabel ;

t<sub>h</sub>: t hitung ;

X: Rata-rata ;

S: Simpangan baku

Berdasarkan analisis statistik T-student jumlah total sulur tangan kanan dan kiri pada pasien jantung koroner yaitu 1877 dan 1810 sedangkan jumlah sulur tangan kanan dan kiri kelompok kontrol yaitu 3090 dan 2951 sulur. Jumlah sulur tersebut dianalisis dan didapatkan perbedaan nyata pasien jantung koroner dengan kelompok kontrol.

Berdasarkan penelitian Rashad, *et. al.* (1978), pada penderita infarks miokardial (myocardial infraction) menunjukkan jumlah sulur pada ujung jari berbeda nyata antara pasien dengan kontrol. Penelitian Manara *et. al.* (2011) tentang dermatoglifi sidik jari infarks miokardial juga menunjukkan bahwa pasien memiliki jumlah sulur yang lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok control.

Menurut Campbell (1998) bahwa yang mempengaruhi jumlah sulur sidik jari adalah faktor. Sufitni (2007) menyatakan jumlah rigi sidik jari manusia juga dapat dihitung dan setiap orang tidak memiliki jumlah rigi yang sama. Bahkan pada penyakit tertentu, terutama penyakit genetik.

## B. Perbandingan Besar Sudut atd Telapak Tangan

Untuk mengetahui besar sudut pasien jantung koroner dan kelompok control dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Sebaran besar sudut atd pasien jantung koroner dan kelompok kontrol

Besar Sudut	Kelompok Kontrol	Pasien Jantung Koroner
30	0	1
33	4	1
34	1	1
35	8	1
36	1	0
37	9	2
38	5	8
39	3	6
40	13	8
41	5	6
42	9	8
43	6	16
44	8	5
45	2	7
46	3	1
47	2	1
48	1	1
50	0	1
51	0	4
52	0	1
53	0	1

Sebaran besar sudut atd telapak tangan mulai 30°-53°, masing-masing kelompok memiliki sebaran yang dominan. Berdasarkan Tabel 3, pasien jantung koroner dominan memiliki sudut atd sebesar 38°-45°. Sedangkan kelompok kontrol memiliki besar sudut atd yang cenderung merata dan berkisar mulai dari 32°- 48°.



Penelitian jantung koroner oleh Rathva, *et. al.* (2013), yang membandingkan besar sudut atd antara pasien laki-laki dan wanita dengan kontrol, pada pasien laki-laki besar sudut atd berkisar dari 36-40 derajat (44.2%) jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (laki-laki) antara 36-40 derajat (40%). Pada pasien wanita besar sudut atd antara 36-40 (30%) sedangkan control (wanita) antara 41-45 derajat (48.3%).

Untuk mengetahui hasil analisis statistik uji T- student dari besar sudut atd telapak tangan kanan dan tangan kiri dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis statistik t-student besar sudut atd telapak tangan kanan dan tangan kiri

Telapak Tangan	Kelompok	N	N	S	t <sub>h</sub>	t <sub>t</sub>
Kanan	Pasien Jantung Koroner	40	80	5,76	0,98	2,353
	Kontrol	40	80			
Kiri	Pasien Jantung Koroner	40	80	5,75	0,11	
	Kontrol	40	80			

Keterangan:

N: Jumlah sampel ;

n: Jumlah jari ;

t<sub>t</sub>: t tabel ;

t<sub>h</sub>: t hitung ;

X: Rata-rata ;

S: Simpangan baku

Setelah dianalisis dengan T-student, besar sudut atd telapak tangan kiri kelompok pasien jantung koroner, diperoleh hasil, bahwa terdapat perbedaan yang tidak nyata. Dengan demikian walaupun secara sebaran besar sudut atd terdapat perbedaan, tetapi berdasarkan uji statistik belum terdapat perbedaan. Penelitian oleh Rathva, *et. al.* (2013), juga menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pasien jantung koroner laki-laki dan wanita dengan kelompok kontrol.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tentang penelitian tentang perbandingan jumlah sulur pada sidik jari pasien jantung koroner dengan kelompok kontrol berbeda secara statistik, sedangkan perbandingan besar sudut atd tidak terdapat perbedaan secara statistik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bhat,G. M., M. A. Mukhdoomi, Bahi. A. Shah, M. S. Ittoo. 2014. Dermatoglyphics: in health and disease. *Int J Res Med Sci*. 2014; 2(1): 31-37.
- Campbell,Edward D. 1998. *Fingertprint & Palmar Dermatoglyphies*. Diakses dari [http.www//google.com](http://www//google.com).
- Harnowo, Putro Agus. 2012. *Penyakit Jantung Bisa di Wariskan Dari Ayah ke Anak*. Diakses dari [www.detikhealth.com](http://www.detikhealth.com)
- Manara A, Habib MA, Rahman MA, Ayub M, Begum N, Hossain S. 2011. Digital And Palmar Dermatoglyphics In Myocardial Infarction. *JAFMC Bangladesh*. Vol 7, No 2.
- Misbach, Ifa H.2010. *Dahsyatnya sidik jari : menguak bakat dan potensi untuk merancang masa depan melalui fingerprint anallisys*. Jakarta.Visi media
- Rathva, A., B. Dipika, R. Hitesh, M. Pankaj, M. Darshan, P. Mitali. 2013. A study of quantitative analysis of dermatoglyphic in Coronary Artery Disease patients. *Indian Journal of Basic & Applied Medical Research*. Issue-8, Vol.-2, P. 831-840
- Rashad MN, Mi MP, Rhoads G. 1978. Dermatoglyphic studies of myocardialinfarction patients. *Hum Hered*; 28:1–6.
- Rustam, Evayusvita .2004. *Dermatoglifi Ujung Jari & Telapak Tangan Penderita Albino di Masyarakat Singgalang*. Skripsi. Padang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
- Sudarmi. 2004. *Dermatoglifi Ujung Jari dan Telapak Tangan Penderita Albino Pada*

- Masyarakat Kenagarian Singgalang*. Skripsi. Padang: FMIPA Jurusan Biologi UNP.
- Sufitni. 2007. Perbandingan Garis Simian dan Pola Sidik Jari pada Kelompok Retardasi Mental dan Kelompok Normal. *Majalah Kedokteran Nusantara* (40):(3). hlm. 180-183
- Suryo. 1997. *Genetika Manusia*. Yogyakarta. Gadjra Mada University Press
- Surjadi, R. 1981. *Kegunaan Dermatoglifi Dalam Praktek*.Majalah Kedokteran Indonesia Vol : 31 Hal 5-6, 1981

# DINAMIKA POPULASI DARI *Villebrunea Rubescens* (BL.) BL. DI PLOT PERMANEN BUKIT GAJABUIH ULU GADUT

Muhammad Zulkifli<sup>1)</sup>, Erizal Mukhtar<sup>1)</sup>, dan Chairul<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis Padang – 25163

Koresponden : [dzhul\\_34@yahoo.com](mailto:dzhul_34@yahoo.com)

## ABSTRACT

The study about population dynamic of *Villebrunea rubescens* (Bl.) Bl. at Gajabuih hill permanent plot was conducted from March 2014 until January 2015. The aims of this study was to determine natality, mortality and relative height growth rate (RHGR) of *V. rubescens*. The method used was survey, by counting all individual of *V. rubescens* in all sub-plots of 10 m × 10 m from the level seedling, sapling and trees. Level result shown that found 54 new individuals of *V. rubescens* of 100 subplot at Gajabuih hill forest with the highest number found in high-class 21- 30 cm (12 individuals) and the lowest was found in high class of 11- 20 cm (5 individuals). The mortality rate of the *V. rubescens* on seedling level was 26.31% (15 individuals), sapling level was 18.79% (334 individuals) and the tree level was 13.39% (152 individuals). RHGR of *V. rubescens* on seedling ranged between 0.051 – 0.27 cm/cm/yr, while the sapling ranged between 0.116 – 0.167 cm / cm / yr. Relationship between differences in altitude within the permanent plot affected the growth rate, but not significant.

Keywords : Population, *Villebrunea rubescens*, permanent plot, Gajabuih hill.

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri atas 13.667 pulau yang terhampar di khatulistiwa, dimana salah satu sumber daya alamnya yang penting adalah hutan hujan tropis. Dengan kondisi geografis yang khas serta faktor-faktor fisik lainnya (ketinggian, curah hujan dan garis lintang), maka hutan hujan tropis Indonesia merupakan hutan alam tropis yang terbesar dan terkaya akan keanekaragaman jenis flora dan faunanya (merupakan hutan tropis basah terbesar ketiga di dunia setelah Brazil dan Zaire) (Yunasfi, 2008).

Kondisi kerusakan hutan tropis saat ini semakin mengkhawatirkan, terutama kondisi hutan primernya, sehingga dengan demikian akan banyak terbentuk hutan-hutan sekunder. Tegakan hutan sekunder dicirikan dengan didominasinya oleh tumbuhan pionir yang mempunyai kecepatan tumbuhan yang cepat namun berumur pendek (Whitmore, 1990).

Pada saat ini daerah hutan tropis yang terbesar dan masih cukup baik di Asia Tenggara, terutama di Indonesia dijumpai di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Irian Jaya (Soeriaatmadja, 1981). Salah satu plot permanen internasional di Pulau Sumatera terdapat di

kawasan hutan Ulu Gadut. Para ahli ekologi, ahli botani, ahli primata dan ahli ilmu tanah dari berbagai negara seperti dari Jepang, Amerika dan Inggris telah banyak mengunjungi kawasan hutan ini. Salah satu plot permanen tersebut dikenal dengan nama Pinang-pinang plot (alt. 650 m) dan Gajabuih plot (alt. 635 m) dengan luasnya 1,0 ha yang diteliti sejak tahun 1980. Namun kondisi tegakan di Bukit Gajabuih setelah tahun 1997 berubah total dengan adanya pembalakan liar (Ogino, 1986).

*Villebrunea rubescens* (Bl.) Bl. tergolong kedalam famili Urticaceae dan paling banyak ditemukan di hutan sekunder tropis (Larasathi, 2004). Yoneda *et al.*, (1984) dan Kadirman (2011) menyatakan bahwa *V. rubescens* merupakan salah satu jenis tumbuhan yang mendominasi kawasan Bukit Gajabuih. Kelimpahan jenis *V. rubescens* di hutan sekunder merupakan indikasi dugaan kerusakan hutan dikarenakan melimpahnya spesies ini pada kawasan hutan yang telah terganggu (Withmore, 1975). Penelitian tentang aspek struktur dan komposisi hutan tropik telah banyak dilakukan (Brunig, 1970; Whitmore, 1990; Denslow, 1980; Gillespie, Grijalva and Farris, 2000; Bonino and Araujo, 2005). Namun penelitian tentang aspek dinamika hutan setelah pembalakan kayu baik secara legal maupun secara illegal, kebakaran hutan maupun akibat dampak kegiatan manusia lainnya sangat sedikit dilakukan (Thanh, 1987; Kartawinata, 1994; Huth and Ditzer, 2001). Berdasarkan hal tersebut, maka sangat penting untuk melakukan penelitian tentang dinamika populasi *V. rubescens* di kawasan hutan Bukit Gajabuih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui natalitas, mortalitas dan laju pertumbuhan tinggi *V. rubescens* di plot permanen Bukit Gajabuih.

## **METODE PENELITIAN**

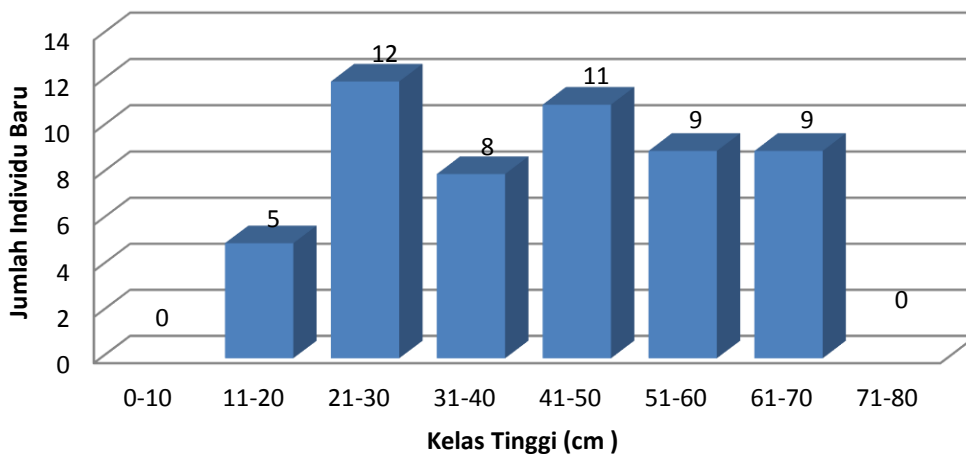
Penelitian ini dilakukan dengan metode sensus, dimana semua individu dari *V. rubescens* dalam semua sub-plot 10 m × 10 m dengan luas total 1 hektar diamati mulai dari tingkatan seedling, sapling dan pohon.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### *Individu Baru (Natalitas)*

Dari hasil penelitian terhadap 100 subplot di hutan Bukit Gajabuih ditemukan 54 individu baru, dimana Saleh pada tahun 2011 menemukan 991 individu *V. rubescens* dan pada tahun 2014 ditemukan 1045 individu (Gambar 1).

Jumlah anakan baru yang terbanyak pada seluruh subplot terdapat pada kelas tinggi 21-30 cm dengan jumlah 12 individu yang mengalami sprouting dari beberapa tunggul yang berada pada area terbuka. Sedangkan yang paling sedikit ditemukan pada kelas tinggi 11 – 20 cm dengan jumlah 5 anakan yang ditemukan pada area yang lebih ternaung. Hal ini sesuai dengan Kadirman (2011) yang melaporkan bahwa famili Urticaceae memiliki jumlah spesies yang sedikit, tetapi spesies tersebut memiliki jumlah individu yang melimpah, dan sebahagian individunya adalah berupa sprouting, dimana *V. rubescens* ini tergolong kedalam famili Urticaceae dan paling banyak ditemukan di hutan sekunder tropis (Larasathi, 2004).



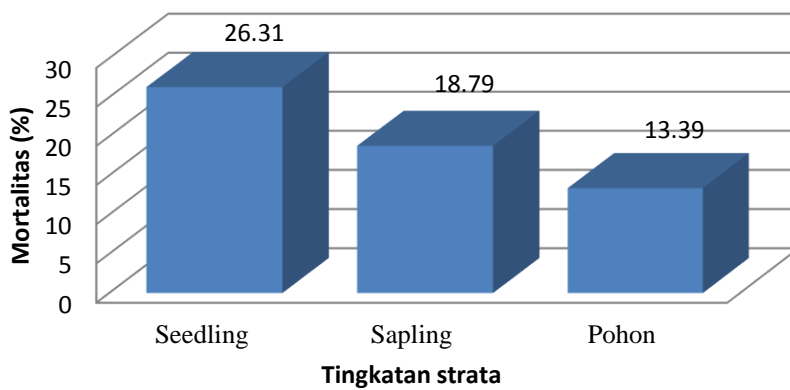
Gambar 1. Individu Baru (Natalitas) *V. rubescens* berdasarkan kelas tinggi di Bukit Gajabuih

Sprouting merupakan salah satu strategi evolusi dari suatu spesies dan menjadi sebuah ukuran untuk menentukan substansi dari sebuah gangguan (Clark 1991). Menurut Horn (1974), pohon yang menghasilkan sprout sangat membutuhkan cahaya sehingga harus berada di area terbuka yang merupakan tahap awal pengembangan hutan. Proses sprouting itu sendiri merupakan salah satu strategi yang sangat berguna untuk pemulihan hutan setelah adanya gangguan (Bellingham and Sparrow, 2000).

Yoneda *et al.* (2006) menambahkan bahwa dinamika populasi di hutan sekunder akan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti manajemen, iklim, dan tanah. Selain itu, faktor topografi dan kepadatan populasi juga dapat mempengaruhi siklus regenerasi dan distribusi dari tumbuhan (Mukhtar and Koike, 2009).

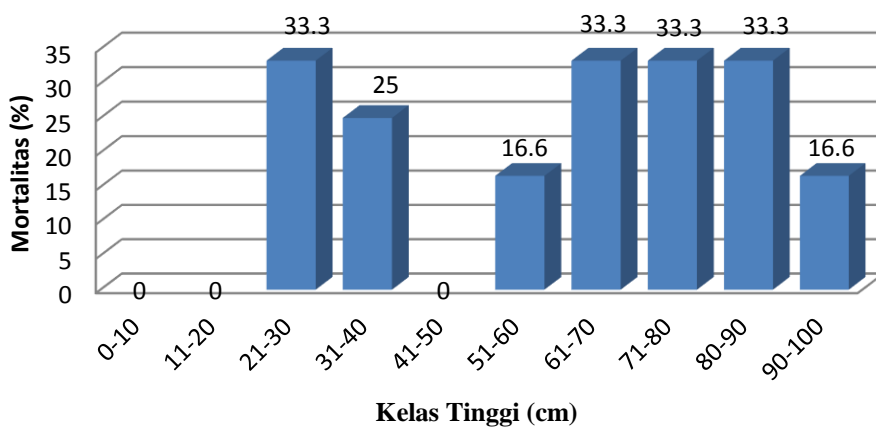
Jumlah Individu yang Mati (*Mortalitas*)

Persentase mortalitas dalam waktu tiga tahun dapat dilihat pada Gambar 2. Saleh (2011) melaporkan bahwa terdapat 19 individu seedling pada tahun 2011. Pada tahun 2014, jumlah individu yang ditemukan hanya 4 individu saja. Dengan demikian, individu yang mati adalah sebanyak 15 individu atau mencapai 26,31 %. Pada strata sapling sebesar 18,79 % atau 334 individu dimana pada tahun 2011 ditemukan sebanyak 596 individu, sedangkan pada tahun 2014 ditemukan sebanyak 262 individu. Pada strata pohon sebesar 13,39 % atau 152 individu dimana pada tahun 2011 ditemukan sebanyak 376 individu, sedangkan pada tahun 2014 ditemukan sebanyak 224 individu.



Gambar 2. Mortalitas *V. rubescens* berdasarkan tingkatan strata

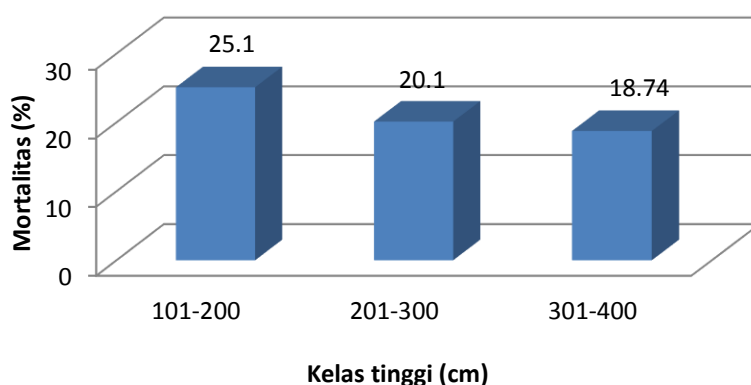
Angka kematian yang paling tinggi pada tingkat seedling ini disebabkan karena pada tahap inilah suatu individu harus menyesuaikan diri terhadap lingkungan barunya, harus mampu beradaptasi dengan keadaan sekitar. Ketika biji tersebut terpenjar atau terjatuh pada area yang tidak cocok dengan kriteria habitatnya, maka tingkat keberhasilan hidupnya dapat dikatakan rendah, namun jika menemukan habitat yang sesuai, maka ia baru dapat tumbuh dan berkembang menuju tahap selanjutnya.



Gambar 3. Mortalitas *V. rubescens* berdasarkan kelas tinggi pada strata seedling

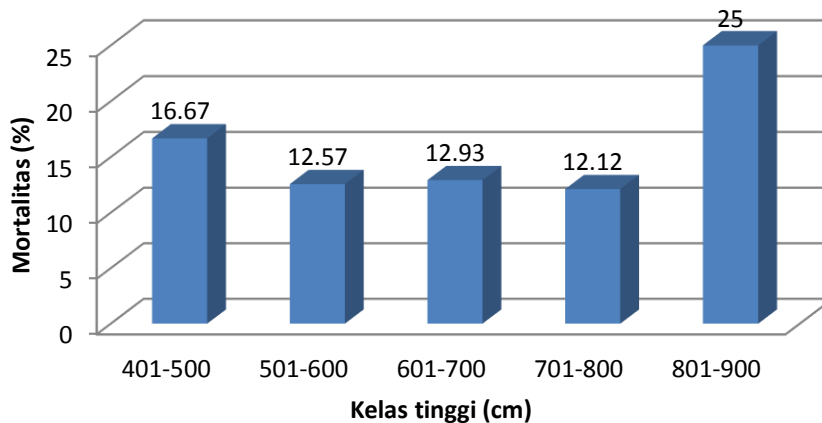


Mortalitas seedling tertinggi ditemukan pada beberapa kelas tinggi, yaitu 21-30 cm, 31-40 cm, 61-70 cm, 71-80 cm dan 81-90 cm yaitu sebesar 33.3 % (Gambar 3). Menurut Rasnovi (2006), tumbuhan yang memiliki tinggi di bawah 1 m dengan diameter  $\leq 3$  cm (seedling) memiliki kerentanan yang tinggi untuk mati, karena pada ketinggian di atas 1 m sudah melewati masa kritis untuk bertahan hidup. Mukhtar (2007) menambahkan tingginya kematian pada tingkat anakan dapat terjadi akibat persaingan yang terjadi diantara anakan itu sendiri di sekitar pohon induk. Menurut Garber dan Lambert (1988), beberapa penelitian telah membuktikan bahwa semakin jauh biji tersebar dari pohon induknya kemungkinan keberhasilan untuk mencapai tahap dewasa semakin besar karena kompetisi terhadap ruang dengan sumberdaya yang terbatas menjadi berkurang.



Gambar 4. Mortalitas *V. rubescens* berdasarkan kelas tinggi pada strata sapling

Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui bahwa mortalitas tertinggi terdapat pada kelas 101-200 cm dengan nilai 25,10% atau sebanyak 128 individu. Sedangkan mortalitas terendah terdapat pada kelas 301-400 cm dengan nilai 18,74% atau sebanyak 163 individu. Terjadinya penurunan tingkat mortalitas pada ketinggian sapling yang semakin tinggi. Menurut Janzen (1970), spesies herbivora dan patogen tertentu sering dianggap sebagai penyebab efek negatif terhadap beberapa individu. Namun, faktor-faktor ini dapat menyebabkan kematian seluruh tanaman bukan penurunan tingkat pertumbuhan dalam tahap awal pertumbuhan pohon (Mukhtar and Koike, 2009).



Gambar 5. Mortalitas *V. rubescens* berdasarkan kelas tinggi pada strata pohon

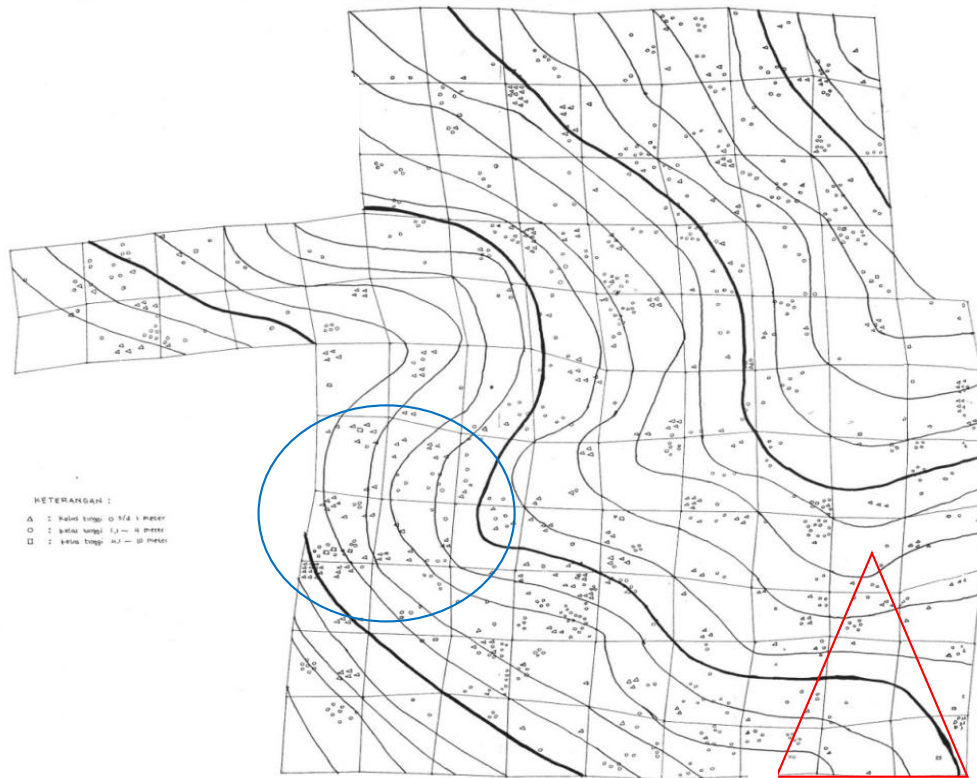
Berdasarkan Gambar 5 dapat diketahui bahwa tingkat mortalitas tertinggi tingkat pohon terdapat pada kelas tinggi 801-900 cm yaitu sebanyak 12 individu atau mencapai 25%. Sedangkan yang terendah terdapat pada kelas tinggi 701-800 cm yaitu sebanyak 16 individu atau mencapai 12,12%. Pada ketinggian 501-600 cm dan 601-700 cm memiliki angka mortalitas yang hampir sama.

Terjadinya perubahan dari sebaran *V. rubescens* dalam jangka waktu 3 tahun yaitu dari tahun 2011 – 2014 dapat dilihat pada Gambar 6. Area yang ditandai segitiga (berwarna merah) dan bulat (berwarna biru) merupakan area yang sangat menonjol mengalami perubahan populasi dalam memperlihatkan terjadinya kematian dari individu *V. rubescens*. Hal ini disebabkan tumbuhan ini tergolong ke dalam jenis pionir yang bersifat cepat tumbuh namun memiliki umur yang pendek. Selain itu, kematian individu juga dapat diakibatkan karena terjadinya longsor dan adanya penebangan pada plot permanen bukit Gajabuih juga penyebab dari kematian tersebut, dimana Larasathi (2004) menyatakan bahwa tumbuhnya *V. rubescens* ini merupakan indikasi dugaan kerusakan hutan akibat ulah manusia.

#### Laju Pertumbuhan Tinggi Relatif (*RHGR*)

Laju pertumbuhan tinggi relatif pada strata seedling

*RHGR* pada tingkat seedling berkisar antara 0.051 - 0.27 cm/cm/th yang dapat dilihat pada Gambar 7. Nilai Laju pertumbuhan tinggi relatif seedling yang tertinggi ditemukan pada kelas tinggi 31-40 cm yaitu sebesar 0.27 cm/cm/th, sedangkan laju pertumbuhan tinggi terendah ditemukan pada kelas tinggi 51-60 cm yaitu sebesar 0,051 cm/cm/th. Perbandingan diatas menunjukkan bahwa adanya perbedaan periode tumbuh anakan pohon yang terjadi.



(a)

Keterangan:

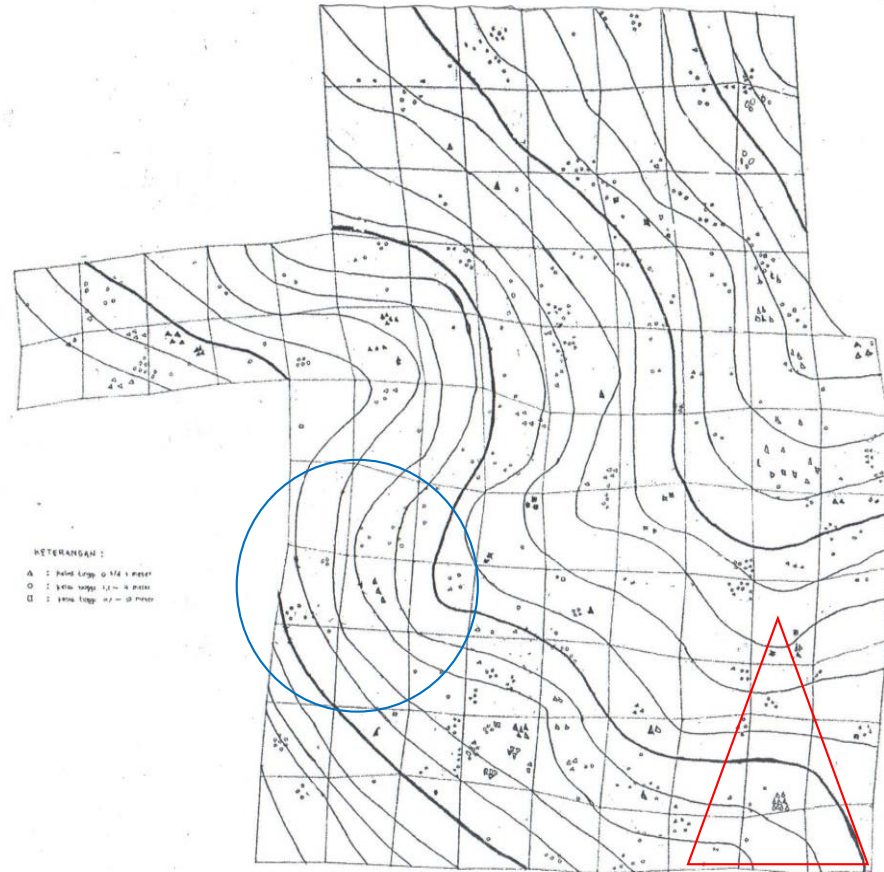
□ : Kelas tinggi 0-1 meter

○ : Kelas tinggi 1,1-4 meter

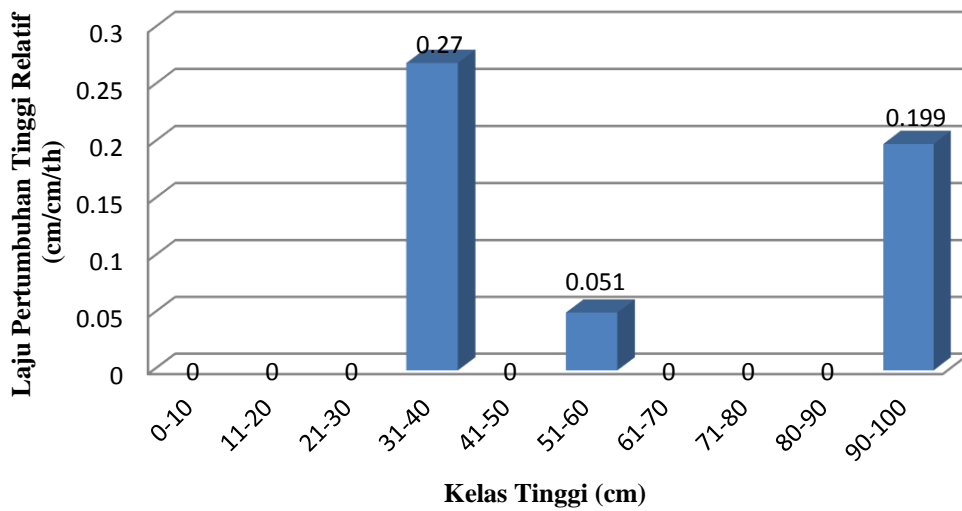
▲ : Kelas tinggi >4 meter

: Garis ketinggian setiap 2 meter

(b)

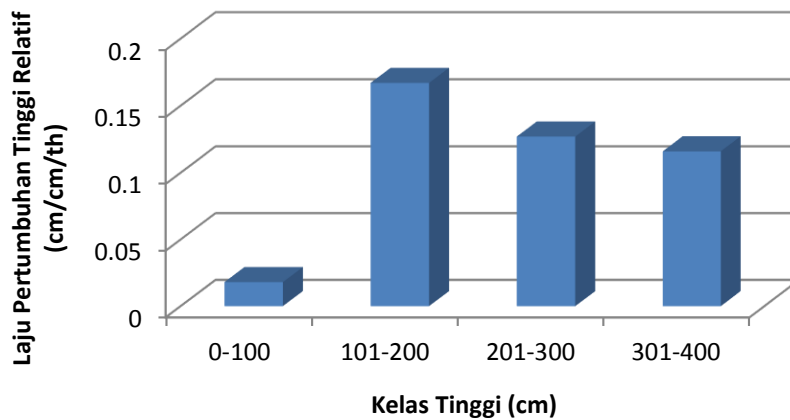


Gambar 6. Perubahan populasi dari *V. rubescens*; (a) pada tahun 2011 ; (b) pada tahun 2014



Gambar 7. Laju pertumbuhan tinggi relatif (RHGR) *V. rubescens* berdasarkan kelas tinggi pada strata seedling

Laju pertumbuhan tinggi relatif pada strata sapling



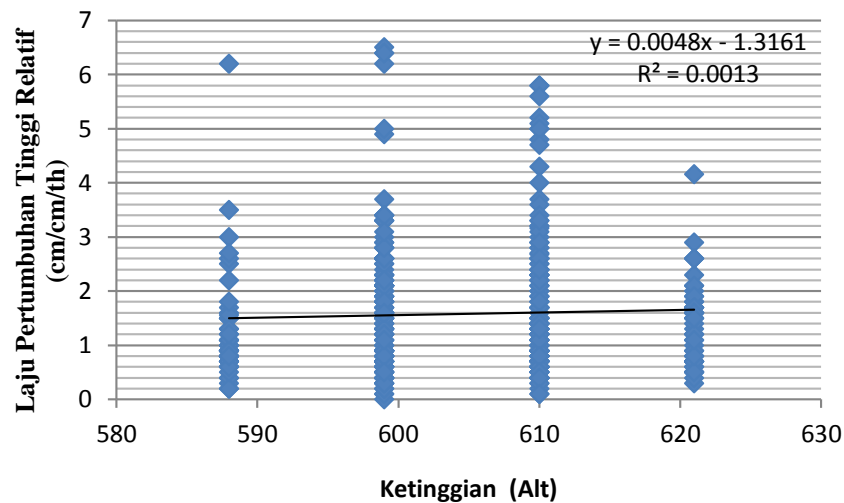
Gambar 8. Laju pertumbuhan tinggi relatif (RHGR) *V. rubescens* berdasarkan kelas tinggi pada strata seedling dan sapling

Nilai laju pertumbuhan tinggi terbesar ditemukan pada kelas tinggi 101-200 cm yaitu sebesar 0,167 cm/cm/th (Gambar 8). Selanjutnya laju pertumbuhan tinggi dengan nilai terendah ditemukan pada kelas tinggi 301-400 cm yaitu sebesar 0,116 cm/cm/th. Mukhtar dan Koike (2009) melaporkan bahwa ada 2 faktor yang tercakup dalam kajian topografi ini adalah kemiringan suatu area dan adanya daerah tangkapan air tertentu. Area penelitian yang memiliki kontur berbukit seperti Gajabuih ini tentunya memberikan efek yang cukup berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tinggi dari *V. rubescens* ini. Berbeda-bedanya laju pertumbuhan tinggi dari jenis ini disebabkan karena posisinya yang berada pada kontur yang berbeda pula.

#### Hubungan Ketinggian Tempat Dengan Laju Pertumbuhan Tinggi (RHGR)

Hubungan antara perbedaan ketinggian tempat di dalam plot permanen mempengaruhi pertumbuhan namun tidak terlalu signifikan. Hal ini diketahui berdasarkan perbedaan korelasi yang didapatkan antara ketinggian tempat dengan laju pertumbuhan tinggi tidak begitu jauh seperti dapat dilihat pada

Gambar 9.



Gambar 10. Hubungan ketinggian dengan laju pertumbuhan tinggi relatif *V. rubescens*

Dari Gambar 10 dapat dilihat adanya korelasi positif namun sangat kecil antara ketinggian tempat dengan laju pertumbuhan tinggi. Regresi yang didapat yaitu sebesar  $Y=0,004x-1,316$ , dimana setiap 1 meter akan menambah laju pertumbuhan sebesar 0,004 cm. Nilai  $R^2$  sebesar 0,001 berarti korelasi antara nilai RHGR dengan ketinggian lokasi hanya sebesar 0,1 %, sedangkan 99,9 % lainnya dipengaruhi oleh variabel bebas atau faktor-faktor lainnya seperti iklim, manajemen unsur hara yang cukup dan jenis tanah (Yoneda, *et al.*, 2006). Dengan demikian dapat diketahui bahwa ketinggian tempat tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap laju pertumbuhan tinggi *V. rubescens* ini.

## KESIMPULAN

Dari hasil yang telah didapatkan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Natalitas dari *V. rubescens* adalah sebanyak 54 individu. Natalitas terbanyak ditemukan pada kelas tinggi 21- 30 cm (12 individu) dan terendah di temukan pada kelas tinggi 11-20 cm (5 individu). Selanjutnya pada tingkat mortalitas dari *V. rubescens* pada strata seedling sebesar 26,31 % (15 individu), strata sapling sebesar 18,79% (334 individu) dan strata pohon sebesar 13,39% (152 individu). Dan pada laju pertumbuhan tinggi relatif dari *V. rubescens* pada seedling berkisar antara 0.051 – 0.27 cm/cm/th, sedangkan pada sapling berkisar antara 0.116 – 0.167 cm/cm/th. Hubungan antara perbedaan ketinggian tempat di dalam plot permanen mempengaruhi laju pertumbuhan namun tidak terlalu signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bellingham, P.J. and A.D. Sparrow. 2000. Resprouting as a Life History Strategy in Woody Plant Communities. *Oikos* **89** : 409 – 416.
- Bonino, E.E and P. Araujo. 2005. Structural Differences between a Primary and a Secondary Forest in the Argentine Dry Chaco and Management Implications. *Forest Ecology and Management* **206**; 407-412.
- Brunig, E.F. 1970. Stand Structure, Physiognomy and Environmental Factors in Some Lowland Forests in Serawak. *Tropical Ecology* **11**; 26-43.
- Clark, D.A. 1986. Regeneration of Canopy Trees in Tropical Wet Forest. *Trees* **1** : 150 – 154.
- Clark, J. S. 1991. Disturbance and Tree Life History on the Shifting Mosaic Landscape. *Ecology* **72**: 1102–1118.
- Clark D.B., Clark D.A., Rich P.M., Weiss S. and S.F.Oberbauer. 1996. Landscape Scale Evaluation of Understory Light and Canopy Structure: Methods and Application in a Neotropical Lowland Rain Forest. *Can. J. Forest Res.* **26**: 747–757.
- Denslow J.S. 1980. Gap Partitioning among Tropical Rainforest Trees. *Biotropica* **12** : 47–55.
- Garber, P.A. and J.E. Lambert. 1988. Introduction to Primate Seed Dispersal. Primate as Seed Dispersers: Ecological Process and Directions for Future Research. *American Journal of Primatology* **45**: 3-8.
- Gillespie, T. W., Grijalva, A. and C. N. Farris. 2000. Diversity, Composition, and Structure of Tropical Dry Forests in Central America. *Plant Ecology* **147**:37–47.
- Gutierrez, A.G; J. J. Armesto and J. C. Aravena. 2004. Disturbance and Regeneration Dynamics of an Old-Growth North Patagonian Rain Forest in Chile Island. Chile. *Journal of Ecology* **92** ; 598-608.
- Horn, H.S. 1974. The Ecology of Secondary Succession. *Annual Review of Ecology and Systematics* **5** : 25 – 37.
- Huth, A and T. Ditzer. 2001. Long-Term Impacts of Logging in a Tropical Rain Forest-A Simulation Study. *Forest Ecology and Management* **142**; 33-51.
- Janzen, D.H. 1970. Herbivores and Number of Tree Species In Tropical Forest. *Ann. Nat* **104**; 501-528.
- Kadirman, R. 2011. Struktur Tegakan Pohon Setelah 14 Tahun Penebangan di Plot Permanen Bukit Gajabuih. Skripsi Sarjana Biologi Universitas Andalas. Padang.



- Kartawinata, K. 1994. The Use of Secondary Forest Species in Rehabilitation of Degraded Forest Lands. *J. Trop. Forest Science* 7; 76-86.
- Larasathi, I. 2004. Keanekaragaman Tumbuhan dan Populasinya di Gunung Kelud, Jawa Timur. *Biodiversitas* Vol 5 ; 71-76.
- Molini, J. and Sabatier, D. 2001. Tree Diversity in Tropical Rain Forest: a Validation of the Intermediate Disturbance Hypotheses. *Science* 294; 1702-1704.
- Mukhtar, E and F. Koike. 2009. Juvenile Height Growth Rate of Seven Major Trees in Tropical Rain Forest of West Sumatera. *Tropics*. Vol.18.
- Ogino, K. 1986. *Regeneration Process of Tropical Forest New Series* 4: 2 – 12 In: *Diversity And Dynamic of Plant Life In Sumatera*. Plant 1. Sumatera Nature Study. (Botany). Kyoto University.
- Saleh, Z. 2011. *Struktur Spatial Dan Vertikal dari Vilebrunea rubescens (Bl.) Bl. Di Plot Permanen Bukit Gajabuih Ulu Gadut*. Skripsi Sarjana Biologi. FMIPA. Universitas Andalas. Padang.
- Soeriaatmadja, R.E. 1981. *Ilmu Lingkungan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Thanh, H. C. 1987. Forest Management Systems for Tropical High Forest, with Special Reference to Peninsular Malaysia. *Forest Ecology and Management* 21; 3-20.
- Viana, V.M. 1990. *Seed and Seedling Availability as Basis for Management of Natural Forest Regeneration*. In A.B. Anderson, Alternatives to Deforestation : 99-115. Columbia University Press.
- Whitmore, T.C. 1975. *Tropical Rain Forests of Far East*. Clarendon Press. Oxford.
- \_\_\_\_\_. 1990. *An Introduction to Tropical Rain Forest*. Clarendon Press. Oxford.
- Yoneda, T., K. Ogino, T. Kohyama ; Tamin.R ; Syahbuddin and M.Rahman. 1984. Horizontal Variance of Stand Productivity in a Tropical Foothill Sumatera, Indonesia. *Tropics* 4 (1) ; 17-33.
- Yoneda, T., H. Mizunaga, S. Nishimura, S. Fuji, E. Mukhtar, M. Hotta and K. Ogino. 2006. Impacts of Recent Dry Weather on a Tropical Rain Forest in Sumatra with Special Reference to Stand Dynamics During the Last Two Decades. *Tropics* 5 (2) ; 177 – 187.
- Yunasfi. 2008. *Degradasi Hutan Indonesia dan Penanggulangannya*. Karya Tulis Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.

# KOMUNITAS KUPU-KUPU (LEPIDOPTERA ) PADA HABITAT TERBUKA DAN TERTUTUP DI KAWASAN PULAU SAKTU KEPULAUAN SERIBU JAKARTA

Hasni Ruslan<sup>1)</sup>, Alifah Rachmadia<sup>2)</sup>, Dewi Cahyani<sup>2)</sup>, Herlina Rohmanita<sup>2)</sup>,  
Mufidah Solehah<sup>2)</sup>, dan Nico Ellanda<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Staf Pengajar Fakultas Biologi Universitas Nasional, Jakarta

<sup>2)</sup>Mahasiswa Fakultas Biologi Universitas Nasional, Jakarta

e-mail : [hasni\\_ruslan@yahoo.co.id](mailto:hasni_ruslan@yahoo.co.id)

## ABSTRAK

Pulau Saktu merupakan bagian kawasan Taman Nasional Kepulauan seribu yang dijadikan sebagai pusat rekreasi dan kunjungan wisata. Salah satu fauna yang terdapat di Pulau Saktu adalah kupu-kupu. Kupu-kupu memiliki peranan secara tidak langsung sebagai penyerbuk dan bioindikator perubahan lingkungan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui komunitas kupu-kupu (Lepidoptera) pada habitat terbuka dan tertutup di kawasan Pulau Saktu . Penelitian telah dilakukan pada tanggal 18 sampai 20 April 2015 . Penelitian kupu-kupu dilakukan dengan metode deskriptif, kupu-kupu di tangkap langsung dengan jala serangga (*sweeping net*) pada pukul 09.00 WIB -13.00 WIB. Hasil penelitian secara umum mendapatkan kupu-kupu 28 jenis dari 5 suku; 21 jenis (5 suku) diantaranya ditemukan di habitat terbuka, dan 19 jenis (5 suku) ditemukan di habitat tertutup. Komunitas kupu-kupu di habitat terbuka mempunyai jenis-jenis yang relatif sama dengan habitat tertutup ( $IS > 50 \%$ ) dengan indeks similaritas (IS) 60.00 %. Selanjutnya indeks keanekaragaman kupu-kupu, di habitat terbuka ( $H' = 2.40$ ) maupun di habitat tertutup ( $H' = 2,48$ ) tergolong sedang ( $H' = 1,5 - 3,5$ ). Berdasarkan uji Hutchinson menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna pada kedua habitat. Nilai Indeks indeks kemerataan berkisar (0.78-0.84) mendekati 1, yang berarti penyebaran individu setiap jenis merata atau stabil. Secara keseluruhan di kawasan Pulau Saktu didapatkan kupu-kupu yang memiliki indeks nilai penting (INP) tinggi pada jenis *Melanitis leda*, *Papilio polytes*, *Jamides arratus*, *Elymnias hypermnestra* dan *Eurema hecabe*.

**Kata kunci :** *kepulauan seribu, kupu-kupu, komunitas, pulau saktu.*

## PENDAHULUAN

### A. Latar belakang

Pulau Saktu merupakan bagian kawasan Taman Nasional [Kepulauan Seribu provinsi DKI Jakarta](#), yang dijadikan sebagai pusat rekreasi dan kunjungan wisata. Kawasan Pulau saktu mempunyai peran penting di dalam ekosistem, karena di kawasan ini memiliki kekayaan flora dan fauna yang beranekaragam. Flora yang ada seperti: ketapang (*Terminalia catappa*) kelapa (*Cocos nucifera*), mengkudu (*Morinda citrifolia*), jeruk (*Citrus sp*), cemara (*Araucaria heterophylla*) jambu air (*Eugenia aquea*) suzi (*Pleomele angustifolia*,) stigi

(*Pemphis acidula*), waru (*Hibiscus tiliaceus*), pandan (*Pandanus sp*), patah tulang (*Pedilanthus pringlei*) dan lainnya, serta fauna yang ada diantaranya; burung, tokek, biawak, kelelawar dan kupu-kupu. Kupu-kupu tergolong ke dalam Bangsa Lepidoptera. Lepidoptera mudah dikenali dengan adanya sisik halus pada sayap dan permukaan tubuhnya. Sisik-sisik ini mengandung pigmen yang memberikan variasi warna pada sayap dan tubuh kupu-kupu. Variasi warna kupu-kupu merupakan salah satu karakter penting dalam mengidentifikasi kupu-kupu. Lepidoptera mempunyai 47 superSuku (induk suku), salah satu diantaranya adalah Papilionoidea. SuperSuku Papilionoidea terdiri dari 5 Suku (suku), yaitu Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Nymphalidae, dan Riodinidae (Kristensen, 2007)

Kupu-kupu dewasa ada yang berfungsi sebagai penyerbuk, karena kupu-kupu aktif mengunjungi bunga. Pada saat kupu-kupu mengisap bunga dengan proboscis atau pada tungkai, secara tidak sengaja serbuk sari menempel, sehingga memungkinkan serbuk sari menempel ke kepala putik bunga berikut yang dikunjungi (Peggie, 2014).

Di Jakarta, beberapa penelitian tentang kupu-kupu telah dilakukan: Utami (2012) di kawasan kampus Universitas Indonesia, dan Ruslan, dkk (2014) di hutan kota Jakarta, sedangkan penelitian kupu-kupu dikawasan Pulau Saktu belum ada publikasi, oleh sebab itu, dilakukan penelitian ini.

## **B. Tujuan**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui komunitas kupu-kupu, di habitat terbuka dan tertutup di kawasan Pulau Saktu, kepulauan seribu Jakarta.,

## **METODE PENELITIAN**

### **A. Waktu dan lokasi penelitian**

Penelitian dilakukan pada tanggal 18 -20 April 2015 di kawasan Pulau Saktu Kepulauan Seribu Jakarta. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



**Gambar 1. Lokasi penelitian**



**Gambar 2. Peta lokasi penelitian (sumber: Google Map)**

## **B. Cara Kerja**

### **1. Penelitian di lapangan (koleksi sampel)**

Penelitian dilakukan pada dua tipe habitat, yaitu habitat terbuka dan tertutup, berdasarkan tutupan kanopi di kawasan penelitian. Tipe habitat terbuka dan tertutup dapat di lihat pada Gambar lampiran 1.

Metode yang dilakukan untuk koleksi sample kupu-kupu adalah dengan metode dengan koleksi langsung (eksplorasi) dengan menggunakan *sweeping net* dari pukul 09.00-13.00 WIB. Dengan mendata setiap jenis yang terdeteksi serta jumlahnya. Kupu-kupu yang belum diketahui jenisnya dikoleksi dan disimpan dalam kotak penyimpanan sementara, lalu dibawa ke Laboratorium Zoologi – Fakultas Biologi Universitas Nasional, Jakarta, untuk diidentifikasi.

Pengukuran parameter lingkungan dilakukan pada setiap pengamatan. Parameter lingkungan untuk kupu-kupu dilakukan, pengukuran suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan cahaya.

### **2. Penelitian di laboratorium (identifikasi)**

Sampel kupu-kupu yang diperoleh di lapangan dilakukan pengawetan dan selanjutnya diidentifikasi sampai tingkat jenis Peggie dan Amir (2006); d'Abbrera, (2005); Neo (2001), dan Peggie (2014)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Komposisi Kupu – kupu

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, komposisi komunitas kupu-kupu di kawasan pulau Saktu terdiri dari 5 Suku, 21 Marga, 28 Jenis , dan 169 individu (Tabel 1).

**Tabel 1. Komposisi kupu-kupu berdasarkan tingkatan taksa di kawasan Pulau Saktu**

Takson	TIPE HABITAT		Total
	Terbuka	Tertutup	
Suku	5	5	5
Marga	15	15	21
Jenis	21	19	28
Individu	91	78	169
IS	60.00%		

Pada tabel 1, secara taksonomi terdapat perbedaan komposisi kupu-kupu di dua habitat di Pulau Saktu. Di habitat tertutup lebih sedikit di bandingkan dengan habitat terbuka, hal ini dapat dipengaruhi oleh pengaruh faktor lingkungan (biotik/abiotik). Pada habitat terbuka di dapatkan jumlah intensitas cahaya lebih tinggi dibandingkan dengan yang tertutup (Tabel 2), hal inilah yang menyebabkan jumlah individu dan jenis di habitat terbuka lebih tinggi. Menurut Severns (2008), intensitas cahaya matahari di habitat terbuka cenderung lebih tinggi di bandingkan di habitat tertutup, sehingga kupu-kupu lebih menyukai di habitat terbuka untuk melakukan aktifitas.

**Tabel 2. Hasil pengukuran rata-rata kondisi lingkungan berdasarkan tipe habitat di Pulau Saktu**

Parameter Lingkungan	Habitat	
	Terbuka	Tertutup
Suhu Udara	30.6	30.46
Cahaya	2666,7	1282
Kelembaban	76.1	79.66
Angin	0.6	0.18

## B. Indeks Similaritas (IS)

Berdasarkan hasil penelitian nilai keseluruhan indeks kesamaan Jenis (IS) antara habitat terbuka dan tertutup sebesar 60,00%. Berdasarkan kriteria bila nilai IS >50% menunjukkan adanya kesamaan komposisi Jenis antar lokasi dan habitat, sedangkan bila nilai IS <50% menunjukkan perbedaan komposisi jenis antar lokasi dan habitat. (Brower dkk., 1990). Pada data di atas menunjukkan bahwa terdapatnya kesamaan komposisi antar lokasi dan habitat karena IS >50%. Kesamaan komposisi ini, dapat disebabkan oleh adanya vegetasi yang serupa antara habitat terbuka dan tertutup. Ada beberapa tumbuhan yang terdapat di habitat terbuka dan ditemukan juga di habitat tertutup (Tabel lampiran 3)

Berdasarkan Suku, Suku Lycaenidae merupakan Suku yang banyak ditemukan di setiap tipe habitat dan secara keseluruhan (Tabel 3). Hasil ini berbeda dengan beberapa hasil penelitian, yang telah dilakukan seperti: Peggie dan Amir (2006) dalam penelitian di Kebun Raya Bogor. Ruslan (2011) penelitian di Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodgol. Peggie dan Noerdjito (2011), pada penelitian kupu-kupu Ciremai dan Ruslan dkk (2014) dalam penelitian di Hutan Kota Jakarta, yang mendapatkan Suku Nymphalidae lebih tinggi. Hal ini dapat disebabkan karena keberadaan kupu-kupu dapat dipengaruhi iklim, musim, ketinggian tempat, serta jenis-jenis vegetasi sebagai tanaman inang dan pakan kupu-kupu. Hasil yang sama diungkapkan oleh Amir & Kahono (2000), yang menerangkan penyebaran Jenis kupu-kupu dipengaruhi oleh faktor geologi dan ekologi yang sesuai.

**Tabel 3. Jumlah Jenis kupu-kupu berdasarkan Suku di kawasan Pulau Saktu**

Suku	Habitat		Total	Jenis yang sama
	Terbuka	Tertutup		
<i>Hesperioidea</i>	2	5	5	2
<i>Lycaenidae</i>	6	5	8	3
<i>Nymphalidae</i>	3	3	4	2
<i>Papilionidae</i>	5	2	5	2
<i>Pieridae</i>	5	3	6	3

## C. Keanekaragaman Kupu-Kupu

Nilai indeks keanekaragaman, secara keseluruhan yang didapat di kawasan Pulau Saktu habitat terbuka dan tertutup sebesar 2.59 Indeks Keanekaragaman pada habitat terbuka

sebesar 2.40 sedangkan pada habitat yang tertutup sebesar 2.49 Berdasarkan klasifikasi (Maggs 1988). Nilai indeks keanekaragaman tergolong sedang.

**Tabel 4. Indeks Keanekaragaman dan Indeks Kemerataan di kawasan Pulau Saktu**

	Terbuka	Tertutup	Total
H	2.40	2.49	2.59
E	0.79	0.84	0.78

Dari hasil indeks keanekaragaman yang didapat menunjukkan lingkungan masih stabil. Dari indeks kemerataan (E) nilai yang didapat berkisar 0.78-0.84 (Tabel 4) yang berarti bahwa penyebaran individu setiap jenis merata dan stabil. Dengan kata lain tidak terdapat kecendrungan jenis yang mendominasi. Fachrul (2012) menerangkan bahwa nilai indeks kemerataan Jenis berkisar antara nol sampai satu. Jika nilai indeks kemerataan mendekati satu menunjukkan bahwa Jenis yang terdapat dalam suatu komunitas semakin rata, sedangkan jika nilai indeks mendekati nol menunjukkan adanya ketidakmerataan jenis pada suatu komunitas.

Berdasarkan uji Hutchinson, indeks keanekaragaman Jenis kupu-kupu pada habitat terbuka dan tertutup menunjukkan adanya perbedaan yang tidak bermakna (Tabel 5), Hal ini dapat disebabkan Hal ini disebabkan vegetasi yang ada di antara habitat hampir sama dan juga berdekatan.

**Tabel 5. Uji Hutchinson Keanekaragaman Kupu-Kupu di kawasan Pulau Saktu**

Lokasi/Habitat	T Hitung	T Tabel	Df	Keterangan
				Tidak
Terbuka-Tertutup	0.54	1.960	168.00	Bermakna

#### **D. Kelimpahan Relatif (KR) dan Frekuensi Relatif (FR) Kupu-Kupu**

Berdasarkan Kelimpahan relatif dan frekuensi relatif tinggi kupu-kupu yang didapat di seluruh kawasan adalah Jenis *Melanitis leda*, *Papilio polytes*, *Jamides arratus*, *Elymnas hypermnestra*, dan *Eurema hecabe*. Tingginya kelimpahan relatif dan frekuensi relatif dari Jenis kupu-kupu ini karena adanya tersedia tumbuhan inang seperti *Arecaceae* (*cocos* sp, Jenis *Melanitis leda*), *Citrus* sp (*Papilio polytes*), *Euphorbiaceae* (*Jamides arratus*), dan

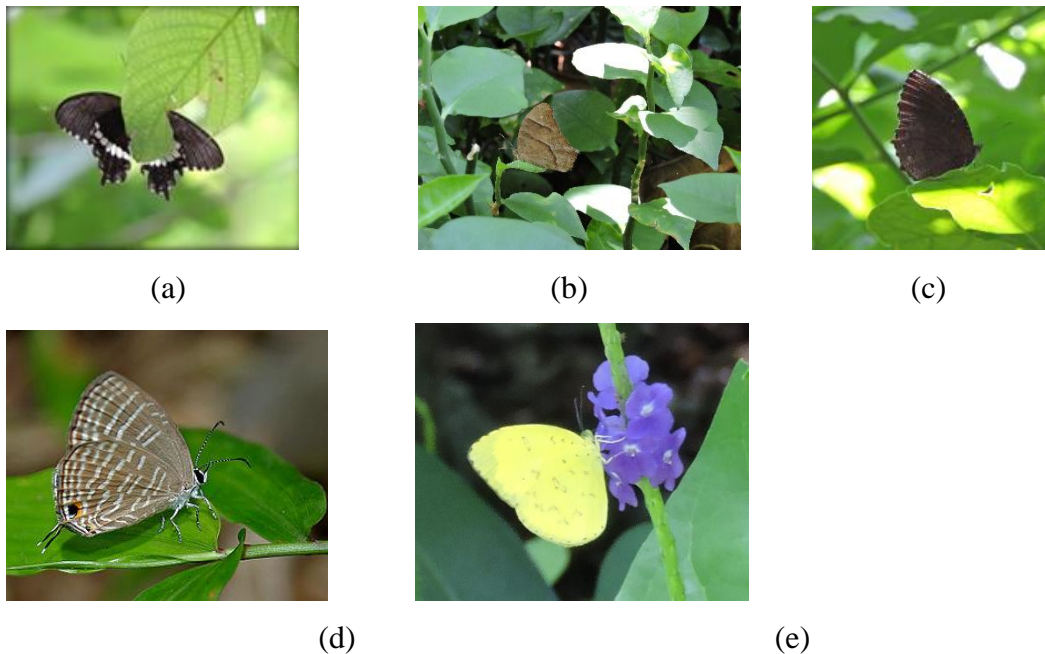


Arecaceae (cocos ) merupakan tanaman inang dari Jenis *Elymnas hypermnestra*. Peggie dan Amir (2006) di dalam buku panduan praktis kupu-kupu di kebun raya bogor juga menerangkan tumbuhan inang yang sama untuk Jenis kupu-kupu ini.

**Tabel 6. Jenis Kupu – Kupu dengan KR dan FR dan Indeks Nilai Penting (INP) yang tinggi di Kawasan Pulau Saktu**

Suku	Jenis	Tipe Habitat		Seluruh Kawasan
		Terbuka	Tertutup	
<i>Lycaenidae</i>	<i>Jamides arratus</i>	06.80%	31.08%	18.37%
<i>Nymphalidae</i>	<i>Melanitis leda</i>	37.02%	20.82%	29.62%
<i>Nymphalidae</i>	<i>Elymnas hypermnestra</i>	16.14%	15.69%	15.69%
<i>Papilionidae</i>	<i>Papilio polytes</i>	11.74%	22.10%	22.52%
<i>Pieridae</i>	<i>Eurema hecabe</i>	11.74%	15.69%	13.65%

Secara keseluruhan di kawasan Pulau Saktu didapatkan kupu-kupu yang terdapat pada gambar dibawah ini memiliki INP tinggi



Gambar 3. Kupu-kupu dengan INP tinggi (a) *Papilio polytes* (b) *Melanitis leda* (c) *Elymnas hypermnestra* (d) *Jamides arratus* (e) *Eurema Hecabe*

## KESIMPULAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan berbagai hal dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Komposisi taksa penyusun kupu-kupu secara keseluruhan, terdiri dari 5 suku, 21 marga, 28 jenis dan 169 individu. Berdasarkan habitat terbuka dan tertutup komposisi relatif sama (IS= 60%).
2. Nilai indeks keanekaragaman secara keseluruhan (H=2.59) dan juga pada habitat terbuka (H= 2.40) dan tertutup (H=2.48) tergolong sedang. Dari uji Hutchinson menunjukkan terdapat perbedaan yang tidak bermakna diantara kedua habitat.
3. Nilai indeks kemerataan (E) berkisar (0.78-0.84) menunjukan penyebaran setiap jenis merata dan stabil.
4. Kupu –kupu yang memiliki nilai KR, FR dengan INP tinggi secara keseluruhan terdapat pada jenis *Melanitis leda*, *Papilio polytes*, *Jamides arratus*, *Elymnas hypermnestra*, dan *Eurema hecabe*

### B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh factor iklim terhadap keberadaan kupu-kupu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brower J, Jerold Z, Ende CV. 1990. *Field and Laboratory Methods for General Zoology*. Third edition. W.M.C Brown Publishers. United States of America. 160-162
- Fachrul, M.F. *Metoda Sampling Bioekologi*. PT. Bumi Akasara, Jakarta. 2012.
- Kristensen NP, Scoble MJ, Karsholt O. 2007. *Lepidoptera phylogeny and systematic: the state of inventorying moth and butterfly diversity*. *Zootaxa* 1668: 699-747.
- Magurran AE. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Croom Helm Limited. London. 1988.
- Neo, Steven SH. 2001. *A Guide To Common Butterflies Of Singapore*. Singapore Science Centre. Singapore.
- Peggie D, Amir M. *Practical Guide to the Butterflies of Bogor Botanical Garden - Panduan Praktis Kupu-kupu di Kebun Raya Bogor*. Bidang zoologi, pusat penelitian biologi, LIPI Cibinong dan Nagao Natural Environment Foundation, Tokyo. 2006.

Peggie, D. & Noerdjito, W.A. 2011. Kupu-kupu Gunung Ciremai dan Sekitarnya. 53-103. Dalam:

*Fauna Serangga Gunung Ciremai* (editor Djunijanti Peggie). LIPI P

Peggie D.2014. Mengenal Kupu-Kupu. Panduan Aksara Publishing. Jakarta.

Ruslan, Hasni. 2011. Komunitas Kupu-Kupu Superfamili Papilionoidea di Pusat Pendidikan Konservasi alam Bodogol, Suka Bumi, Jawa Barat. Thesis Program Sudi Biosains Hewan. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.

Ruslan H, Tobing, Sl. dan Andayaningsih D. 2014. Biodiversitas Kupu-Kupu (Lepidoptera :

Papilionoidea) di Hutan Kota Jakarta. Laporan Penelitian Fundamental. Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan , Jakarta.

Triplehorn CA, Johnson NF.2005. *Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects*.Ed ke-

7. Belmont: Thomson Brooks/Cole.

Utami , EN. 2012. Komunitas Kupu-Kupu (Ordo Lepidoptera : Papilionoidea) Di Kampus Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat. Skripsi Sarjana Sains. Fakultas Biologi. Universitas Indonesia. Jakarta.

**Tabel lampiran 1. Jenis Kupu – kupu yang ditemukan di habitat terbuka dan habitat tertutup di kawasan pulau Saktu**

Famili	Jenis	TERBUKA		TERTUTUP	
		1	2	1	2
<i>Hesperidae</i>					
	<i>Ancistroides nigrita</i>				√
	<i>Caltoris bromus</i>				√
	<i>Tagides javetus</i>			√	
	<i>Pelopidas agna</i>		√	√	
	<i>Oriens gola</i>		√		√
<i>Lycaenidae</i>					
	<i>Archopala</i>				
	<i>amphimuta</i>	√	√		
	<i>Archopala</i>				
	<i>pseudocentaurus</i>	√		√	
	<i>Catochrysops</i>				
	<i>strabo</i>	√	√		√
	<i>Euchrys cnejus</i>		√		
	<i>Flos anniella</i>		√		
	<i>Jamides arratus</i>	√		√	√
	<i>Jamides celeno</i>			√	
	<i>Jamides pura</i>			√	
<i>Nymphalidae</i>					
	<i>Elymnas</i>				
	<i>hypermnestra</i>	√	√	√	√
	<i>Euoploea mulciber</i>	√	√		
	<i>Junonia hedonia</i>			√	
	<i>Melanitis leda</i>	√	√	√	√
<i>Papilionidae</i>					
	<i>Papilio polytes</i>	√	√	√	√
	<i>Papilio memnon</i>	√	√	√	√

<i>Pachliopta</i>				
<i>aristolochiae</i>	√	√		
<i>Graphium agamemnon</i>		√		
<i>Graphium</i>				
<i>sarpedon</i>	√			
<hr/>				
<i>Pieridae</i>				
<i>Appias olferna</i>			√	
<i>Eurema alitha</i>		√		
<i>Eurema blanda</i>		√		
<i>Eurema hecabe</i>	√	√	√	√
<i>Eurema sari</i>	√	√		√
<i>Gandaca harina</i>	√			√
<hr/>				

# KONFLIK MONYET EKOR PANJANG (*Macaca Fascicularis* RAFFLES, 1821) DENGAN MASYARAKAT DI NAGARI PANINGGAHAN KABUPATEN SOLOK, SUMATERA BARAT

Dwiyuda Putri<sup>1\*</sup>, Rizaldi<sup>1</sup> Dan Wilson Novarino<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Ekologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang 25163

<sup>2</sup>Museum Zoologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang 25163

\*Koresponden: [dwiyudaputri1110422031@gmail.com](mailto:dwiyudaputri1110422031@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian tentang konflik antara Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis* Raffles, 1821) dan masyarakat telah dilaksanakan dari bulan April sampai Juli 2015 di Nagari Paninggahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran daerah konflik, kelimpahan populasi monyet dan karakteristik lokasi serangan. Penelitian ini dilakukan dengan survei langsung dan wawancara dengan masyarakat setempat. Dari penelitian ini diketahui empat jorong merupakan lokasi terjadinya konflik yaitu Gando, Parumahan, Koto Baru dan Subarang. Konflik ini paling sering terjadi di lahan pertanian yang dekat dengan kawasan hutan dan hutan campuran (agroforest). Estimasi jumlah individu monyet adalah 50 individu yang terbagi menjadi tiga kelompok. Jorong Parumahan merupakan lokasi yang paling banyak diserang Monyet Ekor Panjang dibandingkan Jorong Gando, Koto Baru dan Subarang, karena memiliki jenis komoditi pertanian yang banyak dan lebih beragam. Terdapat 17 jenis komoditi pertanian yang diserang oleh monyet ekor panjang.

Kata kunci: konflik, *Macaca fascicularis*, *direct count*, wawancara, agroforest

## PENDAHULUAN

Sumatera Barat memiliki potensi sumberdaya hewan primata yang beragam. Di kawasan ini hidup berbagai jenis hewan primata (Bakar dan Suin, 1993), salah satunya adalah monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*). Monyet ekor panjang merupakan hewan primata dari genus *Macaca* yang memiliki penyebaran sangat luas (IUCN, 2014). Monyet ekor panjang tidak hanya ditemukan di Sumatera tetapi juga di Jawa, Kalimantan, Bali, Lombok, Sumbawa, Flores, Sumba hingga Pulau Timor Indonesia (Supriatna dan Hendras, 2000).

Meningkatnya kerusakan habitat menjadi ancaman utama bagi kelangsungan hidup sebagian besar satwa primata (Marchal dan Hill, 2009). Salah satu penyebab utama timbulnya kerusakan habitat adalah kegiatan konversi hutan alami menjadi lahan pertanian (Supriatna, 2008). Karena tidak dapat menemukan cukup makanan atau tanah kosong untuk daerah jelajah dan asupan makanan bagi kelompok (Brown dan Jacobson, 2005), hal tersebut

mendorong monyet ekor panjang lebih dekat ke pemukiman penduduk dan menyerang tanaman di perkebunan maupun di lahan pertanian. Menurut Supriatna dan Hendras (2000), monyet ekor panjang tidak jarang dianggap sebagai hama baik di perkebunan maupun di lahan pertanian karena merusak padi, jagung, perbenihan karet dan pohon-pohon buah.

Penyerangan hasil tanaman pertanian ini berpotensi memicu konflik antara monyet ekor panjang dan masyarakat. Konflik merupakan segala interaksi antara dua atau lebih pihak-pihak yang mengakibatkan pengaruh negatif pada kondisi sosial, ekonomi, budaya dan lingkungan (Hockings dan Humle, 2010). Menurut Widiatmoko (2013), selain kerugian materi berupa penurunan hasil tanam, monyet ekor panjang juga menimbulkan kerugian berupa ketakutan bagi wanita dan anak-anak apabila melihat monyet ekor panjang yang lepas liar.

Nagari Paninggahan yang berada di Sumatera Barat merupakan salah satu kawasan yang mayoritas penduduknya hidup sebagai petani. Berdasarkan nilai-nilai lokal yang berkembang dalam masyarakat di Nagari Paninggahan, maka masyarakat membagi hutan menjadi dua bagian yaitu Hutan Lindu Nagari atau Rimbo Tuo yang berfungsi sebagai kawasan konservasi dan Palak (kebun) atau juga dikenal dengan hutan rakyat yang digunakan untuk kepentingan ekonomi dan kebutuhan keluarga (Gadis, 2011).

Pengelolaan kawasan ini sebagai kebun dan penggunaan lahan sekitar sebagai lahan pertanian menjadi sumber terjadinya konflik antara monyet ekor panjang dan masyarakat. Melihat permasalahan yang ada, penyajian informasi melalui penelitian tentang aspek perilaku, ekologi dan demografi monyet ekor panjang sangat diperlukan dalam membantu upaya pelestarian satwa, pencegahannya sebagai hama dan pengelolaan habitat yang efektif. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu terlebih dahulu dilakukan kajian ilmiah untuk mendapatkan data tentang keberadaan monyet ekor panjang di alam liarnya yang dianggap hama oleh masyarakat.

## **METODE**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS (*Global Positioning System*), teropong (binokuler), counter, kamera digital, peta lapangan, dan alat tulis. Penelitian ini dilakukan dengan metode survei langsung dan wawancara dengan masyarakat setempat. Pengambilan data mengenai kelimpahan populasi monyet ekor panjang menggunakan metode hitung langsung (*direct count*) (Hill *et al.*, 2005).



Penelitian diawali dengan melakukan survei pendahuluan untuk mendapatkan informasi mengenai lokasi penelitian dan perkiraan lokasi kelompok monyet ekor panjang yang ada di Nagari Paninggahan. Pengamatan terhadap individu dalam kelompok dilakukan pada pagi hari mulai pukul 06.00 dibantu dengan menggunakan teropong binokuler. Setiap kelompok yang ditemukan, ditentukan posisi tempatnya menggunakan teknologi spasial yaitu *global positioning system* (GPS) guna mendapatkan informasi keberadaan kelompok monyet ekor panjang. Sebaran daerah konflik monyet ekor panjang diketahui dari informasi masyarakat setempat dan keberadaan kelompok monyet ekor panjang disekitar lahan pertanian saat melakukan survei ke lapangan.

Pendugaan estimasi jumlah populasi monyet ekor panjang dilakukan dengan perhitungan langsung (*direct count*) sebanyak lima kali menggunakan *counter* pada saat terjadi penjumpaan dengan monyet ekor panjang. Jumlah individu terbesar yang diketahui dari pengamatan yang dilakukan diamsusikan sebagai jumlah individu yang mewakili satu kelompok (Fachrul, 2012). Pengamatan jumlah individu juga berdasarkan titik dengan metode terkonsentrasi yang dilakukan dengan cara mendatangi titik-titik keberadaan monyet ekor panjang yang telah diketahui. Penjumpaan dengan kelompok yang baru hanya dicatat jika memiliki jarak minimal 100 m dari monyet terakhir yang dapat dideteksi. Jika kurang dari jarak minimal tersebut, maka monyet dianggap dari kelompok yang sama (Gumert, Rachmawan, dan Iskandar, 2012). Sejalan dengan pengamatan dan wawancara yang dilakukan, dicatat jenis tumbuhan apa saja yang ada di lahan pertanian. Informasi lain yang ingin diketahui, ditampilkan dalam daftar pertanyaan wawancara (Tabel 1). Jumlah informan minimal lima orang perlokasi penelitian. Kelimpahan populasi monyet ekor panjang dihitung berdasarkan jumlah individu dalam kelompok yang teramati di sekitar lokasi penelitian. Sedangkan data karakteristik lokasi serangan monyet ekor panjang ditinjau dari jenis tumbuhan yang ada di lahan pertanian dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel perbandingan.

Tabel 1. Daftar pertanyaan wawancara

---

Keterangan : Wawancara ke, tanggal, lokasi, waktu wawancara, jenis kelamin, umur

---

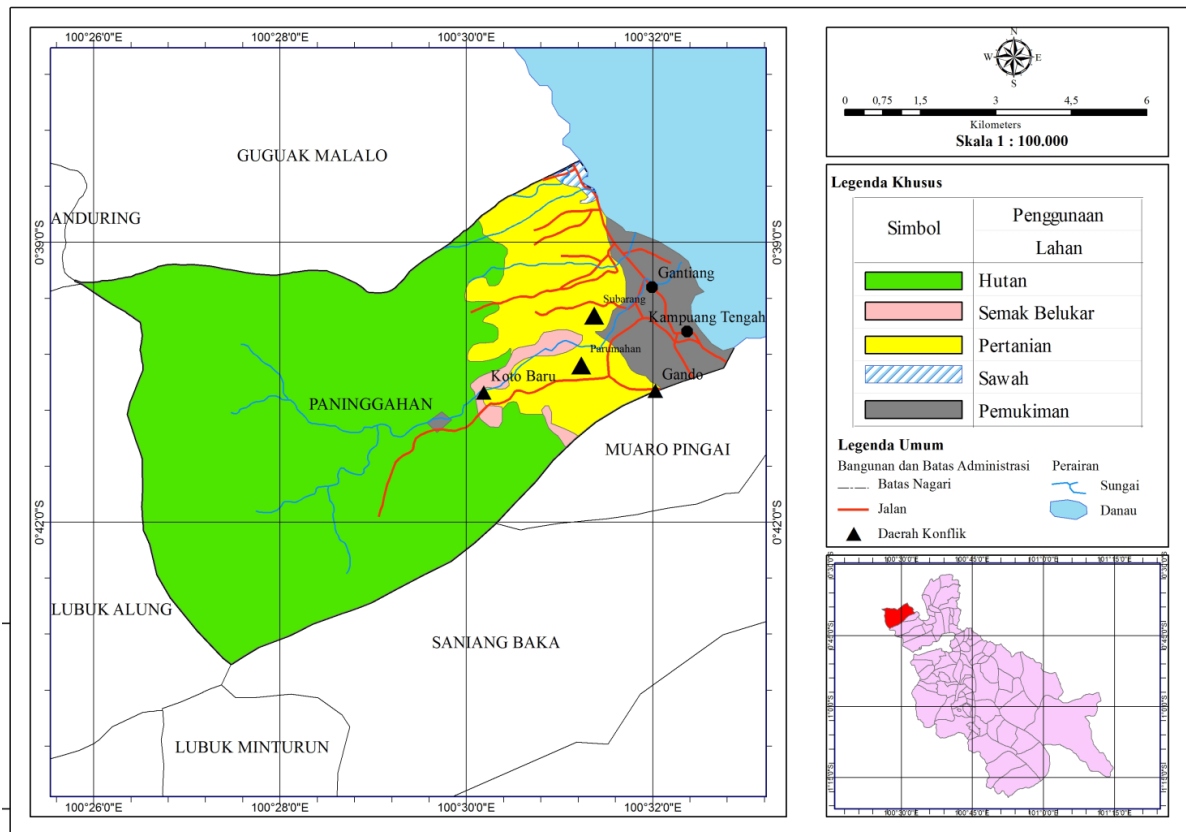
1. Berapa jauh ladang anda dari hutan?
2. Hewan liar apa saja dari jenis primata yang menyerang ladang anda?
3. Apakah monyet ekor panjang menyerang ladang anda?
4. Kapan monyet ekor panjang menyerang tanaman di ladang anda?
5. Kapan puncak terjadinya serangan tanaman oleh monyet ekor panjang tersebut?
6. Tanaman apa saja yang diserang oleh monyet ekor panjang tersebut?
7. Seberapa sering monyet ekor panjang menyerang tanaman di lahan pertanian anda?(Kategori: sangat sering (>3xseminggu), sering (3xseminggu), kadang-kadang (1-2xseminggu), jarang (1xseminggu/tidak ada sama sekali)
8. Siapa yang mengawali aksi penyerangan ke lahan pertanian tersebut?
9. Bagaimana pendapat anda tentang kehadiran monyet ekor panjang tersebut?  
(Kategori berdasarkan persentase kerusakan: sangat meresahkan (kerusakan  $\geq 50\%$ ), meresahkan (kerusakan  $< 50\%$ ) dan tidak meresahkan (tidak ada kerusakan)
10. Bagaimana cara anda mengatasi serangan monyet ekor panjang tersebut?

---

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Konflik antara monyet ekor panjang dan masyarakat di Nagari Paninggahan terjadi dalam bentuk perusakan dan pengambilan tanaman di lahan pertanian. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat empat jorong yang merupakan sebaran daerah konflik yaitu Jorong Subarang, Parumahan, Koto Baru dan Gando (Gambar 1). Konflik di empat jorong ini terjadi pada lahan pertanian yang dikelola oleh masyarakat di daerah perbukitan dengan ketinggian 400-834 mdpl.

Lokasi lahan pertanian masyarakat umumnya terdapat di kaki dan punggung-punggung bukit yang berjarak 3-6 km dari kawasan hutan. Selain dekat dengan kawasan hutan, lahan pertanian di lokasi ini juga berdekatan dengan daerah tepian sungai (riparian). Lahan pertanian masyarakat umumnya berbentuk kebun campuran atau beragam jenis tanaman. Jarak lahan pertanian dari areal pemukiman rata-rata >150 meter. Selain itu, ladang masyarakat umumnya berada di lereng atau punggung bukit dengan kemiringan 30-45%.



Gambar 1. Sebaran daerah konflik monyet ekor panjang dengan masyarakat di Nagari Paninggahan

(Sumber: Badan Administrasi BPS (2010), Kementrian Kehutanan (2013))

Hasil pengamatan di lapangan dan wawancara dengan masyarakat, konflik paling sering terjadi pada tipe penggunaan lahan berupa sawah dan ladang, seperti ladang bawang, alpukat, coklat, kelapa, cabe, mangga dan kulit manis. Hasil penelitian Widiatmoko (2013), juga menunjukkan bahwa konflik monyet ekor panjang dengan manusia paling tinggi terjadi pada tipe penggunaan lahan ladang. Dua jorong lainnya yaitu jorong Gantiang dan Kampuang Tengah tidak tercatat adanya konflik. Tingginya aktivitas manusia di jorong ini menjadi penyebab tidak ditemukannya monyet ekor panjang yang lepas liar maupun yang berkonflik.

Keberadaan monyet ekor panjang di lahan pertanian tentu menimbulkan kekhawatiran bagi masyarakat disebabkan monyet ekor panjang dianggap sebagai hama karena sering menyerang ladang. Menurut Medway (1978), seiring dengan semakin sempitnya kawasan hutan, peranan monyet ekor panjang bukan lagi sebagai penyeimbang ekosistem tetapi justru sebagai musuh petani dan dapat menjadi hama di persawahan dan perkebunan. Hasil penelitian Widiyanti (2001), menunjukkan hampir 85% masyarakat menyatakan bahwa monyet ekor panjang perlu dimusnahkan.

Adanya permasalahan gangguan monyet ekor panjang di lahan pertanian salah satunya disebabkan oleh kawasan perbukitan di Nagari Paninggahan dari waktu ke waktu telah mengalami perkembangan seperti kegiatan pengelolaan lahan oleh masyarakat terutama dalam bentuk perladangan dan perkebunan. Perubahan fungsi hutan menjadi lahan perkebunan ini menjadi salah satu faktor pendukung monyet ekor panjang masuk ke lahan pertanian masyarakat. Selain itu, vegetasi disekitar lahan pertanian masyarakat yang masih cukup rapat dan memiliki jenis komoditi yang beragam dapat mendukung keberadaan monyet ekor panjang, karena hal tersebut dapat digunakan sebagai jalur pergerakan harian monyet untuk memasuki lahan pertanian penduduk dan tempat untuk mencari makan. Berdasarkan hasil pengamatan, dijumpai 50 ekor monyet ekor panjang yang terbagi menjadi tiga kelompok di Nagari Paninggahan.

Tabel 2. Data populasi monyet ekor panjang di Nagari Paninggahan

No	Lokasi (Jorong)	Nama Kelompok	Estimasi jumlah individu	Lokasi ditemukan
1.	Gando	A	22	Ladang kulit manis dekat persawahan
2.	Subarang	B	17	Ladang cengkeh
3.	Parumahan	C*	11*	Tepi sungai dekat kebun campur
4.	Koto Baru	*	*	
5.	Gantiang	-	-	-
6.	Kampung Tengah	-	-	-
Total			50	

Keterangan: (\*) kelompok monyet ekor panjang di Jorong Parumahan dan Koto Baru merupakan kelompok yang sama

Masing-masing kelompok monyet ekor panjang ditemukan pada beberapa Jorong yaitu kelompok A di Jorong Gando, kelompok B di Jorong Subarang dan kelompok C di Jorong Parumahan. Berdasarkan hasil pengamatan, kelompok monyet ekor panjang yang ditemukan di Jorong Parumahan dan Koto Baru merupakan kelompok yang sama. Survei di lapangan menunjukkan bahwa monyet ekor panjang sering teramati di dekat sungai dan

sumber makanannya (ladang). Menurut Van Schaik *et al.* (1996), monyet ekor panjang sering dilaporkan tidur di pohon-pohon tepi sungai.

Selain monyet ekor panjang, juga diketahui keberadaan jenis primata lainnya yaitu simpai (*Presbytis melalophos*) dan beruk (*Macaca nemestrina*). Hasil wawancara dengan masyarakat berdasarkan tingkat kerusakan oleh monyet ekor panjang yang terjadi di lahan pertanian, sekitar 25% dari responden yang merupakan petani menganggap kehadiran beruk sangat meresahkan terutama di jorong Koto baru. Sedangkan di tiga jorong lainnya yaitu jorong Gando, Parumahan dan Subarang, 75% dari petani menganggap kehadiran beruk meresahkan. Dengan demikian, beruk juga dianggap sebagai hama oleh masyarakat karena merusak dan mengambil tanaman di ladang. Namun, monyet ekor panjang masih dianggap sebagai hewan paling merusak hasil tanaman dan kehadirannya paling meresahkan karena perilaku merusak dan mengambil tanaman tersebut. Apabila dibandingkan dengan monyet ekor panjang dan beruk, umumnya simpai tidak dikategorikan sebagai hama oleh masyarakat karena simpai dianggap tidak mengganggu maupun merusak tanaman pertanian seperti yang dilakukan oleh monyet ekor panjang dan beruk.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui 17 jenis komoditi pertanian yang diserang oleh moyet ekor panjang (Tabel 3). Selain menjadikannya pakan, monyet ekor panjang juga merusak tanaman yang ada di lahan pertanian tersebut. Perilaku merusak monyet ekor panjang seperti mencabut tanaman, mematahkan bagian tanaman dan memetik buah yang masih muda. Selain itu, lahan pertanian tersebut juga digunakan sebagai tempat bermain khususnya oleh anakan sehingga memperburuk kerusakan pada tanaman pertanian. Kerusakan tersebut umumnya terjadi pada buah seperti padi, coklat, alpokat, dan bagian tanaman lainnya seperti batang, daun, serta umbi pada bawang. Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat, persentase kerusakan yang diakibatkan oleh monyet ekor panjang rata-rata  $\geq 50\%$ .

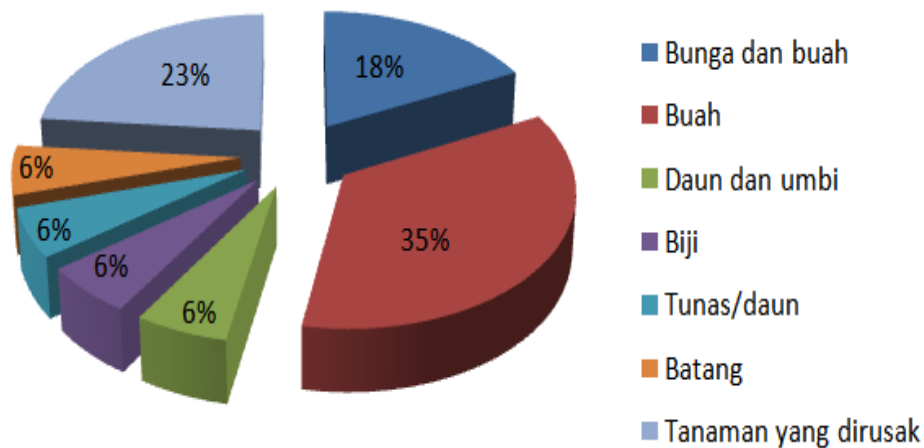
Tabel 3. Jenis-jenis komoditi pertanian yang dijadikan sumber pakan oleh monyet ekor panjang di Nagari Paninggahan

No	Jenis komoditi	Nama ilmiah	Bagian tanaman yang di makan							
			1	2	3	4	5	6	7	
1.	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>		√	√					
2.	Jengkol	<i>Pithecellobium jiringa</i>				√				

3.	Alpukat	<i>Persea americana</i>		√	
4.	Petai	<i>Parkia speciosa</i>		√	
5.	Mangga	<i>Mangifera indica</i>		√	√
6.	Bawang merah	<i>Allium cepa</i>	√		√
7.	Pisang	<i>Musa paradisiaca</i>		√	
8.	Padi	<i>Oryza sativa</i>			√
9.	Jagung	<i>Zea mays</i>		√	
10.	Coklat	<i>Theobroma cacao</i>		√	
11.	Cabe merah	<i>Capsicum annum</i>	√		
12.	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>		√	√
13.	Kemiri	<i>Aulerites moluccana</i>			√
14.	Kulit manis	<i>Cinnamomom burmanii</i>			√
15.	Cengkeh	<i>Eugenis aromatica</i>			√
16.	Kopi	<i>Coffea robusta</i>			√
17.	Pinang	<i>Areca catechu</i>			√

Keterangan: 1): daun, pucuk, 2): bunga, 3): buah, 4): akar/umbi, 5): kulit tanaman, 6): biji, 7): tanaman yang dirusak

Berdasarkan tabel di atas, terdapat 12 jenis tanaman yang dijadikan pakan oleh monyet ekor panjang. Untuk komoditi padi sendiri, monyet ekor panjang lebih suka mengkonsumsi biji yang masih muda atau baru berisi. Namun, untuk beberapa jenis komoditi seperti bawang merah dan cabe merah monyet ekor panjang memakan bagian daun atau tunas yang masih muda serta bagian umbi. Umumnya bagian tumbuhan yang dimakan oleh monyet ekor panjang adalah buah dari tanaman tersebut dengan persentase paling besar yaitu 35% (Gambar 2). Menurut Kemp dan Burnett (2003), buah merupakan bagian tumbuhan yang paling disukai oleh monyet ekor panjang. Sedangkan variasi pakan monyet ekor panjang untuk bunga dan buah 18%, dan 6% untuk masing-masing daun dan umbi, biji, tunas/daun, dan batang.



Gambar 2. Persentase bagian tumbuhan yang dijadikan sumber pakan oleh monyet ekor panjang

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa terdapat 5 jenis tanaman komoditi yaitu: Pinang, Kemiri, Kulit manis, Cengkeh dan Kopi yang umumnya di rusak oleh monyet ekor panjang. Namun, kopi merupakan salah satu jenis komoditi yang kurang dirusak oleh monyet ekor panjang. Meskipun tanaman ini memiliki buah, namun tidak dijadikan pakan oleh monyet ekor panjang.

Menurut Siswoputranto (1992), tanaman kopi tahan terhadap keadaan alam yang kering, sehingga tanaman kopi cocok ditanam di daerah perbukitan seperti di Nagari Paninggahan yang dekat dengan kawasan hutan. Selain itu, kopi yang ditanam dapat bercampur dengan beberapa tanaman lain yang memberikan hasil seperti tanaman buah-buahan, sayuran, kacang-kacangan, dan tanaman obat-obatan. Dengan demikian, kopi menjadi salah satu tanaman yang direkomendasikan untuk ditanaman oleh masyarakat. Berdasarkan jenis-jenis komoditi pertanian di empat jorong yang diserang oleh monyet ekor panjang (Tabel 4), Jorong parumahan merupakan lokasi yang paling banyak diserang monyet ekor panjang dibandingkan Jorong Gando, Koto Baru dan Subarang, karena memiliki jenis komoditi pertanian yang banyak dan lebih beragam.



Tabel 4. Jenis-jenis komoditi pertanian pada empat jorong yang diserang oleh monyet ekor panjang di Nagari Paninggahan

Lokasi (Jorong)			
Gando	Parumahan	Koto Baru	Subarang
Padi	Padi	Bawang merah	Kulit manis
Alpukat	Alpukat	Kulit manis	Cengkeh
Kelapa	Kelapa	Kemiri	Bawang merah
Jagung	Bawang merah	Cengkeh	Jengkol
Bawang merah	Cabe merah		Petai
Kemiri	Pinang		Mangga
Kulit manis	Kemiri		Coklat
	Kopi		
	Jengkol		
	Rambutan		
	Pisang		
	Coklat		

Menurut Widiatmoko (2013), kejadian konflik tidak tergantung pada musim hujan ataupun musim kemarau. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat kejadian konflik juga tidak tergantung musim berbuah ataupun panen. Menurut Karyawati (2012), perubahan musim yang terjadi hanya mempengaruhi tingkah laku makan. Pada musim buah hewan primata lebih banyak memakan buah-buahan. Tetapi, pada musim tidak berbuah hewan primata memakan bagian tumbuhan lainnya seperti daun muda, bunga dan biji-bijian untuk memenuhi kebutuhan makanannya. Seperti pada monyet ekor panjang yang hidup di Pangandaran banyak memakan bambu di saat tidak musim buah.

Monyet ekor panjang dipastikan bisa melakukan aktivitas makannya apabila keadaan disekitar ladang sudah aman. Artinya, pada saat itu tidak ada aktivitas penjagaan yang dilakukan oleh pemilik ladang. Berdasarkan laporan dari masyarakat, monyet ekor panjang menyerang lahan pertanian masyarakat di waktu pagi hari (07.00-10.00) dan sore hari (14.00-16.00). Menurut Widiyanti (2001), untuk masuk ke lahan pertanian monyet ekor panjang melakukan beberapa cara yang terdiri dari perilaku mengintai selama 25-30 menit, perilaku bergerak masuk ladang selama 15-20 menit, perilaku makan 15-17 menit dan keluar ladang 5-10 menit. Monyet ekor panjang menggunakan 12,31% waktunya di ladang penduduk.

Berdasarkan hasil penelitian, aksi penyerangan oleh kelompok monyet ekor panjang dipimpin oleh jantan dominan.

Lahan pertanian masyarakat menyediakan makanan yang lebih beragam untuk monyet ekor panjang, seperti di jorong Parumahan. Selain itu, tanaman yang diusahakan oleh petani seperti coklat, padi dan mangga cenderung disukai oleh monyet ekor panjang. Hal ini membuat monyet ekor panjang selalu berusaha untuk memasuki areal tersebut setiap harinya. Hasil wawancara dengan masyarakat, monyet ekor panjang sering menyerang lahan pertanian dengan frekuensi mencapai 90%, sehingga untuk tetap mendapatkan hasil ladang yang diusahakan, para petani harus ekstra keras dalam hal penjagaan di ladang mereka. Menurut Marchal dan Hill (2009), berteriak merupakan cara yang paling umum dilakukan oleh masyarakat untuk mengusir satwa liar seperti monyet ekor panjang yang datang ke ladang mereka.

Beberapa upaya yang dilakukan oleh masyarakat untuk mencegah serangan monyet ekor panjang yaitu dengan menembak atau melempari monyet ekor panjang tersebut, membungkus bagian batang tanaman dengan kain atau karung. Sebagian masyarakat juga mengandalkan hewan peliharaan seperti anjing untuk mengawasi ladang mereka dan hanya sebagian kecil dari upaya pencegahan serangan monyet ekor panjang menggunakan racun. Namun, cara ini masih kurang efektif untuk digunakan. Hasil penelitian Marchal dan Hill (2009), masyarakat di desa di Sumatera Utara membuat api, meletakkan logam, menggantungkan kaleng, menyembunyikan buah, menjerat atau memasang perangkap, menyalakan meriam, memagari, bahkan menyebarkan sulfur di sekeliling pohon untuk mencegah gangguan satwa liar di lahan pertanian mereka. Menurut Widiatmoko (2013), penyelesaian konflik dapat dilakukan dengan pemasangan jaring, pemberian kompensasi, perbaikan habitat, peningkatan kesejahteraan masyarakat, penegakan kesepakatan petani penggarap, peningkatan kesadaran masyarakat, perubahan rencana tata ruang wilayah, dan pemanenan secara lestari.

## **KESIMPULAN**

Konflik antara monyet ekor panjang dan masyarakat di Nagari Paninggahan pada empat jorong yaitu Gando, Parumahan, Koto Baru dan Subarang, terjadi di lahan pertanian terutama pada tipe penggunaan lahan berupa sawah dan ladang. Populasi monyet ekor panjang di Nagari paninggahan berjumlah 50 ekor yang terbagi menjadi tiga kelompok sosial. Jorong Parumahan merupakan lokasi yang paling banyak diserang monyet ekor panjang, karena

memiliki jenis komoditi pertanian yang banyak dan lebih beragam. Lokasi konflik umumnya terjadi di lahan pertanian yang dekat dengan kawasan hutan dan hutan campur (agroforest). Terdapat 17 jenis tumbuhan yang diserang oleh monyet ekor panjang.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dr. Djong Hon Tjong, Dr. Erizal Mukhtar dan Nofrita, M.Si atas saran dan masukan pada penelitian ini serta Team Ekologi dan Team Lapangan yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

Badan Administrasi BPS. 2010. *Sumatera Barat Dalam Angka 2010*. BPS Sumbar. Padang  
Bakar, A dan N. M. Suin. 1993. *Penyebaran Hewan Primata Di Sumatera Barat*. Laporan  
Proyek

Penelitian. Pusat Penelitian Universitas Andalas. Padang

Brown, E. And M. F. Jacobson. 2005. *Cruel Oil : How Palm Oil Harms Health, Rainforest  
and*

*Wildlife*. Center for Science in the Public Interest. Washington, DC

Fachrul, M. F. 2012. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta

Gadis, M. 2011. *Nilai–Nilai Lokal Masyarakat Nagari Paninggahan Dalam  
Pengelolaan Dan Pemanfaatan Hutan*. [http://pasca.unand.ac.id/wp-  
content/uploads/2011/09/ARTIKEL7.pdf](http://pasca.unand.ac.id/wp-content/uploads/2011/09/ARTIKEL7.pdf). 01 Februari 2015

Gumert, M. D., A. Fuentes, and L. Jones-Engel. 2011. *Monkeys on the Edge: Ecology and  
Management of Long-Tailed Macaques and their Interface with Humans*. Cambridge  
University Press. New York

Hill, D., M. Fasham., G. Tucker., M. Shewry, and P. Shaw. 2005. *Handbook of Biodiversity  
Methods : Survey, Evaluation and Monitring*. Cambridge University Press. New York

Hockings, K. and T. Humle. 2010. *Best Practice Guidelines for the Prevention and  
Mitigation of*

*Conflict Between Humans and Great Apes*. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Primate  
Specialist Group. 72 pp

IUCN. 2014. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2014.3.  
<[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.

27 Januari 2014

- Karyawati, A. T. 2012. Tinjauan Umum Tingkah Laku Makan pada Hewan Primata. *Jurnal Penelitian Sains* (15): 45-47
- Kementrian Kehutanan. 2013. *Peta Penutupan Lahan Indonesia Tahun 2012 Lembar 0815*. Kementerian Kehutanan
- Kemp, N. J., and J. B Burnett. 2003. *Kera Ekor Panjang (Macaca fascicularis) di Pulau Nugini: Penilaian dan Penatalaksanaan Resiko Terhadap Keanekaragaman Hayati*. Laporan penelitian kerja sama IPCA
- Marchal, V, and C. Hill. 2009. Primate crop-raiding: A study of Local Perceptions in Four Villages in North Sumatra, Indonesia. Oxford Brokkes University. Oxford. *Primate Conservation* (24): 107-116
- Medway L. 1978. *The Wild Mammals of Malaya (Penninsular Malaysia and Singapore)*. Oxford University Press. Oxford.
- Siswoputranto, P.S., 1992. *Kopi Internasional dan Indonesia*. Kanisius. Yogyakarta
- Supriatna, J dan E. Hendras W. 2000. *Panduan Lapangan Primata Indonesia*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta
- Supriatna, J. 2008. *Melestarikan alam indonesia*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta
- Van Schaik, C. P., A. Van Amerongen., and M. A. Van Noordwijk. 1996. *Riverine Refuging by Wild Sumatran Long-Tailed Macaques*. In: Evolution and Ecology of Macaque Societies, Fa, JA, and D.G. Linburg (Eds.). New York. Cambridge Univ. Press. Pp. 160-181
- Widiatmoko, B. 2013. *Konflik Monyet Ekor Panjang (Macaca Fascicularis) Dan Manusia Pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan Di Suaka Margasatwa Paliyan Dan Sekitarnya*. Disertasi Pasca sarjana Ilmu Kehutanan Fakultas Kehutanan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Widiyanti, D. R. 2001. [Aktivitas harian monyet ekor panjang \(Macaca fascicularis\) dan pengaruhnya terhadap pengelolaan lahan hutan rakyat \(Studi kasus di Dusun Nyemani, Desa Sidoharjo, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta\)](#). IPB. Bogor

# BAKTERI RHIZOSFER PENGHASIL SIDEROFOR DARI TANAMAN PADI (*Oryza Sativa* L.) VARIETAS CISOKAN DI KABUPATEN SOLOK

A'laa Faradilla Rahmah<sup>1)\*</sup>, Anthoni Agustien<sup>1)</sup> dan Nasril Nasir<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Padang, 25163

<sup>\*)</sup>Koresponden : [dilla.bio11@gmail.com](mailto:dilla.bio11@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian bakteri rhizosfer penghasil siderofor dari tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Cisokan di Kabupaten Solok telah dilaksanakan dari bulan Januari sampai Juni 2015 di Laboratorium Riset Mikrobiologi Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas. Penelitian ini menggunakan metode survei dan eksperimen, data yang didapatkan kemudian disajikan secara deskriptif. Hasil skrining bakteri rhizosfer dari tanaman Padi Varietas Cisokan di Kabupaten Solok, didapatkan 2 isolat bakteri penghasil siderofor, isolat BPC 1 dan BPC 8. Karakter kedua isolat penghasil siderofor berbeda satu sama lainnya dan uji biokimiawi menunjukkan bahwa isolat BPC 1 adalah *Enterobacter* sp.; isolat BPC 8 adalah *Micrococcus* sp.

Kata Kunci : Bakteri rhizosfer, Padi Cisokan, Kabupaten Solok dan Siderofor.

## PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban. Padi menghasilkan beras yang merupakan makanan pokok Bangsa Indonesia, sehingga tanaman padi merupakan salah satu bidang pertanian yang digalakkan di Indonesia (Seto, 2011). Kebutuhan beras meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk. Konsumsi beras di Indonesia pada tahun 1960-an masih di bawah 80 kg/kapita/tahun, pada tahun 2004 sudah sekitar 120 kg/kapita/tahun. Untuk memenuhi kebutuhan konsumsi penduduk yang jumlahnya lebih dari 200 juta jiwa, harus dilakukan impor (Adiratma, 2004).

Pada tahun 1960, impor beras Indonesia mencapai 0,6 juta ton. Pada tahun-tahun berikutnya, melonjak hingga puncaknya terjadi pada tahun 1980 yakni mencapai 2 juta ton. Jumlah impor beras Indonesia mulai menurun pada tahun 1981 hingga tahun 1984. Proses pencapaian swasembada beras tak lepas dari penerapan dan inovasi teknologi yang dikembangkan pemerintah, misalnya dalam penggunaan benih unggul, teknologi pemupukan, pengendalian organisme pengganggu, dan pengolahan tanah (Prasetyo, 2002).

Sumatera Barat, khususnya Kabupaten Solok merupakan pemasok beras utama di Sumatera Barat yang dikenal sebagai Sentra Produksi Beras Solok (Sudarsono *et al.*, 2009). Padi Cisokan sebagai varietas unggulan daerah tersebut karena memiliki rasa yang khas

sehingga disukai banyak orang. Menurut Dinas Pertanian, keunggulan cita rasa beras solok tersebut disebabkan karena kesuburan tanah yang ada di daerah itu, karena apapun yang ditanam akan tetap tumbuh subur (Anonymous, 2012).

Lahan tanaman dan pertanian, tentunya tanah sebagai unsur padat penunjang pertumbuhan tanaman padi bagi petani. Tanah terbentuk karena adanya bakteri sebagai penyokong dan pendukung pertumbuhan tanaman. Bakteri adalah organisme bersel tunggal yang secara kimiawi mencerna bahan organik dalam tanah menjadi komponen-komponen gizi yang lebih kecil dalam bentuk tersedia bagi tanaman (Fatmawaty *et al.*, 2012).

Usaha untuk memperoleh hasil tanaman yang maksimal, salah satunya dengan pengendalian hama dan penyakit (Roja, 2009). Pada pengendalian hama dan penyakit padi, hingga saat ini petani cenderung meningkatkan takaran pemakaian pestisida sehingga berdampak semakin meningkatnya biaya produksi dan tingkat pencemaran tanah dan lingkungan (Seto, 2011). Dengan kesadaran baru dibidang pertanian yaitu dengan penerapan sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHI) dengan cara memaksimalkan penerapan berbagai metode pengendalian hama secara komprehensif dan mengurangi penggunaan pestisida. Salah satu komponen PHI tersebut adalah pengendalian hayati dengan memanfaatkan bakteri antagonis (Hasanuddin, 2003).

Bakteri-bakteri antagonis ini diantaranya selain dapat menghasilkan antibiotik dan siderofor juga bisa berperan sebagai kompetitor terhadap unsur hara bagi patogen tanaman (Hasanuddin, 2003). Siderofor (*Siderophore*) adalah senyawa pengompleks  $Fe^{3+}$  atau pengkhelat besi spesifik yang dihasilkan oleh beberapa jenis mikroba untuk menyembunyikan unsur besi di lingkungan rizosfir, sehingga tidak tersedia bagi perkembangan mikroba patogen (Subba-Rao, 1999). Siderofor memiliki afinitas yang tinggi untuk  $Fe^{3+}$  dan dapat memfasilitasi transportasi besi seluler (Yasmin *et al.* 2009).

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian tentang Skrining Bakteri Rhizosfer Penghasil Siderofor dari Tanaman Padi (*Oryza sativa*) di Kabupaten Solok. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui isolat-isolat bakteri rhizosfer penghasil senyawa siderofor dari tanaman padi varietas cisokan di kabupaten solok dan mengetahui karakteristik isolat bakteri rhizosfer penghasil siderofor.

## **METODA PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metoda survei dan eksperimen. Data disajikan dalam bentuk deskriptif. Dengan beberapa tahapan penelitian meliputi isolasi, skrining, produksi dan karakterisasi bakteri penghasil siderofor.

### **Pengambilan Sampel Tanah Rhizosfer di Kabupaten Solok**

Pengambilan sampel tanah rhizosfer jenis padi cisokan di kabupaten Solok dengan titik koordinat lokasi S 00°54'38,4" dan E 100°37'53" pada ketinggian 768 m. Pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling pada dua sawah dengan tiga rumpun padi. Sampel diambil dari permukaan akar dengan tanah yang melekat kuat pada permukaannya, pisahkan akar dari bongkahan tanah besar dan membiarkan sebanyak mungkin tanah yang melekat pada akar. Potong bagian tajuk tanaman di dekat pangkal akar, kemudian masukkan akar beserta tanah yang melekat ke dalam plastik sampel ukuran 2 kg, lalu dimasukkan ke dalam kotak plastik dan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan penelitian.

### **Isolasi dan Pemurnian Bakteri Tanah Rhizosfer**

Isolasi bakteri tanah rhizosfer dilakukan dengan metode pour plate. Sampel tanah rhizosfer ditimbang sebanyak 20 g, kemudian dilarutkan menjadi 100 ml dengan akuadest steril dihomogenkan. Pengenceran dilakukan sampai  $5 \times 10^{-6}$ , masing-masing pengenceran diambil sebanyak 1 ml untuk diinokulasikan pada media Nutrient Agar (NA) dengan metode pour plate. Setelah itu, di inkubasi pada suhu kamar selama 2 hari. Setelah koloni terbentuk, dipindahkan satu isolat bakteri ke dalam cawan petri dengan medium NA yang baru dengan metode penggoresan kuadran, kemudian isolat murni dipindahkan pada medium NA miring ke dalam tabung reaksi yang diberi label dan digunakan sebagai stok bakteri.

### **Skrining Bakteri Penghasil Siderofor**

Skrining bakteri penghasil siderofor dilakukan dengan cara seperti yang dilakukan Alexander dan Zuberer (1991), prosedur kerjanya adalah suspensi bakteri di inokulasikan pada medium TSA yang mengandung 8-hidroksikuinolin dengan ditotol pada medium, kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 3 hari. Isolat bakteri berindikasi penghasil siderofor, jika terdapat koloni bakteri yang tumbuh pada medium tersebut.



## Produksi Siderofor

Kemampuan produksi siderofor dianalisis dengan menumbuhkan isolat bakteri dalam medium produksi siderofor dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 27°C. Suspensi bakteri disentrifus dengan kecepatan 11.000 rpm selama 30 menit, lalu supernatannya disaring dengan membran nitroselulosa berporositas 0,2 µm. Supernatan sebanyak 3 ml ditambahkan 1 ml FeCl<sub>3</sub> 0,01 M, kemudian ditentukan absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm (Dirmawati, 2003).

## Karakterisasi Bakteri Penghasil Siderofor

Isolat bakteri penghasil siderofor dilakukan karakterisasi meliputi makroskopis bakteri, mikroskopis bakteri, uji motilitas, uji katalase dan uji biokimia.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keberadaan Bakteri Rhizosfer dari Padi Varietas Cisokan

Keberadaan bakteri dari rhizosfer Padi Varietas Cisokan, Kab. Solok diperoleh data seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah bakteri rhizosfer pada padi cisokan di dua tempat sawah berbeda

Lokasi	Umur (hari)	Padi	∑Rata-Rata Rhizosfer (cfu/g)	Bakteri
I	45		3,83 x 10 <sup>6</sup>	
II	10		2,68 x 10 <sup>5</sup>	

Dari Tabel 1, dapat dilihat bahwa jumlah rata-rata bakteri rhizosfer pada padi cisokan di lokasi I adalah 3,83 x 10<sup>6</sup> cfu/g, sedangkan di lokasi II adalah 2,68 x 10<sup>5</sup> cfu/g. Jumlah rata-rata bakteri rhizosfer padi cisokan pada lokasi I lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi II. Lebih tingginya populasi tersebut, hal ini diduga pengaruh umur tanaman terhadap eksudat yang dihasilkan. Jadi, kemungkinan eksudat yang dihasilkan padi cisokan pada lokasi I jumlahnya lebih banyak atau jenis metabolit yang dihasilkan lebih beragam dan sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme. Menurut Guckert *et al.*, (1991) produksi eksudat akar tanaman akan berbeda-beda tergantung pada umur tanaman atau fase pertumbuhan tanaman. Hardjowigeno dan Rayes (2005) mengatakan bahwa jumlah massa akar padi bertambah

dengan cepat selama stadium vegetatif dan mencapai maksimum pada saat mulai berbunga (*heading stage*). Menurut Kato *et al.*, (1997) bahwa jumlah dan tipe perakaran mempengaruhi jumlah dan kualitas eksudat akar. Akbari *et al.*, (2007) menjelaskan bahwa tanaman menarik mikroba menguntungkan di daerah rhizosfer dengan cara mengeluarkan eksudat akar yang berperan sebagai sumber nutrisi bagi mikroba.

Tanaman padi cisokan pada lokasi I berumur 45 hari yang telah mendapatkan penambahan bahan organik sebanyak dua kali sedangkan tanaman padi cisokan pada lokasi II berumur 10 hari yang mendapatkan penambahan bahan organik sebanyak satu kali. Penambahan bahan organik pada tanaman padi cisokan dapat mempengaruhi jumlah rata-rata bakteri. Menurut Hardjowigeno dan Rayes, (2005) menambahkan bahwa bakteri menempel dengan ketat di permukaan akar-akar tanaman padi dan populasi bakteri meningkat bila penambahan bahan organik dilakukan.

### **Skrining Bakteri Rhizosfer Penghasil Siderofor**

Skrining bakteri rhizosfer penghasil siderofor pada kedua lokasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Skrining bakteri rhizosfer penghasil siderofor

No.	Lokasi	Isolat	Siderofor
1.	I	BPC 1	+
2.		BPC 2	-
3.		BPC 3	-
4.		BPC 4	-
5.		BPC 5	-
6.		BPC 6	-
7.		BPC 7	-
8.		BPC 8	+
9.	II	BPC 9	-
10.		BPC 10	-
11.		BPC 11	-
12.		BPC 12	-
13.		BPC 13	-
14.		BPC 14	-
15.		BPC 15	-
16.		BPC 16	-

17.	BPC 17	-
18.	BPC 18	-
19.	BPC 19	-
20.	BPC 20	-
21.	BPC 21	-
22.	BPC 22	-
23.	BPC 23	-
24.	BPC 24	-
25.	BPC 25	-
26.	BPC 26	-
27.	BPC 27	-
28.	BPC 28	-
29.	BPC 29	-
30.	BPC 30	-

---

Keterangan: BPC = Bakteri Padi Cisokan

( + ) = Positif menghasilkan siderofor

( - ) = Tidak menghasilkan siderofor

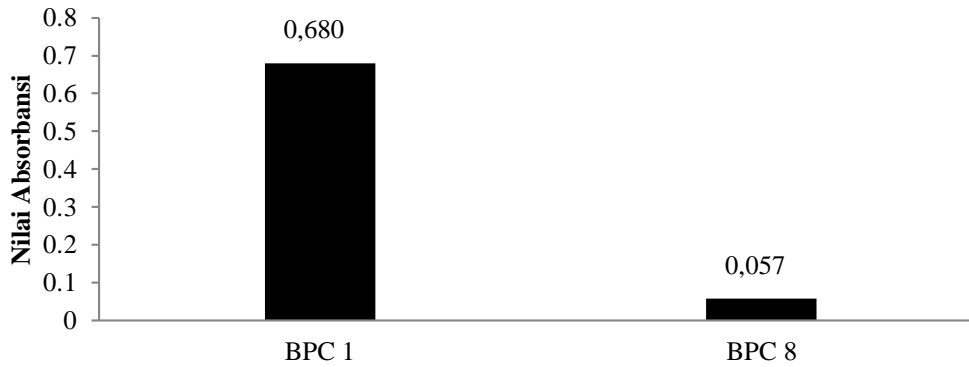
Dari Tabel 3, menunjukkan dari 30 isolat BPC yang diskroning penghasil siderofor, dimana isolat BPC 1 dan BPC 8 dari lokasi I menunjukkan positif penghasil siderofor. BPC 1 dan BPC 8 mampu hidup pada medium TSA dengan 8-hidroksikuinon memperoleh hasil kedua isolat tersebut merupakan bakteri penghasil siderofor. Menurut Alexander dan Zuberer (1991), bakteri yang tumbuh pada medium pada medium TSA yang mengandung 8-hidroksikuinolin, berindikasi penghasil siderofor.

Dari Tabel 3 juga dapat dilihat bahwa diperoleh hanya 2 isolat penghasil siderofor dari rhizosfer tanaman padi cisokan pada lokasi sawah I di Kabupaten Solok. Perbedaan dari jumlah bakteri penghasil siderofor yang didapatkan dipengaruhi oleh keadaan ekologi yang berbeda dari tempat-tempat tersebut. Menurut Parida (2012) melaporkan bahwa faktor nutrisi, kimia dan fisik dari ekologi yang berbeda pada umumnya mempengaruhi keberadaan mikroba tanah sehingga mempengaruhi keragaman bakteri penghasil siderofor. Menurut Crowley (2001) bahwa peningkatan jumlah mikroba penghasil siderofor pada rizosfer

tanaman famili *Graminae* (rerumputan) berhubungan dengan meningkatnya kemampuan penekanan penyakit.

### Produksi Siderofor

Produksi siderofor dari isolat bakteri BPC 1 dan BPC 8 ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik kemampuan isolat BPC 1 dan BPC 8 penghasil senyawa siderofor.

Dari Gambar 1, dapat dilihat bahwa isolat BPC 1 menghasilkan siderofor lebih tinggi dengan nilai absorbansi = 0,680 dibandingkan dari isolat BPC 8 yang hanya mampu menghasilkan siderofor dengan nilai absorbansi = 0,057. Perbedaan kemampuan dalam menghasilkan siderofor dari kedua isolat ini dipengaruhi oleh aktivitas enzim. Aktivitas enzim yang dihasilkan oleh bakteri BPC 1 berbeda dengan BPC 8. Glazer and Nikaido (1995), melaporkan bahwa setiap mikroorganisme sering menghasilkan enzim yang sama tetapi menghasilkan aktivitas enzim yang berbeda karena dipengaruhi oleh kemampuan bakteri itu sendiri.

### Karakteristik Isolat Bakteri Penghasil Siderofor

Karakterisasi dilakukan terhadap kedua isolat bakteri penghasil siderofor BPC 1 dan BPC 8. Karakter kedua isolat ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Karakter Kedua Isolat Bakteri Penghasil Siderofor

Karakter	Isolat Bakteri	
	BPC 1	BPC 8
Makroskopis		
Warna Koloni	Putih	Kuning
Bentuk Koloni	Bulat	Bulat

Tepian Koloni	Rata	Rata
Elevasi Koloni	Timbul	Timbul
Permukaan Koloni	Licin	Licin
<hr/>		
Mikroskopis		
Gram	Negatif	Positif
Bentuk sel	Basil	Kokus
<hr/>		
Uji motilitas	Motil	Non Motil
Uji katalase	Positif	Positif
<hr/>		

Dari sejumlah karakterisasi bakteri yang dilakukan terhadap isolat-isolat bakteri penghasil siderofor pada pengamatan mikroskopis, uji motilitas, uji katalase dan uji biokimiawi (Lampiran 3.), karakter kedua isolat penghasil siderofor berbeda satu sama lainnya, karakter isolat penghasil siderofor menunjukkan bahwa isolat BPC 1 adalah *Enterobacter* sp., sedangkan isolat BPC 8 adalah *Micrococcus* sp

## KESIMPULAN

Berdasarkan skrining bakteri rhizosfer penghasil siderofor dari tanaman padi Varietas Cisokan di Kabupaten Solok, didapatkan 2 isolat bakteri penghasil siderofor, isolat BPC 1 dan BPC 8. Berdasarkan karakterisasi, karakter kedua isolat penghasil siderofor berbeda satu sama lainnya dan uji biokimiawi menunjukkan bahwa isolat BPC 1 adalah *Enterobacter* sp.; isolat BPC 8 adalah *Micrococcus* sp.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada Jurusan Biologi yang memfasilitasi alat-alat di Laboratorium Mikrobiologi, Deputy Manajer teknis Bakteriologi drh. Dwi Inarsih di Laboratorium Penguji Balai Penyidikan dan Pengujian Veteriner Regional II Bukittinggi yang telah membantu identifikasi isolat bakteri pada uji biokimiawi dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiratma, E. R. 2004. *Stop Tanam Padi?*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Akbari, G.A., S.M. Arab, H. A. Alikhani, I. Allahdadi and M.H. Arzanesh. 2007. Isolation

- and Selection of Indigenous Azospirillum spp. and the IAA of Superior Strains Effects on Wheat Roots. *World Journal of Agricultural Sciences* 3 (4): 523-529.
- Alexander, D.B. and D.A. Zuberer. 1991. Use of Chrome azurol S reagents to evaluate siderophore production by rhizosphere bacteria. *Biology and Fertility of Soils* 12: 39-45.
- Anonimous. 2012. *Solok Unggulkan Jenis Padi Sokan dan Anak Daro*.  
<http://www.antarasumbar.com/berita/kab-padang-pariaman/d/16/232786/solok-unggulkan-jenis-padi-sokan-dan-anak-daro.html> diakses 1 Juli 2015
- Crowley, D. 2001. Function of Siderophores in the the Plant Rhizosphere. In: Pinton R, Varanini Z, and Nannipieri P. (Ed.) *The Rhizosphere: Biochemistry and Organic Substances at The Soil-Plant Interface*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Dirmawati, S.R. 2003. *Kajian Komponen Pengendalian Ramah Lingkungan Penyakit Pustul Bakteri Kedelai*. Disertasi Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Fatmawaty B., A. Abdullah, Fahrudin, dan A. Masniawati. 2012. *Isolasi Bakteri Nitrifikasi Pada Rhizosfer Tanaman Padi Aromatik Lokal (Oryza sativa L.) Di Kabupaten Tana Toraja Sulawesi Selatan*. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Hasanuddin. Makassar
- Glazer, A. N and H. Nikaido. 1995. *Microbial enzym in: Microbial Technology, Fundamentals of Applied Microbiology*. W. H. Freeman and Company. New York.
- Guckert, F.M., M. Chavanon, J.L. Morel dan G. Villemin. 1991. Root Exudation in *Beta vulgaris*: A comparizon with *Zea mays*. In *plant roots and their environment*, Proceeding of an ISRR-Symposium, McMichael and H. Persson (Eds). Elsevier Scientific Publishing, New York. 449-455
- Hardjowigeno, S dan M.L. Rayes. 2005. *Tanah Sawah : Karakteristik, Kondisi, dan Permasalahan Tanah Sawah di Indonesia*. Bayumedia Publishing. Malang
- Hasanuddin. 2003. *Peningkatan Peranan Mikroorganisme dalam Sistem Pengendalian Penyakit Tumbuhan Secara Terpadu*. Universitas Sumatera Utara digital library. Medan
- Kato, K., Y. Arima, H. Hirata. 1997. Effect of Exudates Released From Seed and Seedling Root of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) on proliferation of *Rhizobium* sp. (*Phaseolus*). *Soil Sci. Plant Nutr.* 43: 275-283.
- Parida, I. 2012. *Seleksi dan Karakterisasi Bakteri Penghasil Siderofor sebagai Agens Antagonis Ralstonia solanacearum pada Tomat*. Skripsi Sarjana Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor

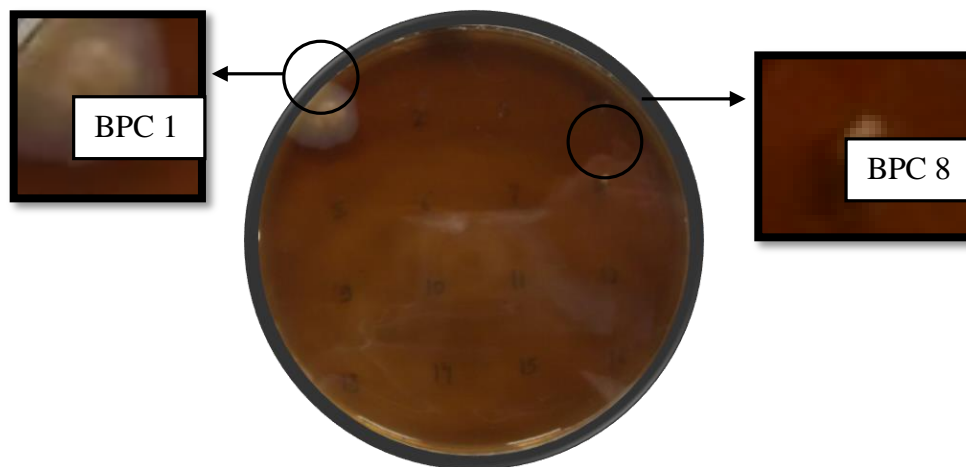
- Prasetyo, Y.T. 2002. *Budi Daya Padi Sawah Tanpa Olah Tanah*. Kanisius. Yogyakarta
- Roja, A. 2009. *Pengendalian Hama dan Penyakit Secara Terpadu (PHT) pada Padi Sawah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat. Padang
- Seto, J. 2011. *Pertanian*. Departemen Pertanian. Jakarta
- Subba-Rao, N.S. 1999. *Soil Microbiology (Fourth Edition of Soil Microorganisms and Plant Growth)*. Science Publishers, Inc. USA
- Sudarsono, Iskandar, D. Subardja, dan Erna Suryani. 2009. *Karakteristik dan Optimalisasi Tanah Sawah di Sentra Produksi Beras Solok, Sumatera Barat*. <http://www.litbang.pertanian.go.id/ks/one/322/file/karakteristik-dan-optimali.pdf>. diakses 6 Januari 2015.
- Yasmin, F., R. Othman, K. Sijam and M. S. Saad. Characterization of Beneficial Properties of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria Isolated From Sweet Potato Rhizosphere. *African Journal of Microbiology Research* 3 (11): 815-821

## Lampiran

Lampiran 1. Data Perhitungan Jumlah Bakteri dengan Menggunakan Metoda Total Plate Count (TPC)

Rumpun	Lokasi	
	I ( x 10 <sup>6</sup> ) cfu/g	II ( x 10 <sup>5</sup> ) cfu/g
1	2,05	2,75
2	3,75	2,50
3	3,45	2,80
Jumlah	9,25	8,05
Rata-rata	3,83	2,68

Lampiran 2. Skrining Isolat-Isolat Bakteri Rhizosfer pada Medium TSA yang Mengandung 8-hidroksikuinolin.





Lampiran 3. Uji Biokimia Kedua Isolat Bakteri Penghasil Siderofor

No.	Perlakuan	Isolat Bakteri	
		BPC 1	BPC 8
1.	Aerob/Anaerob	A	A
2.	TSIA	K/K	M/M
3.	Gas	+	-
4.	H <sub>2</sub> S	-	-
5.	Oxidase	-	-
6.	Indol	+	-
7.	Urea	+	-
8.	Citrat	+	-
9.	Laktosa	-	-
10.	Glukosa	+	-
11.	Sukrosa	+	-
12.	Mannitol	+	-
13.	MR	-	-
14.	VP	+	-
15.	OF	+	-
16.	KCN	+	
17.	Arginine	-	
18.	Lysin	-	
19.	Ornithin	-	
20.	Phenylalanin	-	
21.	Aesculin	+	
22.	Arabinose	+	
23.	Raffinose	+	
24.	Sorbitol	+	
25.	Trehalase	+	
26.	Xylose	+	
27.	Dulcitol	-	
28.	Malonat broth	-	
29.	Nitrat		-
30.	Gelatin	-	+
Spesies Bakteri		<i>Enterobacter</i> sp.	<i>Micrococcus</i> sp.

# BAKTERI ENDOFITIK BERPOTENSIAL MENGHASILKAN ANTIBIOTIKA DARI TUMBUHAN ANDALAS (*Morus macroura* Miq.)

Anggi Sri Rahayu<sup>1</sup>, Anthoni Agustien<sup>1</sup>, Akmal Djamaan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas

<sup>2</sup>Jurusan Farmasi, Farmasi, Universitas Andalas

Kontak person : e-mail: [anggi1110423036@gmail.com](mailto:anggi1110423036@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian mengenai Bakteri Endofitik Berpotensi Menghasilkan Antibiotika dari Tumbuhan Andalus (*Morus macroura* Miq.), telah dilaksanakan dari bulan Maret-Juni 2015 di Laboratorium Biota Sumatera Bagian Bioteknologi dan Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Unand, Padang. Penelitian ini menggunakan metoda survey dan eksperimen dengan analisa data secara deskriptif. Seleksi bakteri penghasil antibiotika dilakukan dengan metode kertas cakram menggunakan bakteri uji *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil percobaan telah berhasil diisolasi sebanyak 11 isolat bakteri penghasil antibiotika dari daun Andalus, dengan 8 isolat bakteri dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji *E. coli*, 5 isolat aktif terhadap *S.aureus* dan 2 isolat aktif terhadap kedua bakteri uji *E. coli* dan *S.aureus*. Dari karakterisasi secara makroskopis, mikroskopis dan uji biokimia pada 11 isolat bakteri penghasil antibiotika dikelompokkan kedalam empat genus yakni *Bacillus* sp.1, *Bacillus* sp.2, *Bacillus* sp.3 dan *Alcaligenes* sp.

Kata Kunci: potensi, bakteri endofitik, andalus

## LATAR BELAKANG

Di negara - negara yang beriklim tropis seperti Indonesia ditemukan berbagai macam penyakit yang ditimbulkan oleh mikroba, terutama penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri, jamur dan virus. Kondisi seperti ini disebabkan karena daerah – daerah yang beriklim tropis sangat cocok bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroba baik yang bersifat patogen maupun yang memberikan manfaat bagi manusia (Djamaan, Arifin dan Hendri, 1993).

Banyaknya mikroorganisme patogen yang resisten terhadap antibiotika, telah memicu kebutuhan antibiotika baru yang lebih efektif. Produksi antibiotika dapat dilakukan dengan proses sintesis kimiawi dari tanaman dan mikroba (Crueger and Crueger, 1984 *cit.* Agustien, 2000). Schlegel dan Schmidt (1994) juga menyebutkan bahwa antibiotika merupakan bahan-bahan bersumber hayati yang pada kadar rendah sudah membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

Ketergantungan impor bahan baku obat terbesar Indonesia adalah untuk pembuatan antibiotika. Sebagai negara yang menghadapi berbagai penyakit infeksi, antibiotika merupakan kebutuhan obat mendasar di Indonesia. Impor bahan baku obat rentan terhadap perubahan harga, kualitas dan kesinambungan pasokan. Padahal, obat merupakan komoditas berfungsi sosial dan menentukan hidup orang banyak. Saat ini, 96 persen bahan baku obat diimpor. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap negara lain, pemerintah Indonesia telah menetapkan bahwa secara bertahap bahan baku antibiotika akan diproduksi secara fermentasi penuh didalam negeri dan memanfaatkan sumber daya alam yang dimiliki (Djamaan *et al.*, 1993).

Indonesia adalah negara tropis kaya dengan flora dan fauna. Banyak jenis tumbuhan yang merupakan sumber plasma nutfah yang tidak ternilai. Beberapa tahun terakhir ini, penggalian sumber daya mikroba yang terdapat di dalam jaringan tumbuhan (mikroba endofitik) mulai banyak mendapat perhatian. Mikroba tersebut mulai dipelajari untuk berbagai tujuan, karena mikroba endofitik yang berasal dari tumbuhan tersebut masih banyak yang belum diketahui karakter dan potensinya, khususnya di Indonesia (Clay, 1988 *cit.* Melliawati, Suherman dan Subardjo, 2006).

Mikroba endofitik adalah mikroba yang hidup dalam jaringan tumbuhan. Mikroba ini hidup di antara sel tumbuhan dan bersimbiosis mutualisme dengan inangnya (Kumala, Syarmalina dan Handayani, 2006). Dari sekitar 300.000 jenis tumbuhan yang tersebar di muka bumi ini, masing-masing tumbuhan mengandung satu atau lebih mikroba endofit. Secara teori, mikroba endofit yang diisolasi dari suatu tumbuhan obat dapat menghasilkan metabolit sekunder yang sama dengan tumbuhan aslinya atau bahkan dalam jumlah yang relatif tinggi (Radji, 2005).

Tumbuhan Andalas (*Morus macroura* Miq.) merupakan flora identitas atau maskot daerah Sumatera Barat yang termasuk kedalam famili Moraceae. Alasan penetapan tumbuhan Andalas diambil sebagai maskot flora Sumatera Barat adalah karena tumbuhan Andalas termasuk salah satu jenis tumbuhan yang khas. Selain itu tumbuhan Andalas tidak banyak dikenal orang dan untuk mengangkat daerah Sumatera Barat, maka pemerintah daerah Sumatera Barat memilih tumbuhan Andalas ini sebagai maskot daerah (Wydiastuti, 1993, *cit.* Desniwarni, 1996).

Tumbuhan Andalas mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi, karena harga kayunya mahal serta berguna sebagai bahan baku industri. Tumbuhan Andalas sangat baik dikembangkan untuk tumbuhan industri karena kualitas kayunya yang sangat baik, kuat dan

tahan terhadap rayap (Dahlan, 1994). Tumbuhan Andalas mempunyai senyawa kimia yang merupakan sumber senyawa fenol, oleh karena itu tumbuhan Andalas mempunyai khasiat sebagai obat leukemia, anti tumor dan anti bakteri (Hakim *et al.*, 2006).

Selama ini belum pernah dilaporkan adanya mikroba endofitik dari tumbuhan Andalas ini. Secara teoritis, jika suatu tumbuhan menghasilkan senyawa antibakteri, maka mikroorganisme endofitik yang hidup pada tumbuhan tersebut juga akan menghasilkan antibakteri yang sama. Berdasarkan hal diatas, maka akan dilakukan penelitian tentang isolasi mikroba penghasil antibiotika dari tumbuhan Andalas. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui potensi antibiotika yang dihasilkan oleh bakteri endofitik yang terdapat dalam tumbuhan Andalas serta karakteristik isolat bakteri endofitik penghasil antibiotika yang terdapat pada tumbuhan Andalas.

## **METODA**

### **Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan untuk melakukan penelitian ini antara lain : gunting, silet, tissue, *test tube mixer* (Vortex Sibata), *petridish*, timbangan analitik, tabung reaksi, pipet tetes, batang pengaduk, alumunium foil, kapas, erlemeyer, gelas ukur, beaker gelas, pipet takar, pipet mikro (pepetman), tabung apendrof, jarum ose, lampu spritus, *Magnetic Stirrer Hotplate* (IEC), Vorteks (*Fisons Whirli Mixer*), pH meter, *objek glass*, mikroskop, Sentrifuse, *Laminar airflow*, *Autoclave*.

Bahan-bahan yang digunakan antara lain : alkohol 70 %, spritus, aquadest, medium *Nutrien Agar* (NA), air suling steril, air rendaman jagung, sukrosa, CaCO<sub>3</sub>, FeSO<sub>4</sub>, MgCl<sub>2</sub>, ZnSO<sub>4</sub> dan set pewarnaan gram. Bahan sampel tumbuhan yang digunakan adalah daun Andalas, sedangkan bakteri uji yang digunakan yaitu *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

### **Cara Kerja**

#### **Isolasi dan pemurnian bakteri endofitik**

Sampel yang digunakan adalah daun Andalas yang masih segar, diambil sebanyak 5 helai daun pada satu batang pohon. Sampel diperoleh didepan Laboratorium Biota Sumatera, Universitas Andalas. Daun dipotong dengan ukuran 1x1 cm<sup>2</sup> pada bagian ujung, pangkal, sisi kiri, sisi kanan dan bagian tengah tulang daun. Selanjutnya dilakukan desinfeksi permukaan sampel dengan cara merendamnya dengan alkohol 70% selama 1 menit, lalu bilas dengan aquadest sebanyak 3 kali. Kemudian, potongan sampel ditanam dengan medium Nutrien

Agar (NA). Setiap cawan petri ditanamkan 5 potong sampel, diinkubasi pada suhu kamar selama 48 jam. Isolat bakteri berbeda diinokulasikan pada medium NA dengan metoda kuadrant. Biakan di inkubasi pada suhu kamar selama 24 jam. Koloni tunggal bakteri di inokulasikan pada tabung reaksi sebagai biakan miring (Tomita, 2003).

#### Pembuatan Inokulum

Disiapkan medium produksi antibiotika dengan komposisi air rendaman jagung 3%, sukrosa 3%, CaCO<sub>3</sub> 0,5%, FeSO<sub>4</sub> 0,1%, MgCl<sub>2</sub> 0,2%, ZnSO<sub>4</sub> 0,01% dan ditambahkan air suling steril hingga 100%. Medium dipanaskan sampai mendidih dan disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121<sup>0</sup>C, tekanan 15 lbs selama 15 menit. Kemudian diambil sebanyak 10 ml dan dimasukkan kedalam erlemeyer 50 ml yang telah disterilisasi. Biakan bakteri yang telah diremajakan, diinokulasikan sebanyak 1-2 ose pada medium produksi antibiotika. Kemudian inkubasi pada suhu kamar selama 24 jam (Rahayu dan Rahayu, 2006 ; Udin *et al.*, 1991).

#### Produksi Antibiotika

Disiapkan medium produksi antibiotika dengan komposisi air rendaman jagung 3%, sukrosa 3%, CaCO<sub>3</sub> 0,5%, FeSO<sub>4</sub> 0,1%, MgCl<sub>2</sub> 0,2%, ZnSO<sub>4</sub> 0,01% dan air suling steril hingga 100% sebanyak 50 ml pada Erlemeyer 150 ml yang telah disterilisasi. Diinokulasikan inokulum sebanyak 2,5 ml pada medium produksi, kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 24 jam, selanjutnya medium produksi disentrifugasi pada kecepatan 5000 rpm selama 15 menit. Supernatan yang diperoleh diuji potensi antibiotikanya terhadap mikroba uji *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Haryanto, Singgih dan Kustaryono, 1999).

Karakterisasi isolat bakteri meliputi pengamatan makroskopis, mikroskopis dan uji biokimia

### **HASIL PEMBAHASAN**

Pada tahap awal proses isolasi bakteri endofitik dari daun Andalas dilakukan dengan menumbuhkan potongan daun dalam medium NA. Kemudian bakteri yang tumbuh diisolasi, dimurnikan dan dilakukan fermentasi untuk mengetahui kemampuannya menghasilkan antibiotika. Pada tahap awal diperoleh sebanyak 11 isolat bakteri yang terindikasi dapat menghasilkan senyawa antibiotika dipaparkan pada tabel 1.

Tabel 1. Uji antibiotika pada bakteri endofitik

Kode Sampel	Kode Isolat	Diameter Zona Hambat Terhadap Bakteri Uji (mm)	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
BEA 1.1	BEA-1	17,18		6,63
BEA 1.2	BEA-2	14,64		6,05
BEA 1.3	BEA-3	7,43		18,07
BEA 1.5	BEA-4	6,24		12,44
BEA 2.3	BEA-5	6,52		14,07
BEA 2.3.1	BEA-6	13,04		7,17
BEA 4.1	BEA-7	19,40		6,08
BEA 4.3	BEA-8	13,57		18,04
BEA 4.4	BEA-9	13,57		7,81
BEA 4.5	BEA-10	17,32		9,66
BEA 5.2	BEA-11	11,08		18,99

Ket: Kode Isolat BEA = Bakteri Endofitik Andalas

Diameter potensial antibiotika =  $\geq 10\text{mm}$

Pada Tabel 1. terlihat bahwa bakteri endofitik yang diisolasi dari daun Andalas dan kemudian diuji aktivitas antibiotika maka diperoleh 11 isolat bakteri endofitik yang mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan dari bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Hal ini ditandai dengan terbentuknya daerah zona hambat disekitar koloni bakteri uji. Menurut Ardiyansah (2009), dari terbentuknya zona hambat disekeliling bakteri uji, ini menandakan adanya kemampuan isolat bakteri endofitik menghasilkan metabolit sekunder berupa senyawa antibiotika yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Menurut Mano dan Morisaki (2008) bakteri endofitik berasal dari lingkungan sekitarnya seperti daerah rhizosfer dan filosfer tumbuhan yang mampu menerobos ke dalam jaringan tumbuhan melalui stomata, lentikula ataupun area munculnya akar lateral yang menyebabkan adanya perbedaan dari jenis bakteri endofit yang didapatkan dan metabolit sekunder yang dihasilkannya.

Pada Tabel 1. juga dapat dilihat 11 isolat menghasilkan zona hambat terhadap bakteri uji *E.coli* dengan kisaran zona hambat 6,24 - 19,40 mm, didapatkan 7 isolat tertinggi yaitu

isolat BEA-11, BEA-6, BEA-9, BEA-2, BEA-1, BEA-10, BEA-7 dan BEA-7 memperlihatkan aktivitas antibiotika tertinggi dengan diameter zona hambat yang terbentuk 19,40 mm sedangkan pada bakteri uji *S. aureus* terlihat 11 isolat menghasilkan zona hambat terhadap bakteri uji dengan kisaran 6,05 - 18,99 mm, didapatkan 5 isolat tertinggi yaitu isolat BEA-4, BEA-5, BEA-8, BEA-3, BEA- 11, dan BEA-11 memperlihatkan aktivitas antibiotika yang tertinggi dengan diameter zona hambat yang terbentuk 18,99 mm. Daya hambat terhadap kedua bakteri uji (*E. coli* dan *S. aureus*) diperoleh 2 isolat yaitu isolat BEA-8 dengan diameter 13,57 dan 18,04 mm, serta isolat BEA-11 dengan diameter hambatan 11,08 dan 18,99 mm. Ketidaksamaan isolat yang mempunyai diameter zona hambat terbaik pada kedua bakteri uji biasa disebabkan karena jenis metabolit antibakteri yang dihasilkan pada masing – masing isolat juga berbeda. Perbedaan daerah hambat pada masing – masing isolat disebabkan oleh kemampuan dari masing – masing antibiotika yang dihasilkan oleh masing – masing isolat bakteri endofitik adalah berbeda dan disamping itu juga disebabkan oleh konsentrasi antibiotika yang dihasilkan.

Menurut Madigan et al., (2000) bahwa antibiotika merupakan senyawa yang diproduksi ketika konsentrasi substrat melimpah dan perbedaan diameter yang terbentuk diperkirakan karena konsentrasi serta jenis antibiotika yang berbeda, sedangkan Volk dan Wheeler (1988) menyatakan bahwa antibiotika bekerja secara selektif dengan berbagai mekanisme yakni penghambatan sintesis dinding sel bakteri, penghambatan sintesis protein, kerusakan pada membran dinding sel dan penghambatan sintesis RNA dan RNA.

Antibiotika diproduksi melalui alur sintesis khusus yang digolongkan sebagai metabolisme sekunder yang dihasilkan dalam alur metabolisme dan enzim yang tidak diperlukan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan sel, dimana zona hambat yang terbentuk akibat difusi senyawa antibiotika keluar dari cakram yang mengandung supernatan ke dalam agar pada media dan mengakibatkan terbentuknya zona hambatan pada pertumbuhan bakteri uji (Schlegel dan Schmidt, 1994).

#### Karakterisasi Bakteri Penghasil Antibiotika

Karakterisasi meliputi pengamatan makroskopis, mikroskopis, dan uji biokimia

Tabel 2. Karakteristik Isolat Bakteri Penghasil Antibiotika

Kode Isolat	Pengamatan Makroskopis					Pengamatan Mikroskopis	
	Warna Koloni	Bentuk Koloni	Pinggir Koloni	Permukaan Koloni	Elevasi Koloni	Pewarnaan Gram	Bentuk Sel
BEA-1	Putih	Bulat	Cembung	Kasar	Timbul	Positif	Basil
BEA-2	Putih	Bulat	Cembung	Kasar	Timbul	Positif	Basil
BEA-3	Putih	Tidak teratur	Cembung	Kasar	Timbul	Positif	Basil
BEA-4	Putih	Tidak teratur	Bergerigi	Kasar	Timbul	Positif	Basil
BEA-5	Putih	Tidak teratur	Bergerigi	Kasar	Timbul	Positif	Basil
BEA-6	Putih	Tidak teratur	Bergerigi	Kasar	Timbul	Positif	Basil
BEA-7	Putih	Tidak teratur	Bergelombang	Kasar	Timbul	Positif	Basil
BEA-8	Putih	Bulat	Bergelombang	Kasar	Timbul	Positif	Basil
BEA-9	Kuning	Bulat	Cembung	Licin	Rata	Negatif	Basil
BEA-10	Putih	Bulat	Bergerigi	Kasar	Rata	Positif	Basil
BEA-11	Putih	Bulat	Bergelombang	Kasar	Timbul	Positif	Basil

Pada Tabel 2. Menunjukkan hasil karakteristik makroskopis 11 isolat bakteri yang mempunyai potensi antibiotika memiliki warna dan koloni yang berbeda – beda, pada kode isolat BEA-9 warna koloni kuning, sedangkan pada kode isolat BEA-1, BEA-2, BEA-3, BEA-4, BEA-5, BEA-6, BEA-7, BEA-8, BEA-10 dan BEA-11 warna koloni putih.

Bentuk dan pinggir koloni pada kode isolat BEA-1, BEA-2, BEA-9, BEA-10, dengan bentuk koloni bulat, sedangkan pada kode isolat BEA-4, BEA-6, BEA-5, BEA-7, BEA-3 dan BEA-8 bentuk koloni tidak beraturan. Pinggir koloni cembung pada kode isolat BEA-1, BEA-2, BEA-3, BEA-9, pinggir koloni bergerigi pada kode isolat BEA-4, BEA-6, BEA-8, BEA-9, pinggir koloni bergelombang pada kode isolat BEA-5, BEA-7, BEA-11.

Permukaan dan elevasi koloni, pada kode isolat bakteri BEA-1, BEA-2, BEA-3, BEA-4, BEA-8, BEA-10, BEA-5, BEA-7 dan BEA-11 memiliki permukaan kasar elevasi timbul, pada isolat BEA-9 memiliki permukaan licin, elevasi rata. Perbedaan yang dimiliki setiap koloni bakteri merupakan sifat khas bagi suatu spesies tertentu. Suriawiria (2005).



melaporkan bahwa perbedaan koloni dari mikroba merupakan ciri khas bagi suatu spesies tertentu. Bentuk koloni, warna koloni, mengkilat tidaknya, halus dan kasarnya permukaan merupakan sifat-sifat yang diperlukan untuk identifikasi suatu spesies. Kebanyakan bakteri memiliki warna keputih-putihan, kelabu, kekuning-kuningan, hingga bening tetapi, pada beberapa spesies mempunyai pigmen warna yang lebih tegas.

Pengamatan mikroskopis terlihat 1 isolat yang berbeda menunjukkan golongan bakteri Gram negatif dengan selnya yang berbentuk basil dengan warna kemerahan. Hal ini menunjukkan bahwa isolat bakteri BEA-9 termasuk kedalam bakteri Gram negatif. Hal ini disebabkan karena bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tipis jika dibandingkan dengan bakteri Gram positif (Prasetyo, 2009), dan 10 isolat menunjukkan Gram positif dengan sel berbentuk basil yang tampak berwarna keunguan. Hal ini menunjukkan bahwa isolat BEA-1, BEA-2, BEA-3, BEA-4, BEA-5, BEA-6, BEA-7, BEA-8, BEA-10, BEA-11 termasuk kedalam Gram positif. Hal ini terjadi karena bakteri Gram positif mempunyai lapisan Peptidoglikan yang tebal (Prasetyo, 2009).

Isolat bakteri BEA didapatkan 11 isolat yang berpotensi menghasilkan antibiotika. Dari 11 isolat tersebut dilakukan identifikasi dengan menggunakan uji biokimia, dan hasil dari uji biokimia didapatkan 4 genus bakteri yang mencirikan yaitu *Bacillus* sp.1, *Bacillus* sp.2, *Bacillus* sp.3, dan *Alcaligenes* sp. (Lampiran 5). Isolat bakteri BEA-1, BEA-2 termasuk genus bakteri *Bacillus* sp.1, isolat BEA-3, BEA-4, BEA-5, BEA-7, BEA-8, BEA-10, BEA-11 termasuk genus bakteri *Bacillus* sp.1, isolat bakteri BEA-6 termasuk genus bakteri *Bacillus* sp.2, dan isolat BEA-9 termasuk genus *Alcaligenes* sp.

## **KESIMPULAN**

Telah diperoleh 11 isolat bakteri endofitik dari tumbuhan Andalas yang berpotensi menghasilkan senyawa antibiotika dengan karakteristik 8 isolat bakteri dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji *E.coli*, 5 isolat aktif terhadap *S.aureus* dan 2 isolat aktif terhadap kedua bakteri uji *E.coli* dan *S.aureus*. Identifikasi secara biokimiawi pada sebelas isolat didapatkan 4 genus bakteri yaitu genus *Bacillus* sp.1, *Bacillus* sp.2, *Bacillus* sp.3, dan *Alcaligenes* sp.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Terimakasih diucapkan kepada Jurusan Biologi yang memfasilitasi alat-alat di laboratorium Mikrobiologi, serta Deputy Manajer Teknis Bakteriologi drh. Dwi Inarsih Laboratorium

Balai Penyidikan dan Pengujian Veteriner Regional II Bukittinggi yang telah membantu identifikasi isolat bakteri pada uji biokimiawi dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Agustien, A. 2000. *Penapisan Jamur Endofitik Penghasil Antibiotika dari Hutan Pendidikan dan*

*Biologi Universitas Andalas*. Jurusan Biologi FMIPA Unand. Padang.

Ardiyansah. 2009. *Daun Baluntas Sebagai Antibakteri dan Antioksidan*. Artikel IPTEK. Bidang

Biologi, Pangan dan Kesehatan.

Dahlan, S. 1994. Mengenal *Morus macroura* Miq. Maskot Flora Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian*

*Andalas* 15 : 17-20.

Desniwarni, 1996. *Studi Beberapa Aspek Ekologi dari Tumbuhan Andalas (Morus macroura* Miq. )

*di Katiagan Paninjauan dan Batu Anjing Maninjau*. Skripsi Sarjana Biologi MIPA. Universitas Andalas. Padang.

Djamaan, H, Arifin dan Hendri. 1993. Penelitian Pendahuluan Penapisan Mikroorganisme Tanah

Yang Dapat Menghasilkan Senyawa Antibiotika dari Sampel Tanah Kawasan Hutan Raya Bung Hatta Padang. *Majalah Farmasi Indonesia*, 4, 3.

Hakim, E.H., Achmad, S.A., Juliawaty, L.D., Makmur, L., Syah, Y.M., Aimi, N., Kitajima, M.,

Takayama, H., Ghisalberti, E.L., (2006), *Prenylated Flavonoids and Related Compounds of the Indonesian Artocarpus (Moraceae)*, *J Nat Med*, 60, 161-184.

Haryanto, M. Singgih dan D. Kustaryono. 1999. *Pengaruh monosakarida dan penggunaan sumber*

*karbon lokal pada pembentukan eritromisin pada fermentasi Streptomyces erythreus*. *Majalah Farmasi Indonesia* 10 (3): 149-155.

Kumala S, Syarmalina, Handayani AR. 2006. Isolasi mikroba endofit ranting tanaman Johar (*Cassia siamea* Lamk) serta uji aktivitas anti-mikroba substansi bioaktif mikroba endofit. *J Ilmu Kefarmasian Indonesia* 4:15-24.

- Madigan, M.T., J.M Martinko dan J. Parker. 2000. *Biology of Microorganisms*. 9<sup>th</sup> Ed. Prentice Hall International, Inc., New Jersey. 432-438.
- Mano, H dan H. Morasaki. 2008. Endophyt bacteria in the rice plant. *Microbes and Environment* 23 (2), 109-117.
- Melliawati, R. Suherman, R. dan Subardjo, B. 2006. *Pengkajian Kapang Endofit Dari Taman Nasional Gunung Halimun Sebagai Penghasil Glukoamilase*.
- Prasetyo, T.U.W. 2009. *Pola Resistensi Bakteri dalam Darah terhadap Kloramfenikol, Trimethoprim/Sulfametoksazol dan Tetrasiklin di Laboratorium Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (LKM FKUI)*. Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Radji, M. 2005. *Peranan bioteknologi dan mikroba endofit dalam pengembangan obat herbal*. *Majalah Kefarmasian*, 2, 3, 113-126.
- Suriawiria, U. 2005. *Mikrobiologi Dasar*. Papas Sinar Sinanti. Jakarta.
- Tomita, F. 2003. *Endophytes in Southeast Asia and Japan: their taxonomic diversity and potential applications*. *Fungal Diversity* 14: 187 – 204.
- Udin, L.Z., T.A. Budiwati dan A.T. Karossi. 1991. Pemanfaatan sukrosa sebagai sumber karbon *Streptomyces rimosus* pada produksi oksitetrasiklina. *Jurnal Teknologi Indonesia*. 14 (2).
- Volk W A dan Wheeler MF. 1984. *Mikrobiologi Dasar*. Jilid 1, edisi 5. Erlangga. Jakarta.

**KELIMPAHAN DAN STRUKTUR POPULASI BINTANG LAUT BERDURI  
*Acanthaster Planci* LINN.(1758) DI PERAIRAN PULAU KASIAK KOTA  
PARIAMAN**

**Dedy Syafrianto<sup>1\*)</sup> , Indra J. Zakaria<sup>1)</sup>, Izmiarti<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Laboratorium Ekologi Hewan , Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Kampus  
UNAND Limau Manis Padang – 25163

<sup>\*)</sup>Koresponden: [syafrianto.dedy@gmail.com](mailto:syafrianto.dedy@gmail.com)

**ABSTRAK**

Informasi tentang kelimpahan dan struktur populasi bintang laut berduri *Acanthaster planci* LINN. (1758) di Pulau Kasiak Kota Pariaman sangat diperlukan guna menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan tindakan untuk pengelolaan ekosistem terumbu karang di Pulau Kasiak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan *A.planci* dan mengkaji struktur populasi *A.planci* yang dipresentasikan dalam diameter, berat tubuh dan jumlah lengan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2013 sampai dengan Mei 2014 di perairan Pulau Kasiak Kota Pariaman Sumatera Barat. Stasiun penelitian dibagi menjadi 2 stasiun yaitu bagian timur dan bagian utara Pulau Kasiak. Pengamatan populasi *A.planci* dilakukan secara visual dengan menggunakan *belt transect* (transek pita) pada kedalaman 2-5 meter dengan jumlah transek sebanyak 5 setiap stasiun. Struktur populasi diamati berdasarkan diameter tubuh, berat dan jumlah lengan. Pengukuran parameter lingkungan meliputi suhu, salinitas, kecerahan dan pH air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan *A.planci* di stasiun 1 mencapai 19,2 ind/1000m<sup>2</sup> dan stasiun 2 mencapai 16 ind/1000m<sup>2</sup>. Nilai kelimpahan rata-rata *A.planci* yaitu 17,6 ind/1000m<sup>2</sup> tergolong kategori mengancam terumbu karang. Struktur populasi *A.planci* rata-rata sudah berukuran dewasa dengan diameter berkisar antara 320-390mm, berat antara 550-1600g, dan jumlah lengan antara 11-17 buah. Hubungan antara diameter tubuh, berat dan jumlah lengan berkorelasi positif.

Kata kunci : *Acanthaster planci*, kelimpahan, struktur populasi, Pulau Kasiak

**PENDAHULUAN**

Terumbu karang merupakan salah satu habitat paling produktif di daerah perairan dangkal. Ekosistem terumbu karang Indonesia mencapai 75.000 km<sup>2</sup> atau sekitar 14% dari seluruh ekosistem terumbu karang di dunia (Dahuri, 2003a) yang dihuni oleh lebih dari 300 jenis karang, 200 jenis ikan dan puluhan jenis moluska, crustacea, sponge, algae, lamun serta biota lainnya (Dahuri, 2000).

Pada saat sekarang ini kondisi terumbu karang di Indonesia sudah dalam keadaan kritis. Berdasarkan data hasil pemantauan yang dilaporkan oleh COREMAP tahun 2007 menunjukkan 43% terumbu karang dalam kondisi rusak berat, 28,8% dalam kondisi rusak

sedang, 22% dalam kondisi baik dan 6,2% dalam kondisi sangat baik. Salah satu daerah yang memiliki tingkat kerusakan terumbu karang yang tinggi yaitu Sumatera Barat (Anonimous, 2011).

Kerusakan terumbu karang oleh manusia menurut Djonlie (1993) adalah karena pengaruh aktifitas komersil dan rekreasi di terumbu karang, pengaruh aktifitas perikanan dan koleksi karang, dan pengaruh pencemaran terhadap karang. Selanjutnya Sarwono (1993) menjelaskan penyebab utama rusaknya terumbu karang adalah karena nelayan menangkap ikan menggunakan bahan peledak.

Selain maraknya aktifitas dari masyarakat yang merusak terumbu karang, kehadiran predator karang yaitu bintang laut berduri (*Acanthaster planci*) juga menjadi penyebab kematian karang. Bintang laut ini memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap ekosistem terumbu karang karena *A. planci* memangsa polip karang yang dapat menyebabkan kematian pada karang sehingga dapat dijadikan indikator kondisi terumbu karang (Yamaguchi, 1973; Moran, 1988; Suharsono 1991). Kehadiran bintang laut *A. planci* dalam batasan populasi normal tidak akan merusak terumbu karang, akan tetapi jika kepadatan populasi lebih dari 14 individu/1000 m<sup>2</sup> akan menjadi ancaman bagi terumbu karang tersebut (Endean, 1990).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelimpahan dan struktur populasi bintang laut *A. planci* di Pulau Kasiak. Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan pengetahuan dan informasi dasar mengenai kelimpahan dan struktur populasi dari bintang laut *A. planci* di Pulau Kasiak dan melengkapi penelitian yang sudah ada sebelumnya serta mampu dijadikan acuan bagi pemerintah dan lembaga terkait untuk melakukan upaya pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang di Pulau Kasiak.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2013. Lokasi penelitian adalah di perairan Pulau Kasiak, Kota Pariaman, Sumatera Barat.



Metode penelitian berupa metode survey yang digunakan untuk pengamatan populasi *A. planici* dengan cara pengamatan visual menggunakan *belt transect* (transek pita). Pengambilan data dilakukan pada kedalaman 2-5 meter dengan 2 stasiun yaitu bagian timur dan bagian utara pulau Kasiak dengan transek sebanyak 5 buah per stasiun. Area pengamatan 2,5 meter ke kanan dan 2,5 meter ke kiri garis transek sepanjang 25 meter sehingga total luas area pengamatan 125m<sup>2</sup>. Struktur populasi diamati berdasarkan panjang diameter tubuh, berat dan jumlah lengan *A. planici*. Pengukuran parameter lingkungan meliputi suhu, salinitas, kecerahan dan pH air.

Analisis data terdiri dari :

1. Kelimpahan populasi *Acanthaster planici*

Menurut Brower dan Zar (1997) kelimpahan organisme dihitung dengan persamaan :

$$N = \frac{\sum n}{A} \times 1000$$

Dimana : N : Kelimpahan individu (ind/1000m<sup>2</sup>)

n : Jumlah individu di dalam area transek

A : Luas daerah pengamatan (m<sup>2</sup>)

2. Ukuran rata-rata diameter, berat dan jumlah lengan (Fowler. dkk, 1998)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

dimana :

$\bar{X}$  : rata-rata diameter tubuh

$\sum x$  : jumlah total pengukuran panjang lengan setiap individu

n : banyak pengukuran yang dilakukan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Pulau Kasiak merupakan salah satu dari empat pulau (Pulau Angso, Pulau Tengah, dan Pulau Ujung) yang berada di kota Pariaman tepatnya di kecamatan Pariaman Utara dengan koordinat terletak pada 00° 35' 44" – 00° 35' 48,3" LS dan 100° 0,4' 28,4" – 100° 0,4' 31,9" BT (Gambar 3). Dari analisa spasial pulau Kasiak memiliki luas 2,16 hektar yang terdiri dari 0,97 ha hamparan pasir, 1,19 ha kawasan bervegetasi, dan kawasan ekosistem terumbu karang 6,67 ha.



Gambar 3. Pulau Kasiak Kota Pariaman

Pulau Kasiak tergolong kedalam kategori terumbu karang tepi (*fringing reef*) dengan kontur datar dan landai. Terumbu karang tepi merupakan terumbu karang yang berkembang di sepanjang pantai dengan kedalaman kurang dari 40 meter. Pola sebaran terumbu karang umumnya berada pada sisi pulau bagian timur dan bagian utara pulau. Bagian sebelah barat dan selatan pulau kondisi terumbu karangnya semakin menipis karena kondisi perairannya yang ekstrem berhadapan langsung dengan Samudera Hindia. (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2008).

### Parameter Lingkungan

Pengukuran parameter lingkungan dilakukan pada setiap stasiun pengamatan. Hasil pengukuran parameter lingkungan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran parameter lingkungan

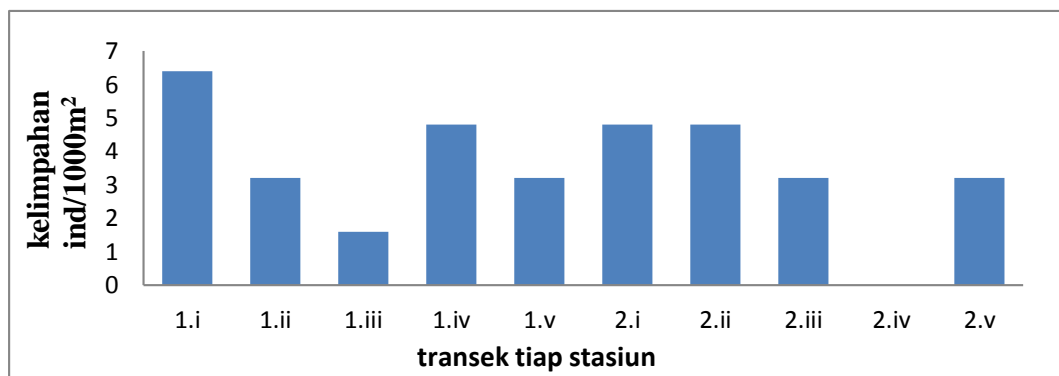
Stasiun	Parameter Lingkungan			
	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	Kecerahan (m)	pH
1 Timur	29	33	6	9
2 Utara	30	33	6	9



Kualitas perairan pada masing-masing stasiun tidak terdapat perbedaan yang terlalu mencolok dikarenakan lokasi penelitian yang tidak terlalu luas. Namun kualitas perairan yang didapatkan sudah mendukung untuk kehidupan *A.planci*.

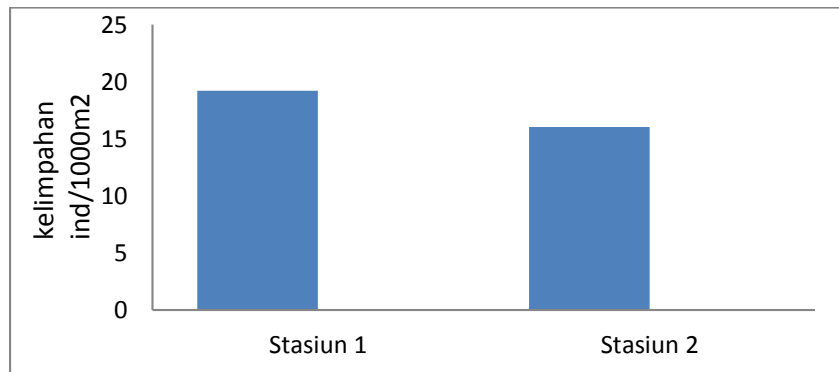
**Kelimpahan *Acanthaster planci***

Hasil penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4. kelimpahan individu *A.planci* di masing-masing transek tiap stasiun pada perairan pulau Kasiak Pariaman. Secara keseluruhan nilai kelimpahan tertinggi di dapatkan pada transek satu stasiun satu yaitu 6,4 ind/1000m<sup>2</sup> dan terendah pada stasiun dua transek empat dimana tidak ditemukan *A.planci* sama sekali.



Gambar 4. Kelimpahan *A.planci* tiap transek pada masing-masing stasiun

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa nilai kelimpahan pada stasiun satu lebih besar dibandingkan dengan stasiun dua. Berdasarkan analisis dengan uji Man Whithney menggunakan program SPSS 16.0 didapatkan hasil bahwa perbedaan nilai kelimpahan tidak signifikan karena nilai  $P > 0,05$ .



Gambar 5. Grafik kelimpahan *A.planci* tiap stasiun.



Berdasarkan data kelimpahan populasi *A.planci* (Gambar 5) pada masing-masing stasiun, kelimpahan populasi *A.planci* di pulau Kasiak Pariaman sudah tergolong kedalam kategori mengancam atau sudah mengkhawatirkan. Hal ini mengacu pada teori yang disebutkan oleh Endean (1987) bahwa populasi *A.planci* dikategorikan normal apabila jumlahnya kurang dari 14 ind/1000m<sup>2</sup>. Sedangkan kelimpahan *A.planci* jika dirata-ratakan di pulau Kasiak ini mencapai 17,6 ind/1000m<sup>2</sup>.

### Struktur Populasi *Acanthaster planci*

Struktur populasi *A.planci* dapat dilihat berdasarkan data pengukuran diameter tubuh, berat dan jumlah lengan seperti pada Tabel 3 dan Tabel 4. Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa *A.planci* yang ditemukan di stasiun satu memiliki diameter tubuh kisaran antara 320 – 370 mm, berat antara 550 – 1490, dan jumlah lengan antara 11 – 17 buah. Sedangkan pada Tabel 4. diameter tubuh berkisar antara 340 - 390 mm, berat antara 690 – 1600 g, dan jumlah lengan antara 12 – 17 buah. Ukuran diameter *A.planci* yang ditemukan rata-rata diatas 300mm. Mengacu pada Stump (1996), *A.planci* yang ditemukan pada stasiun satu dan stasiun dua semuanya sudah tergolong *mature sexual adult* (umur 3-5 tahun) karena memiliki ukuran diameter antara 250 – 400mm. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Moran (1990) yang menyatakan bahwa *A.planci* dewasa memiliki ukuran tubuh berkisar antara 250 – 400 mm.

Tabel 3. Data ukuran diameter tubuh, berat dan jumlah lengan *A.planci* pada stasiun 1

Individu	Diameter rata-rata (mm)	Berat (g)	Jumlah Lengan	Fase Umur
1	360	1230	17	<i>Adult</i>
2	320	850	14	<i>Adult</i>
3	360	1450	16	<i>Adult</i>
4	345	1260	18	<i>Adult</i>
5	345	1000	14	<i>Adult</i>
6	370	1490	15	<i>Adult</i>
7	330	550	15	<i>Adult</i>
8	360	1180	17	<i>Adult</i>
9	330	970	11	<i>Adult</i>
10	350	1290	15	<i>Adult</i>

11	345	1160	14	<i>Adult</i>
12	360	1070	16	<i>Adult</i>
Rata-rata	347,9	1125	15,2	

Tabel 4. Data ukuran diameter tubuh, berat dan jumlah lengan *A. planci* pada stasiun 2

Individu	Diameter rata-rata (mm)	Berat (g)	Jumlah Lengan	Fase Umur
1	355	690	16	<i>Adult</i>
2	340	940	12	<i>Adult</i>
3	390	1600	15	<i>Adult</i>
4	370	1380	15	<i>Adult</i>
5	360	1060	15	<i>Adult</i>
6	360	1090	15	<i>Adult</i>
7	380	1385	17	<i>Adult</i>
8	370	1400	16	<i>Adult</i>
9	370	910	15	<i>Adult</i>
10	380	1300	15	<i>Adult</i>
Rata-rata	367,5	1175,5	15,1	

Dari kedua stasiun tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata *A. planci* yang ditemukan sudah berukuran dewasa. Ini berkaitan dengan pola tingkah laku makan dari *A. planci* itu sendiri. Seperti yang dijelaskan oleh Suharsono (1991) bahwa *A. planci* dewasa makan pada siang dan malam hari sedangkan *A. planci* muda makan pada malam hari untuk menghindari predator. Pengamatan *A. planci* dilakukan pada siang hari saja dikarenakan resiko dan kemampuan peneliti sendiri tidak memungkinkan untuk melakukan pengamatan pada malam hari sehingga *A. planci* yang ditemukan umumnya berukuran dewasa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka didapatkan kesimpulan bahwa kelimpahan dari populasi *A. planci* di pulau Kasiak, Kota Pariaman Sumatera Barat pada stasiun satu (bagian timur pulau) mencapai 19,2 ind/1000m<sup>2</sup> dan stasiun dua (bagian utara pulau) mencapai 16 ind/1000m<sup>2</sup>. Nilai kelimpahan rata-rata *A. planci* yaitu 17,6 ind/1000m<sup>2</sup> tergolong kategori sudah mengancam dan mengkhawatirkan. Kemudian struktur populasi *A. planci* di pulau

Kasiak Kota Pariaman Sumatera Barat didominasi oleh *A.planci* yang sudah berukuran dewasa dengan kisaran diameter antara 320mm – 390mm.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada bapak Dr. Indra Junaidi Zakaria dan Ibu Dra. Izmiarti yang telah banyak membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Seterusnya kepada pihak-pihak yang membantu penelitian ini di lapangan serta rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan saran dan membantu penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 2011. *32% Terumbu karang di Indonesia Rusak*. <http://www.suara-pembaruan.com/nasional/32-persen-terumbu-karang-di-indonesia-rusak/14104>. Diakses 21 November 2013.
- Brower, J.E and J.H. Zar. 1997. *Field and Laboratory Method for General Ecology*. Wm. C. Brown Company Publisher. America
- Dahuri, R. 2000. *Pendayagunaan Sumberdaya Kelautan Untuk Kesejahteraan Masyarakat*. LISPI. Jakarta
- Dahuri, R. 2003.a *Keanekaragaman Hayati Laut*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- DKP. 2008. *Konservasi Kawasan di Perairan Indonesia bagi Masa Depan Dunia*. Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut dan Dirjen KP3K. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Djonlie, W. E. 1993. *Koresponden antara Ekoregion dan Pola Sebaran Komunitas Terumbu Karang di Pulau Bunaken*. Tesis Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Endean, R. 1987. *Acanthaster planci* Investation. pp. 299-237. In B. salvat (editor). *Human Impact on Coral Reefs: Facts and Recommendations*, Antenne Museum E.P.H.E. French Polynesia. Australia
- Endean R. 1990. *Acanthaster planci* on The Great Barrier Reef. Department of Zoology University of Queensland, Brisbane Australia.
- Fowler, J, Cohen, L and P Jarvis. 1998. *Practical Statistic for Field Biology*. Second Edition John Wiley and Sons Ltd. The Atrium, Southern Gate. Chincester England.
- Moran. PJ. 1988. *Crown-of-Thorn starfish questions and answers*. *The Australian Institute of Marine Science* PMB 3. Townsville MC Queensland, 4810 Australia.
- Sarwono, K. 1993. Terumbu Karang Yang Paling Terancam. *Jurnal Perikanan Laut* Vol 91 : 48-56.
- Sudjana, M. A. 1992. *Metoda Statistika Edisi IV*. Tarsito : Bandung
- Suharsono. 1991. Bulu Seribu (*Acanthaster planci*). *Oseana* Vol XVI, No. 3:1-7.
- Yamaguchi, M. 1973. *Early Life Histories of Coral Reef Asteroids, with Special Reference to Acanthaster planci (L.)*. *Biology and Geology of Coral Reefs*. Vol. 2. Jones, O.A. and R. Endean. Academic Press. New York : pp. 369

# INTERAKSI BURUNG DENGAN TUMBUHAN BENALU DI KEBUN RAYA ANDALAS

Fitri Syamsi Mardianti<sup>1\*)</sup>, Wilson Novarino<sup>2)</sup> dan Rizaldi<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Laboratorium Ekologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang 25163

<sup>2)</sup> Museum Zoologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang 25163

\*) Koresponden : [fitri1110421016@gmail.com](mailto:fitri1110421016@gmail.com)

## ABSTRAK

Interaksi burung dengan tumbuhan benalu di Kebun Raya Andalas telah dilakukan dari bulan Maret sampai dengan April 2015. Penelitian ini menggunakan metoda pengamatan langsung (*direct observation*) dan dengan menggunakan 12 perangkap kamera (*camera trap*) yang ditempatkan pada inang tumbuhan benalu. Hasil kamera trap berupa 516 sesi video yang masing-masingnya berdurasi 30 detik. Penelitian ini menemukan 15 jenis burung yang tergolong kedalam 3 ordo, 9 famili dan 10 genus. Burung-burung yang berkunjung ketumbuhan benalu memanfaatkan tumbuhan tersebut sebagai tempat istirahat, berbiak, makan dan membuat sarang. Jenis burung yang berbeda, proporsi pemanfaatan tumbuhan tersebut berbeda. Bagian benalu yang dimanfaatkan burung yaitu pangkal batang, ranting, buah dan bunga.

Kata kunci: burung, benalu, interaksi dan kamera trap

## PENDAHULUAN

Keanekaragaman jenis burung dapat mencerminkan tingginya keanekaragaman hayati hidupan liar lainnya, artinya burung dapat dijadikan sebagai indikator kualitas hutan. Berbagai jenis burung dapat kita jumpai di berbagai tipe habitat, diantaranya hutan (primer/sekunder), agroforest, perkebunan (sawit/ karet/kopi) dan tempat terbuka (pekarangan, sawah, lahan terlantar) (Ayat, 2011). Hernowo (1989), menyatakan bahwa burung mempunyai peranan yang sangat penting membantu regenerasi hutan secara alami seperti pemencaran biji, penyerbukan bunga dan pengontrol serangga.

Penelitian mengenai burung telah banyak dilakukan di kawasan kampus Universitas Andalas diantaranya interaksi burung dengan tumbuhan yaitu, Afriyeni (2002), mendapatkan 31 jenis burung yang memanfaatkan *Macaranga javanica* yang sedang berbuah serta Surya (2012), menemukan 12 jenis burung yang tercatat memanfaatkan *Eurya acuminata*. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa Kawasan Kampus Universitas Andalas kaya akan keanekaragaman jenis burung, karena pada kawasan kampus Universitas Andalas masih

banyak terdapat pohon-pohon dan tumbuhan yang lebat, berfungsi untuk kelangsungan hidup dari jenis-jenis burung yang ada di kawasan kampus Universitas Andalas.

Penelitian menggunakan kamera trap telah banyak dilakukan tetapi pada umumnya digunakan untuk jenis mamalia baik untuk jenis-jenis mamalia pada suatu daerah maupun studi populasi dari mamalia itu sendiri, sedangkan untuk jenis burung belum ada yang menggunakannya. Penelitian menggunakan kamera trap telah dilakukan oleh Junaidi (2012), mengenai jenis-jenis mamalia di HPPB Universitas Andalas.

Penelitian burung umumnya dilakukan dengan pengamatan langsung atau menggunakan mist net atau jaring kabut. Mengingat potensi penggunaan perangkat kamera yang sangat efisien atau efektif, maka dilakukan metode penelitian ini yang bertujuan untuk melihat interaksi burung dengan tumbuhan benalu.

Benalu merupakan tumbuhan parasit yang beraneka ragam dalam kelompok taksonomi, sebagian besar pemencarannya oleh burung. Burung sangat menyukai buah benalu, karena daging buah yang lunak seperti bubur yang lengket (Henderson, 1959). Tipe buah dari benalu yaitu buah berry dan drupa (Lawrance, 1955). Benalu mempunyai waktu buah musiman yang dimulai dari puncak buah masak pada bulan April-Juni (Ladley dan Kelly, 1996). Maka berdasarkan uraian diatas perlu dilakukannya penelitian mengenai interaksi burung dengan tumbuhan Benalu di Kebun Raya Andalas dengan menggunakan kamera trap.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis burung yang memanfaatkan tumbuhan benalu. Untuk mengetahui aktivitas apa saja yang dilakukan burung pada tumbuhan benalu. Untuk mengetahui bagian dari tumbuhan benalu yang dimanfaatkan oleh burung.

## **BAHAN DAN METODA**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2015 di Kebun Raya Andalas, Universitas Andalas. Kemudian dilanjutkan di Laboratorium Ekologi Hewan Universitas Andalas, Padang untuk pengolahan data. Alat yang digunakan adalah 12 buah perangkat kamera dengan jenis DTC-550V, alat tulis, *litter trap*, pancang, tali rafia, kantong plastik, timbangan dan GPS. Penelitian dilakukan dengan metode pengamatan langsung (*direct observation*) dan pemasangan perangkat kamera (*camera trap*) yang ditempatkan pada inang benalu. Penelitian diawali dengan melakukan survei pendahuluan untuk mendapatkan data dan kondisi tempat penempatan kamera trap. Sebelum menentukan lokasi untuk kamera

trap dilakukan pengamatan pendahuluan dan mencatat lokasi dimana burung akan hinggap pada tumbuhan benalu (Cheyne, *et al.*, 2012).

Kamera trap sebanyak 12 kamera ditempatkan di batang tumbuhan inang *Scurrula* dan *Dendrophthoe* yang masing-masingnya 2 kamera per pohon. Kedua kamera diposisikan menghadap ke arah bidang pandang yang berbeda. Penempatan kamera trap pada tumbuhan inang tidak terhalang oleh ranting, daun atau dahan dari tumbuhan tersebut.

Kamera trap dilengkapi dengan remote kontrol untuk mengatur posisi. Untuk mengatur bidang pandang kamera trap dapat dilihat dari layar remot kontrol. Pengaturan yang terdapat pada kamera trap yaitu pemilihan untuk video dan gambar, jam, jumlah gambar yang diambil, interval waktu, ukuran gambar. Pengaturan yang dipakai untuk pemasangan kamera trap yaitu tipe video dengan durasi video 30 detik. Setelah pemasangan kamera trap kemudian dilakukan pemasangan *litter trap* dibawah pohon inang benalu untuk menghitung berapa jumlah buah yang jatuh di atas *litter trap* tersebut.

Pengecekan kamera trap dilakukan sekali seminggu untuk memindahkan semua hasil dari kamera trap ke komputer atau mengganti kartu memori. Pengecekan daya baterai jika baterai lemah dilakukan penggantian. Penggantian tisu serap serta perawatan kamera seperti pembersihan kaca. Kemudian dilakukan pengecekan terhadap *litter trap* yang dipasang dan dihitung berapa jumlah buah yang jatuh diatas *litter trap* tersebut. Analisis data dilakukan berdasarkan data-data lapangan yang diperoleh maka dapat dibuat analisisnya sebagai berikut:

1. Jenis-jenis burung yang berinteraksi dengan tumbuhan *Scurrula* dan *Dendrophthoe*

Setiap video burung yang didapatkan diidentifikasi jenisnya. Pengidentifikasian dilakukan dengan melihat ciri-ciri yang terdapat pada burung yang sesuai buku Panduan Lapangan Burung-Burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan (termasuk Sabah, Sarawak dan Brunei Darussalam) (MacKinnon, Phillips dan Balen, 2010).

2. Aktivitas Burung

Aktivitas burung pada tumbuhan benalu akan dilihat dari hasil video yang didapatkan. Selanjutnya akan dihitung frekuensi masing-masing aktivitas, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{➤ Frekuensi aktivitas} = \frac{\text{Total aktivitas}}{\text{Total sesi video}} \times 100\% \quad \text{Afriyeni, 2002}$$

Disamping itu juga akan dihitung frekuensi penggunaan waktu (FPW). FPW yang dihitung untuk masing jenis burung dan untuk total keseluruhan jenis. Frekuensi penggunaan waktu akan dibandingkan antara pagi (06:00:00-10:59:59) siang (11:00:00-14:59:59) dan sore (15:00:00-18:00:00) dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah sesi video pada pagi hari/siang/sore}}{\text{Jumlah total sesi video yang didapatkan}} \times 100\%$$

Afriyeni, 2002

Tingkah laku burung selama kunjungan ke benalu diamati melalui hasil video yang didapatkan untuk mengetahui apakah burung tersebut datang sendiri-sendiri atau berkelompok. Disamping itu juga akan diamati apakah pengunjung melakukan interaksi antar sesama atau berbeda jenis.

### 3. Bagian Benalu yang Dimanfaatkan Burung

Bagian dari benalu yang dimanfaatkan burung dapat dilihat dari hasil video yang didapatkan. Selanjutnya akan dihitung masing-masing bagian dari benalu yang dimanfaatkan burung dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah sesi video yang didapatkan pada masing – masing bagian}}{\text{Jumlah total video yang didapatkan}} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui 15 jenis burung yang memanfaatkan tumbuhan benalu dari genus *Scurrula* dan *Dendrophthoe*. burung tersebut terekam dalam 516 sesi video menggunakan kamera trap. Jenis-jenis tersebut tergolong ke dalam 10 genus, 9 famili dan 3 ordo (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis-jenis burung yang memanfaatkan tumbuhan benalu di Kebun Raya Andalas

Taksa (Ordo/Famili/Jenis)	Nama Indonesia	Makanan (MacKinnon, 2010)	Jumlah Sesi Video
<b>COLUMBIFORMES</b>			
Columbidae			
1. <i>Treron vernans</i> (Linnaeus, 1771)*	Punai gading	Buah	155
<b>PASSERIFORMES</b>			
Dicaeidae			
2. <i>Dicaeum concolor</i> Jerdon, 1840*	Cabai polos	Buah	1
3. <i>Dicaeum cruentatum</i> (Linnaeus, 1758)*	Cabai merah	Buah	118
4. <i>Dicaeum</i> sp.*		Buah	1
Estrildidae			
5. <i>Lonchura maja</i> (Linnaeus, 1766)***	Serindit Melayu	Biji	1
6. <i>Lonchura striata</i> (Linnaeus, 1766)***	Bondol tunggir putih	Biji	114
Muscicapidae			
7. Sp1	Sikatan	Serangga	1
8. <i>Rhinomyias olivaceus</i> (Hume, 1877)	Sikatan-rimba dada-coklat	Serangga	1
Nectariniidae			
9. <i>Nectarinia jugularis</i> (Linnaeus, 1766)**	Burung madu-sriganti	Nektar	115
Pycnonotidae			
10. <i>Pycnonotus brunneus</i> Blyth, 1845*	Merbah mata-merah	Serangga dan Buah	2
11. <i>Tricholestes criniger</i> (Blyth, 1845)*	Brinji rumbut-tunggir	Serangga dan Buah	1
12. <i>Pycnonotus goiavier</i> (scopoli, 1786)*	Merbah cerukcuk	Serangga dan Buah	1
Sylviidae			
13. <i>Orthotomus ruficeps</i> (Lesson, 1786)	Cinene kelabu	Serangga	1
Timaliidae			



14. <i>Macronous gularis</i> (Horsfield, Ciung-air coreng 1822)		1
PSITTACIFORMES		
Psittacidae		
15. <i>Loriculus galgulus</i> (Linnaeus, Bondol haji 1758)*	Buah	3
Total		516

Jenis burung yang berinteraksi dengan tumbuhan benalu di Kebun Raya Andalas memiliki jenis yang paling banyak, bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Surya (2012), tentang jenis-jenis burung yang memanfaatkan *Eurya acuminata* dikampus Universitas Andalas yaitu terdiri dari 2 ordo, 7 famili dan 8 genus dan 12 jenis. Sedangkan pada penelitian Afriyeni (2002), lebih banyak jenis burung yang memanfaatkan *Macaranga javanica* yang sedang berbuah yaitu 3 ordo, 12 famili, 17 genus dan 31 jenis.

Tumbuhan benalu yang diteliti saat penelitian tidak semuanya yang berbuah. Tumbuhan benalu yang masih dalam periode masa berbuah yaitu dari genus *Scurrula*. Jumlah sesi video dan aktivitas dari burung lebih banyak didapatkan pada genus *Scurrula*. Selain itu tumbuhan *Scurrula* juga dimanfaatkan burung untuk menempatkan sarangnya.

Salah satu jenis burung pemakan buah yang terekam kamera trap yaitu *Dicaeum cruentatum*. Menurut Novarino, Kobayashi, Salsabila, Jarulis dan Janra (2008), Panjang paruh burung *Dicaeum cuentatum* yaitu 8,95-11,55 mm. Panjang paruh tersebut sesuai dengan panjang buah dari tumbuhan *Scurrula* yaitu 8-10 mm (Barlow, 1997). Hal ini memungkinkan bahwa ukuran buah *Scurrula* terspesialisasi untuk panjang paruh burung *Dicaeum cruentatum*. Menurut Novarino *et al.*, (2008) bahwa burung tersebut beraktivitas pada bagian tajuk pohon, terutama yang ada benalu. *Dicaeum cruentatum* merupakan penyebar utama spesies benalu *Loranthus*.

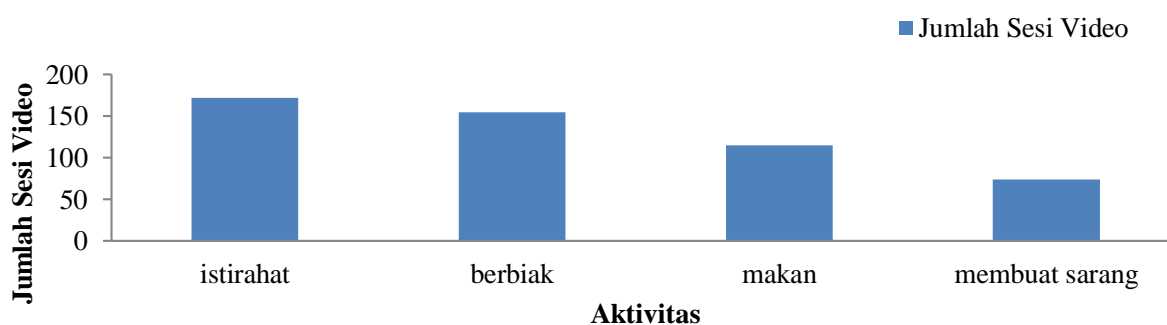
Pada *Nectarinia jugularis* yang panjang paruhnya hampir sama dengan *Aethopyga sipara* yaitu 13,95-18,15 (Novarino *et al.*, 2008). Sesuai dengan panjang bunga *Scurrula* yaitu 6-23 mm (Barlow, 1997), paruh burung tersebut cocok dengan panjang bunga *Scurrula* dan hanya jenis burung tersebut yang menghisap nektar bunga. Karena tidak ada spesies burung madu lain yang didapatkan pada penelitian ini. Burung ini terlihat menghisap nektar bunga dari tumbuhan *Scurrula*. MacKinnon *et al* (2010), menyatakan bahwa burung ini mendatangi bunga *Loranthus*.

*Treron vernans* memiliki hasil video paling banyak dibandingkan dengan jenis burung lain. Burung ini teramati sedang berbiak, dengan adanya induk yang sedang berada disarang memberi makan anak-anaknya serta sarang yang bisa diamati langsung dilapangan. Hal ini merupakan informasi baru yang didapatkan bahwa burung *Treron vernans* berinteraksi dengan tumbuhan *Scurrula* sebagai tempat menempatkan sarang untuk berbiak. Berdasarkan yang telah dilaporkan bahwa burung dari genus yang sama bersarang pada tumbuhan lain, hal ini dilaporkan oleh Tarboton dan Vernon (2010), bahwa jenis dari *Treron australis* bersarang pada *Pilostigma thoningii*, *Trichelia emetica*, *Peltophorum africanum*, *Sclerocarya caffra*, *Strychnos* sp. dan *Mangifera* sp.

Genus *Dendrophthoe* tidak dalam periode berbuah, sehingga hasil jumlah sesi video maupun aktivitas makan burung tidak banyak didapatkan. Umumnya aktivitas yang lebih banyak yaitu aktivitas istirahat. Burung yang berinteraksi dengan tumbuhan *Dendrophthoe* yaitu *Rhinomyias olivacea*, *Tricholestes criniger*, *Loriculus galgulus*, *Orthotomus ruficeps*, *Pycnonotus brunneus* dan *Nectarinia jugularis*. *Nectarinia jugularis* merupakan jenis burung yang juga ditemukan di tumbuhan *Scurrula*.

### I. Aktivitas Burung Yang Berinteraksi Dengan Tumbuhan Benalu

Hasil pengamatan dengan menggunakan kamera trap yang ditempatkan pada inang tumbuhan benalu yaitu *Acacia auriculiformis* Benth dan *Symplocos cochinchinensis* (Lour) S. Moore, maka didapatkan empat aktivitas burung yang tergolong memanfaatkan tumbuhan *Scurrula* dan *Dendrophthoe* (berinteraksi).

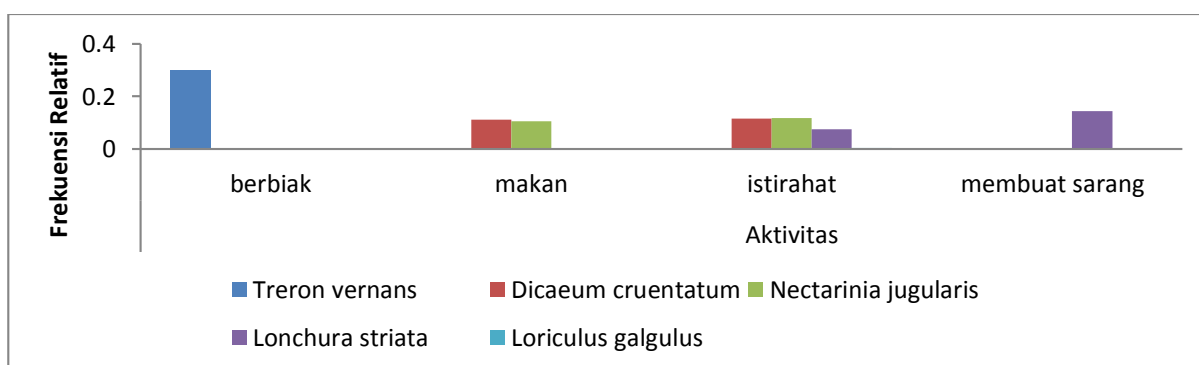


Gambar 1. Jumlah sesi video untuk setiap aktivitas burung di tumbuhan Benalu (*Scurrula* dan *Dendrophthoe*)

Dapat dilihat bahwa adanya jumlah berbeda setiap interaksi burung dengan tumbuhan *Scurrula* dan *Dendrophthoe*. Hal ini lebih banyak dari hasil Surya (2012) dapatkan yang

mendapatkan 3 bentuk aktivitas yang dilakukan burung dalam interaksinya dengan tumbuhan *Eurya acuminata* diantaranya aktivitas makan, bertengger dan bersuara. Surya (2012), mendapatkan aktivitas terbesar yaitu aktivitas makan sebanyak 71,47% sedangkan pada hasil yang didapatkan 22,2%. Aktivitas bertengger pada hasil penelitian Surya (2012), merupakan aktivitas terendah kedua dengan 17,40%. Perbedaan hasil yang didapatkan dikarenakan metode dan alat yang digunakan dalam penelitian ini berbeda. Selain hal tersebut, hal lain yang membedakan hasil ini yaitu pada *Eurya acuminata* lebih banyak jenis burung yang memanfaatkan buahnya sebagai sumber pakan, sedangkan pada tumbuhan benalu sedikit jumlah burung yang memanfaatkannya untuk sumber pakan. Hanya satu famili burung yang memanfaatkannya untuk makan yaitu burung dari famili *Dicaeidae*. Serta tumbuhan *Eurya acuminata* berbuah sepanjang tahun sedangkan tumbuhan benalu yang diteliti cenderung berbuah musiman. Pada saat penelitian yang dilakukan tidak semua tumbuhan benalu yang berbuah dilapangan.

Hasil ini menunjukkan selain untuk sumber makan (aktivitas makan), tumbuhan benalu juga berguna untuk *Treron vernans* sebagai berbiak, *Lonchura striata* memanfaatkan untuk membuat sarang dan burung jenis lain sebagai tempat beristirahat. Pada penelitian Surya (2012), penelitian dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap burung tanpa adanya alat bantu secara tidak langsung. Pada penelitian ini tidak didapatkannya aktivitas suara dikarenakan menggunakan kamera trap yang tanpa adanya suara pada rekaman video. Selain burung yang berinteraksi dengan tumbuhan benalu, ada hewan lainnya yang berinteraksi dengan tumbuhan tersebut, yaitu Kadal hijau (*Broncochella cristatela*) dan Tupai (*Tupaia* sp.). Pada video terlihat kadal hijau beristirahat pada pohon benalu untuk berjemur. Tupai terlihat berjalan pada tumbuhan benalu.



Gambar 2. Frekuensi relatif masing-masing kategori aktivitas burung di tumbuhan benalu

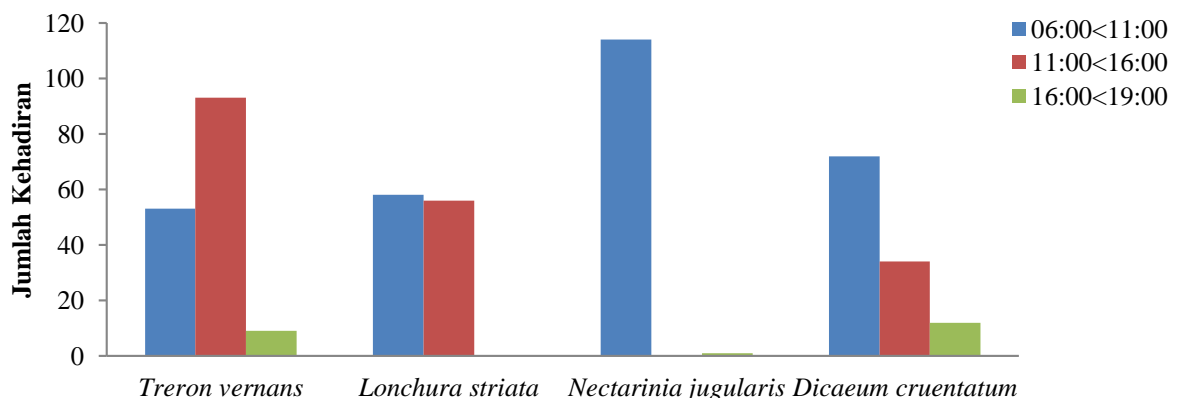
Berdasarkan Gambar 3 yang disajikan diambil dari analisis data aktivitas burung Gambar 2. Frekuensi relatif disajikan pada masing-masing jenis burung dari 15 jenis burung yang didapatkan. Selanjutnya diambil 5 aktivitas terbanyak dari 15 jenis burung yang didapatkan. Gambar diatas menunjukkan bahwa tumbuhan *Scurrula* dan *Dendrophthoe* digunakan oleh burung untuk berbiak, makan, istirahat dan membuat sarang. Untuk pemanfaatan makan, yang dimanfaatkan oleh burung dari tumbuhan benalu yaitu buah dan nektar bunga *Scurrula*.

Setiap jenis burung yang berbeda mempunyai pemanfaatan yang berbeda. Salah satu contohnya *Treron vernans* memanfaatkan tumbuhan *Scurrula* untuk berbiak, dimana dapat dilihat dari pengamatan langsung dilapangan maupun dari hasil video yang didapatkan sedangkan *Nectarinia jugularis* memanfaatkan tumbuhan *Scurrula* untuk makan dan istirahat.

Pemanfaatan tumbuhan *Scurrula* dan *Dendrophthoe* dapat dibagi kedalam dua kategori yaitu untuk makan dan berbiak. Untuk berbiak dimanfaatkan oleh *Treron vernans* dan *Lonchura striata* yang sedang berbiak dan membuat sarang, serta makan dimanfaatkan oleh *Nectarinia jugularis*, *Dicaeum cruentatum* dan *Loriculus galgulus*.

## II. Frekuensi Aktivitas Penggunaan Waktu Burung

Hasil dari video maupun foto yang didapatkan adanya pemilihan waktu yang dilakukan oleh 15 jenis burung yang berinteraksi dengan tumbuhan benalu (*Scurrula* dan *Dendrophthoe*). Frekuensi Penggunaan waktu masing-masing jenis burung secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 3.



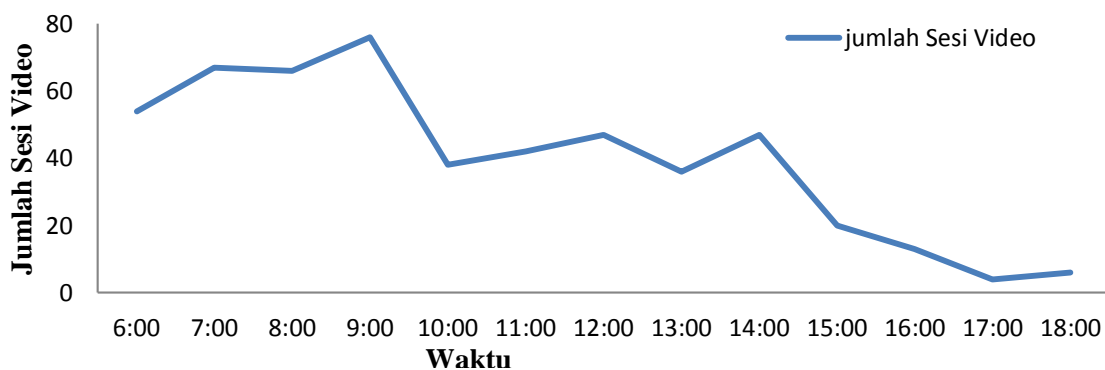
Gambar 3. Jumlah kehadiran setiap jenis burung pada tumbuhan benalu

Gambar 3 yang disajikan merupakan aktivitas empat burung tertinggi yang didapatkan. Jenis burung yang hanya menggunakan waktu pagi hari yaitu *Lonchura maja*, *Dicaeum concolor*,

*Macronous gularis* dan Sp1. *Loriculus galgulus*, *Pycnonotus brunneus*, *Pycnonotus goavivier*, *Rhinomyias olivaceus* dan *Tricholestes criniger* merupakan jenis burung yang hanya terlihat pada video di waktu siang hari sedangkan *Orthotomus ruficeps* merupakan burung yang terekam kamera trap pada waktu sore hari. Serta jenis burung yang memanfaatkan waktu pagi, siang dan sore hari yaitu *Dicaeum cruentatum*, sedangkan *Lonchura striata* dan *Treron vernans* memanfaatkan waktu pagi dan siang.

Aktivitas penggunaan waktu terbanyak pada pagi hari yaitu pada burung *Nectarinia jugularis* dan yang kedua *Dicaeum cruentatum*. *Nectarinia jugularis* terekam dalam video memanfaatkan waktu pagi untuk mencari nektar pada bunga tumbuhan benalu. Hal ini didasarkan bahwa menurut Dudavera dan Pichersky (2006), volume nektar pada bunga tinggi dipagi hari dan terus menurun hingga sore hari. Berdasarkan hal tersebut berpengaruh terhadap kunjungan burung *Nectarinia jugularis* ke tumbuhan *Scurrula*.

Dari hasil penggunaan waktu secara keseluruhan yang ditampilkan pada Gambar 4 yang dimulai dari jam 06:00 sampai dengan jam 18:00 terlihat bahwa semakin sore hari maka jumlah burung yang menggunakan waktu tersebut semakin sedikit. Frekuensi penggunaan waktu (FPW) burung akan dibandingkan untuk masing-masing FPW pagi hari suatu jenis dan FPW pagi, siang dan sore secara keseluruhan. FPW perbandingan waktu Pagi, Siang dan Sore hari dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Jumlah sesi video sepanjang hari pengamatan menunjukkan puncak aktivitas burung di tumbuhan benalu

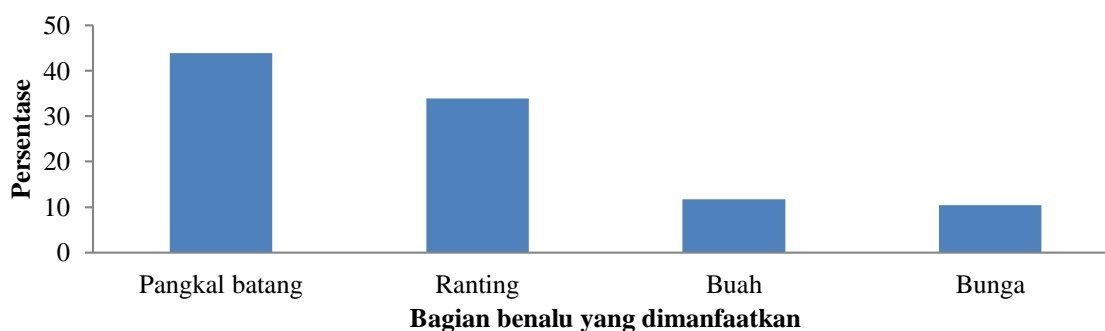
Frekuensi penggunaan waktu pagi lebih besar dibandingkan pada waktu siang hari dan sore hari dengan 52,04%, 43,39% dan 4,55%. Hal ini hampir sama dengan hasil penelitian Surya (2012) yang dibagi kedalam dua bagian yaitu pagi hari dan siang hari dengan pagi hari

54,16% dan siang hari 45,83%. Serta perbandingannya pada pagi, siang dan sore hari terlihat jelas, bahwa pagi lebih banyak aktivitas burung.

Hal tersebut sesuai dengan penelitian Shofwan (2006), bahwa pagi hari kisaran pukul 07:00-09:00 untuk makan dan bermain dan sore hari sekitaran pukul 14:00-15:00 untuk istirahat. Kisaran jam pada penelitian tersebut lebih menunjukkan pada waktu siang hari pada penelitian yang dilakukan.

### III. Bagian Tumbuhan Benalu yang Dimanfaatkan Burung

Berdasarkan aktivitas yang dilakukan burung pada tumbuhan benalu (*Scurrula* dan *Dendrophthoe*) maka didapatkan beberapa bagian tumbuhan benalu yang dimanfaatkan burung dalam melakukan aktivitasnya yaitu bagian pangkal batang, ranting, buah dan bunga. Bagian-bagian tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Persentase bagian benalu yang dimanfaatkan burung

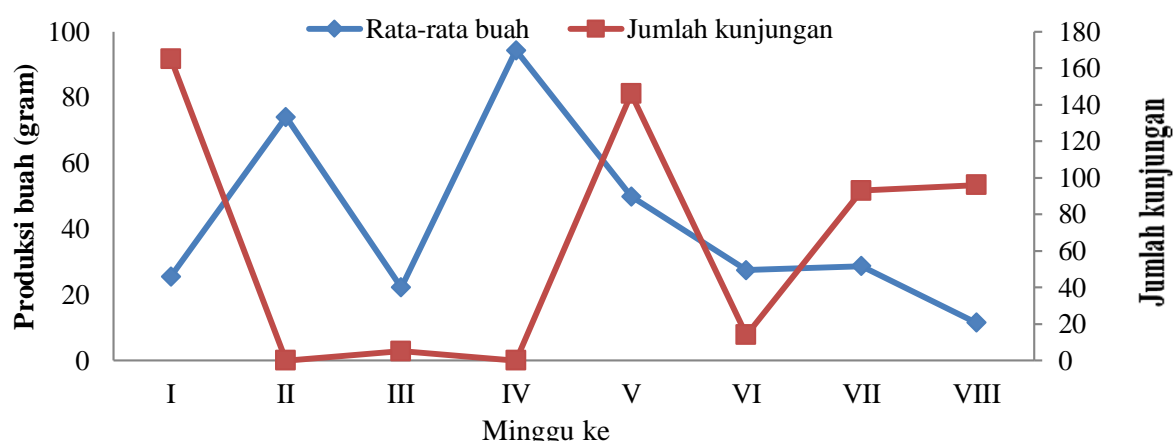
Berdasarkan gambar diatas, bahwa bagian yang paling sering atau yang banyak dimanfaatkan burung dalam berinteraksi dengan tumbuhan benalu yaitu pangkal batang dengan 43,93%. Pangkal batang merupakan bagian tubuh tumbuhan amat penting, sebagai tempat kedudukan batang bagi tumbuhan, batang dapat disamakan sumbu tubuh tumbuhan. Pangkal batang dimanfaatkan burung untuk membuat sarang diantara pangkal batang tumbuhan benalu dengan tajuk tumbuhan inangnya. Burung yang memanfaatkan pangkal batang untuk membuat sarang dan bersarang yaitu *Treron vernans* dan *Lonchura striata*. Pada pengamatan langsung dilapangan terlihat burung tersebut meletakkan sarangnya diantara ponon inang dan tumbuhan benalu.

Ranting yaitu bagian cabang yang kecil dari suatu tumbuhan. Ranting juga merupakan hal yang paling penting untuk burung, dimana ranting dimanfaatkan oleh burung untuk beristirahat sejenak. Persentase ranting yang dimanfaatkan oleh burung yaitu 33,91%. Bagian lainnya yang dimanfaatkan burung yaitu buah. Buah merupakan hasil perkembangan

dari ovarium yang berasal dari proses polinasi dan fertilisasi. Buah tumbuhan benalu terlihat dari hasil video benar-benar dimakan oleh burung yang datang ketumbuhan benalu dari famili Dicaeidae atau burung cabai dengan 11,75%. Bunga yaitu organ reproduksi seksual pada tumbuhan. Bunga merupakan bagian yang paling sedikit yang dimanfaatkan burung. Bunga hanya dimanfaatkan oleh satu jenis burung yang datang mengunjungi tumbuhan benalu yaitu *Nectarinia jugularis* atau burung madu sriganti dengan 10,40%.

Interaksi burung dengan tumbuhan benalu dapat dilihat dari bagian tumbuhan benalu yang jatuh diatas *litter trap* yang dipasang. Berdasarkan hasil *litter trap* didapatkan buah, bunga, ranting serta daun-daunan dari tumbuhan benalu maupun tumbuhan sekitar. Tidak hanya buah, bunga, ranting dan daun-daunan yang tertampung, juga tertampung feses burung diatas *litter trap* tersebut. Feses yang dikeluarkan berupa benda padat yang masih mengandung biji yang utuh pada feses tersebut.

Partasmita (2009), menyatakan banyaknya biji dalam feses mengindikasikan ada interaksi antara burung dengan tumbuhan buah sebagai pakannya. Burung mendapatkan keuntungan dengan tersediaan makanan berlimpah disekitar tempat hidupnya, sementara tumbuhan mendapatkan keuntungan pula dengan bijinya dapat disebar. Keberhasilan beberapa spesies tumbuhan semak tersebar luas sehingga memiliki kelimpahan dan indeks nilai penting yang tinggi, diduga sebagai hasil kontribusi burung pemakan buah. Tinggi rendahnya frekuensi biji di dalam feses burung yang tertangkap dipengaruhi perilaku pemilihan jenis makanan oleh burung. Dari hasil penelitian didapatkan burung cabai bunga-api (*Dicaeum trigonostigma*) mengandung biji utuh.



Gambar 6. Rata-rata buah dan kunjungan burung ke tumbuhan benalu

Pada gambar 6 merupakan hasil pemasangan dari *Litter trap* yang dipasang dibawah tumbuhan benalu. Pada grafik terlihat bahwa rata-rata buah terbanyak terdapat pada minggu

ke empat. Guerra dan Marini (2002) dan Ladley dan Kelly (1996), menyatakan bahwa puncak berbuah dari tumbuhan Loranthaceae yaitu April sampai Juni yang mana merupakan puncak matang dari buah Loranthaceae. Sedangkan pada penelitian yang telah dilakukan pada awal maret sampai April, bahwa buah yang jatuh terbanyak pada awal April dan selanjutnya buah yang jatuh menurun setiap minggunya sampai dengan akhir minggu pada bulan April.

Pada gambar diatas dapat dilihat pada minggu ke III dan ke VI didapatkan jumlah buah yang lebih banyak dari pada jumlah kunjungan burung ke *Scurrula* dan *Dendrophthoe* dan sebaliknya pada minggu ke I, V, VII dan VIII didapatkan jumlah kunjungan lebih banyak dari pada jumlah buah yang jatuh. Serta pada minggu ke II tidak ada kunjungan burung yang terekam oleh kamera trap dikarenakan kamera dalam keadaan off atau mati tetapi jumlah buah yang jatuh di atas *litter trap* banyak. Sedangkan pada minggu IV, kamera trap dalam keadaan on atau hidup tetapi tidak ada video yang ada aktivitas kunjungan burung ketumbuhan tersebut tetapi jumlah buah yang jatuh di atas *litter trap* banyak. Artinya bahwa ada dan tidaknya buah dari *Scurrula* dan *Dendrophthoe* tetap dimanfaatkan oleh burung baik untuk tempat makan, bersarang, berbiak ataupun hanya sebagai tempat istirahat.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan interaksi burung dengan tumbuhan benalu (*Scurrula* dan *dendrophthoe*) di Kebun Raya Andalas, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sebanyak 15 jenis burung yang berinteraksi dengan tumbuhan *Scurrula* dan *Dendrophthoe*. Jenis-jenis tersebut tergolong ke dalam 10 genus, 9 famili dan 3 ordo.
2. Aktivitas yang dilakukan burung pada tumbuhan benalu yaitu istirahat, berbiak, makan dan membuat sarang.
3. Bagian tumbuhan benalu yang dimanfaatkan oleh burung yaitu pangkal batang, ranting, buah dan bunga.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Terima kasih kepada Dr. Indra Junaidi Zakaria, Dr. Nurainas, Dr. Jabang Nurdin dan Prof. Dr. Syamsuardi, M.Sc atas saran dan masukan pada penelitian ini.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afriyeni, V. 2002. *Jenis-Jenis Burung Yang Memanfaatkan Macaranga javanica (BI) M.A Yang Sedang Berbuah di Kampus Universitas Andalas Limau Manis Padang*. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Ayat, A. 2011. *Buku panduan Lapangan Burung-Burung Agroforest di Sumatera*. World Agroforestry Centre - ICRAF, SEA. Bogor.
- Barlow, B.A. 1997. Loranthaceae. In: C.G.G. J. Van Steenis, (ed). *Flora Malesiana series 1*. Vol. 13. Noordhoff International Publishing Leyden. Netherlands. 209-401.
- Cheyne, S., B. Ripoll, Adul, E. Macdonald dan W. J. Sastramidjaja. 2012. *Standard Operating Procedure (SOP) For Placing Camera Traps*. Orangutan Tropical Peatland Project Report. Palangka Raya.
- Dudareva, N. and E. Pichersky. 2006. *Biology of Floral Scent*. Taylor & Francis. London.
- Guerra, T. J dan M. A. Marini. 2002. Bird Frugivory On *Struthanthus cocinnus* (Loranthaceae) In Southeastern Brazil. *Arajuba*. Vol. 10(2):187-192
- Henderson, M.R 1959. *Malayan Wild Flowers Dicotyledons*. Tien Wah Press Ltd. Singapore.
- Hernowo, J.B. 1989. Studi Tinjauan Terhadap Keanekaragaman Burung dan Penurunannya di Hutan Lindung Bukit suharto Kalimantan Timur. *Media Konservasi* II:19-32.
- Junaidi. 2012. Inventarisasi Jenis-Jenis Mamalia Di Hutan Pendidikan Dan Penelitian Biologi (HPPB) Universitas Andalas Dengan Menggunakan Kamera Trap. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. Vol.1(I): 27-34.
- Ladley, J. J dan D. Kelly. 1996. Dispersal, Germination And Survival Of New Zealand Mistletoe (Loranthaceae): Dependence On Birds. *New Zealand Journal Of Ecology*. Vol.20(1): 69-79
- Lawrance, G.H.M. 1955. *Taxonomy Of Vascular Plant*. The Mac Millan Company. New York

- MacKinnon, J., K. Phillips dan B. V. Balen. 2010. *Seri Panduan Lapangan Burung-Burung di Jawa, Bali dan Kamlimantan (Termasuk Sabah, Sarawak, dan Brunei Darussalam)*. LIPI. Bogor.
- Novarino, W, H. Kobayashi, A. Salsabila, Jarulis dan M. N. Janra. 2008. *Panduan Lapangan Pencincinan Burung di Sumatera*. Perpustakaan Nasioanal.
- Partasasmita, R. 2009. *Komunitas Burung Pemakan Buah di Panuruban, Subang: Ekologi Makan Dan Penyebaran Biji Tumbuhan Semak*. Disertasi IPB. Bogor
- Shofwan, F.W.,. 2006. *Interaksi Burung dan Tumbuhan di Kawasan Koridor Taman Nasional Gunung Halimun-Salak*. IPB. Bogor
- Surya, D.C. 2012. *Jenis-jenis burung yang memanfaatkan Eurya acuminata DC. Dikampus Universitas Andalas Limau Manis Padang*. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Tarboton, W.R dan C.J Vernon. 2010. *Notes On The Breeding Of The reen Pigeon Treron Australis*. Tylor & Francis.

# INDUKSI TUNAS ANGGREK *Grammatophyllum scriptum* (L.) Blume SECARA IN VITRO PADA MEDIA VACIN AND WENT

Mayta Novaliza Isda, Siti Fatonah, Doni Susanto

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Riau, Pekanbaru  
Jl. H. Subrantas Km 12,5 Simpang Panam, Pekanbaru 28293, Indonesia  
E-mail. [maytaisda@yahoo.com](mailto:maytaisda@yahoo.com)

## ABSTRAK

*Grammatophyllum scriptum* (L.) Blume merupakan spesies anggrek yang hampir mengalami kepunahan di habitatnya. Untuk menjaga keberadaan jenis anggrek ini di habitatnya perlu dilakukan upaya konservasi, salah satunya dengan teknik kultur *in vitro*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi air kelapa terbaik yang dikombinasikan dengan BAP dalam induksi tunas anggrek *G. scriptum* menggunakan eksplan tunas anggrek hasil kultur *in vitro*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pemberian berbagai konsentrasi air kelapa yang dikombinasikan dengan BAP. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian air kelapa yang dikombinasikan dengan BAP mampu membentuk tunas dengan persentase 100%. Pemberian air kelapa dengan BAP berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas dan panjang daun, sedangkan pada parameter lainnya tidak berpengaruh nyata. Perlakuan dengan pemberian 1 mg/l BAP yang dikombinasikan dengan 60% air kelapa menghasilkan jumlah tunas tertinggi dengan jumlah 2,20 dan perlakuan 1 mg/l BAP menghasilkan panjang daun tertinggi yaitu 2,94 cm.

Kata kunci: Air kelapa, *Grammatophyllum scriptum*, perbanyak tunas, Kultur *in vitro*, BAP

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang cukup tinggi, salah satunya adalah tanaman anggrek. Diperkirakan sekitar 5000 jenis anggrek spesies tersebar di hutan Indonesia. Potensi ini sangat berharga bagi pengembang dan pecinta anggrek di Indonesia, khususnya potensi genetik untuk menghasilkan anggrek silangan yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Potensi Indonesia di dalam pengembangan anggrek mempunyai harapan baik karena ditunjang oleh kecocokan iklim dan banyaknya jenis anggrek sebagai bahan induk yang berpotensi (Darmono 2003). Salah satu genus anggrek yang memiliki keunikan dan keistimewaan adalah anggrek macan (Gunawan dan Widiastuti 2004). *Grammatophyllum scriptum* (L.) Blume merupakan salah satu jenis anggrek dari genus *Grammatophyllum* yang terancam punah karena walaupun persebarannya cukup luas anggrek ini justru menghadapi ancaman serius dari perburuan tak terkendali serta kerusakan

habitat. Menurut kelompok yang menangani anggrek (*Orchid Specialist Group*) dalam komisi penyelamatan jenis (*Species Survival Commission*) dari IUCN, ancaman terhadap anggrek secara umum diakui disebabkan oleh aktivitas manusia yaitu perubahan atau rusaknya habitat tumbuh anggrek, alih fungsi lahan maupun terjadinya fragmentasi habitat dan pengambilan dari alam untuk diperdagangkan, koleksi, maupun untuk kegunaan lainnya (Irawati 2001). Salah satu alternatif untuk melestarikan keanekaragaman anggrek yaitu melakukan perbanyakan melalui teknik kultur *in vitro*, selain dapat dilakukan perbanyakan anggrek yang sulit maupun yang mudah dikembangkan secara konvensional, juga dapat memperoleh anakan dalam jumlah banyak dan dalam waktu yang relatif singkat (Buyun *et al.* 2004).

Teknik *in vitro* akan dapat berhasil dengan baik apabila faktor-faktor utama dalam kultur *in vitro* dapat terpenuhi. Faktor-faktor tersebut meliputi media, zat pengatur tumbuh dan suplemen organik. Media merupakan salah satu faktor penentu dalam keberhasilan dalam teknik *in vitro*, salah satu jenis media yang sering digunakan dalam kultur *in vitro* adalah media *Vacin and Went*. Komposisi dalam media VW merupakan komposisi media yang dianggap paling baik untuk kultur jaringan anggrek. Untari (2003) menambahkan bahwa modifikasi media kultur dengan penambahan persenyawaan organik diyakini dapat meningkatkan produksi anggrek secara kualitatif dan kuantitatif. Secara alami vitamin dan hormon yang diperlukan untuk pertumbuhan anggrek untuk keberhasilan kultur *in vitro* dapat diperoleh dari bahan yang mengandung bahan organik, seperti ekstrak buah-buahan (Amilah dan Astuti 2006) dan penambahan suplemen bahan organik salah satunya dengan penambahan air kelapa.

Air kelapa merupakan senyawa organik yang sering digunakan dalam aplikasi teknik *in vitro* dan mengandung bahan organik yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh. Perbanyakan tanaman secara *in vitro* merupakan alternatif pemecahan masalah untuk mendapatkan bibit dalam jumlah banyak dalam waktu singkat dengan bahan tanaman yang sedikit. Air kelapa merupakan senyawa organik yang sering digunakan dalam aplikasi teknik *in vitro*. Hal ini disebabkan air kelapa mengandung sitokinin alami, vitamin, asam amino serta kadar K dan Cl tinggi. Selain itu, air kelapa mengandung sukrosa, fruktosa, dan glukosa. (Kandungan air kelapa terlampir). Tujuan penelitian ini adalah menentukan konsentrasi air kelapa terbaik dan kombinasinya dengan BAP dalam perbanyakan anggrek macan (*G. scriptum*).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan media *Vacin dan Went*. Perlakuan dengan pemberian air kelapa dan BAP serta kombinasinya yang terdiri dari 8 taraf perlakuan yaitu: A<sub>0</sub>B<sub>0</sub> = Kontrol, A<sub>1</sub> = 20% air kelapa, A<sub>2</sub> = 40% air kelapa, A<sub>3</sub> = 60% air kelapa, B<sub>1</sub> = 1,0 mg/l BAP, A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> = 20% air kelapa + 1,0 mg/l BAP, A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> = 40% air kelapa + 1,0 mg/l BAP, A<sub>3</sub>B<sub>1</sub> = 60% air kelapa + 1,0 mg/l BAP. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga dihasilkan 40 satuan percobaan (botol). Masing-masing satuan percobaan (botol) terdiri dari 1 eksplan anggrek *G. scriptum*. Eksplan yang digunakan adalah plantlet *in vitro* tanaman anggrek *G. scriptum* yang berumur 7 (tujuh) bulan. Eksplan dibilas dengan akuades steril hingga bersih hingga tidak ada agar yang menempel, kemudian dilakukan sterilisasi dengan bakterisida, fungisida dan alkohol 70% masing masing selama 15 menit dan setiap perlakuan sterilisasi dibilas dengan akuades terlebih dahulu. Setelah itu eksplan dipindahkan ke cawan petri. Pinset dan skalpel yang akan digunakan disterilkan terlebih dahulu. Plantlet tanaman anggrek *G. scriptum* dipotong bagian tunas dengan panjang ukuran eksplan 2 cm, kemudian dimasukkan pada botol kultur yang berisi media sesuai perlakuan dengan posisi berdiri. Setiap botol terdiri dari 1 eksplan anggrek, setelah selesai penanaman, semua botol kultur disimpan pada rak kultur di ruang inkubasi yang disinari lampu. Pengamatan dilakukan setiap hari hingga kultur berumur 60 hari. Parameter yang diamati meliputi presentase eksplan hidup, persentase pembentukan tunas, waktu muncul tunas, jumlah tunas jumlah daun dan panjang daun. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA, jika terdapat pengaruh yang nyata antar perlakuan diuji lanjut dengan DMRT (Duncan's Multiple Range Test pada taraf 5%).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Persentase Eksplan Hidup dan Persentase Pembentukan Tunas dari Anggrek *Grammatophyllum scriptum* (L). Blume**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa penambahan air kelapa dan BAP baik dengan perlakuan tunggal maupun kombinasi dengan menggunakan media *Vacin and Went* mampu memberikan respon dalam perbanyakkan anggrek macan. Pengamatan dari beberapa parameter yang digunakan didapatkan hasil dari pertumbuhan anggrek macan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Persentase Eksplan Hidup dan Pembentukan Tunas dari eksplan tunas anggrek macan *Grammatophyllum scriptum* (L.) Blume

Kode Perlakuan	Perlakuan		Persentase (%)	
	BAP (mg/l)	Air kelapa (%)	Eksplan hidup	Pembentukan Tunas
<b>A0B0</b>	-	-	100	100
<b>A1</b>	-	20	100	100
<b>A2</b>	-	40	100	100
<b>A3</b>	-	60	100	100
<b>B1</b>	1	-	100	100
<b>B1 A1</b>	1	20	100	100
<b>B1 A2</b>	1	40	100	100
<b>B1 A3</b>	1	60	100	100

Pada teknik perbanyak tanaman secara *in vitro*, pertumbuhan dan perkembangan sel ditandai dengan perubahan eksplan berkembang secara terus-menerus tumbuh hingga akhirnya membentuk organ dan individu baru (Evans *et al.* 1981). Pada Tabel 1 terlihat bahwa persentase eksplan hidup dan pembentukan tunas pada semua perlakuan baik kontrol, tunggal maupun kombinasi menunjukkan persentase masing-masing parameter adalah 100%. Eksplan yang digunakan pada penelitian ini berasal dari tunas anggrek *G. scriptum* hasil kultur *in vitro* yang masih memiliki sifat meristematik sehingga sel-sel yang berperan dalam menyusun jaringan masih aktif untuk melakukan pembelahan.

Menurut Darmono (2003) keberhasilan dalam melakukan kultur *in vitro* juga ditentukan oleh sumber dan ukuran dari eksplan yang digunakan dimana ukuran eksplan yang lebih kecil kemungkinan mendapatkan kondisi eksplan yang steril lebih besar. Pada penelitian ini menggunakan ukuran eksplan 2 cm sehingga memudahkan dalam penanaman dan sterilisasi. Selain itu adanya interaksi antara zat pengatur tumbuh dan eksplan sehingga membuat tanaman memiliki respon untuk tumbuh menjadi lebih besar. Eksplan yang digunakan berasal dari tunas *in vitro* yang dipotong bagian atasnya, dengan memotong sedikit tunas apikal yang bertujuan untuk mematahkan dominansi apikal sehingga tunas lateral akan muncul. Wattimena *et al.* (1992) menyatakan bahwa induksi tunas hanya memerlukan sitokinin dalam konsentrasi optimum tanpa auksin atau dengan auksin dalam konsentrasi yang rendah. Pada Tabel 1 juga memperlihatkan presentase hidup yang tinggi (100%) untuk semua perlakuan.

Hal ini disebabkan eksplan yang digunakan dalam kondisi yang sesuai yaitu jaringan yang masih bersifat meristematik (aktif membelah). Selain itu didukung dengan kondisi pH yang sesuai, eksplan juga didukung dengan jenis dan komposisi media dan pemberian zat pengatur tumbuh yang sesuai sehingga eksplan yang dikulturkan memiliki persentase hidup yang tinggi. Adanya interaksi antara eksplan dengan media juga merupakan salah satu alasan tunas tersebut memiliki persentase hidup yang tinggi. Menurut Isda dan Fatonah (2014) bahwa persentase hidup eksplan yang tinggi disebabkan nutrisi pada media pertumbuhan tersedia cukup untuk beberapa minggu penanaman. Media berperan dalam penyediaan unsur-unsur hara yang dibutuhkan eksplan untuk tumbuh sehingga mampu menginduksi tunas. Evans *et al.* (1981) menyatakan bahwa jaringan disebut tumbuh apabila terjadi penambahan massa jaringan atau ukuran jaringan menjadi lebih besar.

Zat pengatur tumbuh juga memainkan peranan yang sangat penting dalam pembentukan tunas tersebut. Air kelapa dan BAP yang diberikan ke dalam media kultur terbukti mampu merangsang pembentukan tunas pada kultur *in vitro*. Menurut Maryani dan Zamroni (2005) zat pengatur tumbuh sitokinin berperan dalam pembelahan sel dan morfogenesis, sedangkan auksin berperan dalam mengatur pertumbuhan dan pemanjangan sel. Pemanjangan sel, pembelahan sel, morfogenesis dan pengaturan pertumbuhan yang merupakan proses sangat penting dalam pembentukan tunas. Hal ini menunjukkan bahwa adanya hormon sitokinin dan auksin dalam konsentrasi tertentu mampu membentuk tunas.

### **Pertumbuhan Tunas Anggrek *Grammatophyllum scriptum* (L). Blume**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA), pemberian zat pengatur tumbuh air kelapa (CW) dan BAP baik secara tunggal maupun kombinasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter jumlah tunas dan panjang daun, sedangkan untuk parameter lainnya tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hasil pengamatan untuk pertumbuhan tunas anggrek *G. scriptum* dengan pengamatan 60 hari dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rerata Waktu Muncul Tunas, Jumlah Tunas, Jumlah Daun dan Panjang Daun Dari Eksplan Tunas Anggrek *G. scriptum* Hasil Kultur *In Vitro* Dengan Pemberian Air Kelapa dan BAP

Kode Perlakuan	Perlakuan	Parameter Pengamatan				
	BAP mg/l	Air kelapa (%)	Waktu Muncul Tunas (hst)	Jumlah Tunas (buah)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Daun (cm)
<b>A0B0</b>	-	-	13,80 ± 5,5	1,20 ± 0,4 <sup>a</sup>	1,60 ± 0,5	1,76 ± 0,4 <sup>a</sup>
<b>A1</b>	-	20	11,00 ± 9,0	1,00 ± 0 <sup>a</sup>	1,60 ± 0	1,66 ± 0,7 <sup>a</sup>
<b>A2</b>	-	40	19,40 ± 6,1	1,20 ± 0,4 <sup>a</sup>	1,00 ± 0,7	1,36 ± 0,2 <sup>a</sup>
<b>A3</b>	-	60	15,20 ± 13,8	1,40 ± 0,5 <sup>a</sup>	2,00 ± 0,8	1,82 ± 1,1 <sup>a</sup>
<b>B1</b>	1	-	14,20 ± 0,8	1,00 ± 0 <sup>a</sup>	2,00 ± 0,4	2,94 ± 0,8 <sup>b</sup>
<b>B1 A1</b>	1	20	13,40 ± 4,8	1,20 ± 0,4 <sup>a</sup>	1,80 ± 0,4	2,12 ± 0,7 <sup>ab</sup>
<b>B1 A2</b>	1	40	14,80 ± 5,5	1,00 ± 0 <sup>a</sup>	1,40 ± 0,4	1,34 ± 0,2 <sup>a</sup>
<b>B1 A3</b>	1	60	19,80 ± 3,6	2,20 ± 1,3 <sup>b</sup>	2,00 ± 1,3	1,48 ± 0,5 <sup>a</sup>

**Keterangan:** Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa pemberian air kelapa (CW) tidak berbeda nyata dengan kontrol dan perlakuan lain untuk waktu terbentuknya tunas, namun perlakuan dengan pemberian air kelapa dengan konsentrasi 20% memiliki kecenderungan menginduksi tunas tercepat dengan rerata 11,00 hst dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lain. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa air kelapa mampu memicu waktu terbentuknya tunas dengan cepat. Menurut Netty (2002), air kelapa merupakan senyawa organik yang sering digunakan dalam



aplikasi teknik *in vitro* dan mengandung bahan organik yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh. Hal ini disebabkan karena air kelapa mengandung fitohormon alami seperti 1,3 diphenilurea dan zeatin, kemudian memiliki kadar K, Na dan Cl tinggi sehingga mampu memicu pembentukan tunas dengan cepat. Selain itu, air kelapa mengandung sukrosa, fruktosa dan glukosa yang mampu memicu tanaman untuk tumbuh dan membentuk tunas. Menurut Jean *et al.* (2009), bahwa air kelapa dapat digunakan sebagai pengganti hormon sitokinin. Pada tingkat konsentrasi tertentu air kelapa dapat menginisiasi terbentuknya tunas. Pada penelitian yang telah dilakukan pemberian air kelapa dengan konsentrasi 20% efektif meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tunas-tunas samping. Hal ini dilihat dari rentang munculnya tunas tercepat. Ini diduga karena kandungan sitokinin dalam media perlakuan dengan konsentrasi tersebut lebih tinggi dari auksin sehingga memperlihatkan stimulasi pertumbuhan tunas.

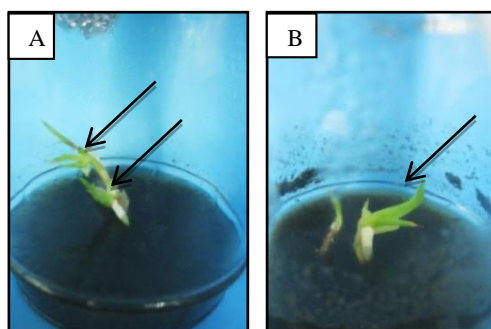
Hasil penelitian ini lebih cepat jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tuhuteru *et al.* (2012) bahwa penambahan air kelapa dengan konsentrasi 150 ml/l pada eksplan tunas *Dendrobium anosmum* didapatkan hasil waktu muncul tunas tercepat dengan 17 hst pada media Murashige Skoog. Peranan sitokinin dalam pembelahan sel tergantung pada adanya fitohormon lain terutama auksin. Salisbury dan Ross (1995) juga menyatakan bahwa air kelapa merupakan salah satu sumber hormon alami tumbuh yang dapat digunakan untuk memacu pembelahan sel dan merangsang pertumbuhan tanaman. Endosperm cair buah kelapa yang belum matang mengandung senyawa yang dapat memacu sitokinesis. Sitokinin merupakan jenis lain dari zat pengatur tumbuh yang berperan dalam pembelahan sel.

Pada parameter jumlah tunas yang terbentuk, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi air kelapa tunggal maupun yang dikombinasikan dengan BAP memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah tunas anggrek *G. scriptum*. Terbentuknya tunas pada perlakuan dengan penambahan BAP tunggal dan kombinasi dengan air kelapa menunjukkan bahwa zat pengatur tumbuh sitokinin yang diberikan pada media kultur mampu memicu pembentukan tunas pada eksplan tunas anggrek *G. scriptum* hasil kultur *in vitro*. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, perlakuan 1 mg/l BAP yang dikombinasikan dengan 60% air kelapa mampu meningkatkan pertumbuhan jumlah tunas. Jumlah tunas tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi 1 mg/l BAP dengan 60% air kelapa dengan rerata jumlah tunas 2,20 tunas per eksplan.

Pemberian air kelapa tunggal tanpa BAP belum mampu meningkatkan jumlah tunas, sedangkan peningkatan jumlah tunas terjadi setelah penambahan 1 mg/l BAP yang

dikombinasikan dengan 60% air kelapa. Kombinasi pemberian BAP dan air kelapa sampai 60% dimungkinkan mampu meningkatkan jumlah tunas karena air kelapa mengandung sitokinin alami seperti *N6-isopentenyladenine*, *dihydrozeatin*, *trans-zeatin*, *kinetin*, *orthotopolin*, *dihydrozeatin O-glucoside* *trans-zeatin O-glucoside*, *trans-zeatin riboside*, *kinetin riboside*, *trans-zeatin riboside*. Semakin tinggi konsentrasi air kelapa yang diberikan semakin tinggi konsentrasi sitokinin yang terdapat didalamnya, selain itu air kelapa juga baik digunakan pada media kultur *in vitro* karena berperan dalam penambahan vitamin, asam amino dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman tersebut untuk memacu jumlah tunas (Jean *et al.* 2009). Pembentukan tunas pada eksplan kultur *in vitro* dipengaruhi oleh konsentrasi hormon auksin dan sitokinin, tunas dapat terbentuk apabila rasio sitokinin yang terdapat pada tanaman lebih tinggi dari pada rasio auksin yang terdapat pada tanaman tersebut sehingga tunas pada eksplan dapat terbentuk.

Tingginya jumlah tunas yang terbentuk karena rasio sitokinin yang diberikan lebih tinggi dibandingkan auksin endogen yang terdapat didalam eksplan. Mondal *et al.* (1990) menyatakan bahwa rasio konsentrasi sitokinin dan auksin yang tinggi akan memacu pembentukan tunas. Apabila sitokinin dalam media berada pada jumlah sangat terbatas maka pembelahan sel akan terhambat dan apabila sitokinin dalam media berada dalam jumlah yang cukup, maka pembelahan sel akan lebih cepat. Jumlah tunas pada penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Pant dan Thapa (2012) dan Markal (2014). Penelitian Pant dan Thapa menyebutkan bahwa pemberian BAP secara tunggal dengan penambahan 1 mg/l menghasilkan jumlah tunas sebesar 2,25 buah pada media MS yang menggunakan tunas anggrek *Dendrobium primulinum* secara kultur *in vitro*. Sedangkan pada penelitian Markal (2014) pemberian BAP 1 mg/l dengan menggunakan media MS dan tunas anggrek *G. scriptum* menghasilkan jumlah tunas tertinggi rerata jumlah tunas 3,33 tunas per eksplan. Oleh karena itu perlunya penambahan nutrisi organik lainnya jika menggunakan media *Vacin dan Went* dalam media penelitian. Penambahan sitokinin yang lebih tinggi sampai batas optimum akan memicu pembentukan tunas lebih banyak (George dan Sherrington 1984). Jumlah tunas yang terbentuk sampai 60 hari setelah pengamatan dapat dilihat Gambar 1.

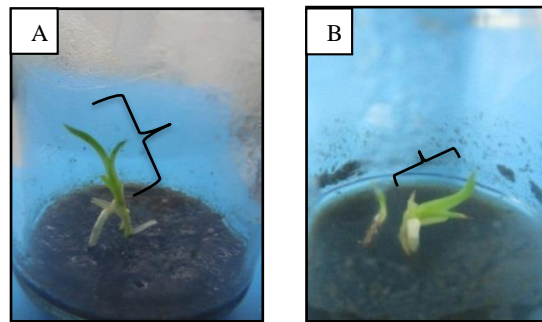


**Gambar 1.** Tunas Anggrek *G.scriptum* dari Eksplan Tunas Hasil Kultur *In Vitro* pada Akhir Pengamatan. (A) pada Perlakuan 1 mg/l BAP + 60% air kelapa dan (B) Kontrol

Pada parameter jumlah daun, hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh nyata terhadap rata-rata pertambahan jumlah daun, namun memiliki kecenderungan pada perlakuan dengan pemberian BAP secara tunggal 1 mg/l BAP dan 1 mg/l BAP yang dikombinasikan dengan 60% air kelapa, yang memiliki jumlah daun rata-rata paling banyak yaitu sebanyak 2,00 helai per tunas. Penambahan air kelapa berperan penting dalam membantu proses pembentukan dan perkembangan daun. Suryowinoto (1996) menyatakan bahwa penambahan sitokinin mampu memacu proses sitokinesis dan peningkatan jumlah sel. Sitokinesis adalah proses pembelahan sel dimana sel-sel yang telah menyerap air lebih banyak terjadi penambahan plasma. Sel-sel tersebut tumbuh memanjang, selanjutnya sel mengalami diferensiasi yang menyebabkan sel-sel tersebut mengalami spesialisasi fungsi dalam pembentukan organ, tunas dan akar. Perlakuan dengan konsentrasi air kelapa yang tinggi mampu meningkatkan pertumbuhan jumlah daun. Hal ini terjadi karena adanya kandungan unsur-unsur hara, vitamin dan hormon di dalam air kelapa terutama hormon sitokinin yang terdapat di dalam air kelapa dan BAP sintetis yang diberikan ke dalam media telah mampu merangsang pembentukan daun dengan baik. Menurut Sugara dan Raharjo (2009) bahwa air kelapa merupakan endosperm dalam bentuk cair yang mengandung unsur hara dan hormon endogen sehingga dapat menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan. Air kelapa juga mengandung zeatin yang termasuk golongan sitokinin yang bermanfaat untuk memacu terjadinya pertumbuhan daun.

Hasil analisis sidik ragam pada umur 60 hari menunjukkan bahwa dengan penambahan BAP tunggal dan kombinasinya dengan air kelapa memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang daun tanaman anggrek tersebut. Perlakuan dengan pemberian

BAP secara tunggal 1 mg/l BAP merupakan perlakuan dengan rerata panjang daun tertinggi yaitu 2,94 dan 2,12 helai per tunas (Gambar 2).



**Gambar 2.** Panjang Daun Anggrek *G. scriptum* yang terbentuk dari Eksplan Tunas Hasil Kultur *In Vitro* pada Akhir Pengamatan. (A) pada Perlakuan 1mg/l BAP dan (B) Kontrol

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penambahan BAP pada media kultur dapat membantu proses pemanjangan daun. Menurut Intan (2008) dan Mahadi (2011), salah satu fungsi hormon sitokinin adalah untuk merangsang atau mempercepat pembelahan sel sel dan mendorong perluasan daun. Sitokinin dalam siklus sel memiliki peranan penting yaitu pemacuan sitokinesis. Sitokinin mendorong pembelahan sel dengan cara meningkatkan peralihan G2 ke mitosis dan dalam hal ini sitokinin juga meningkatkan laju sintesis protein. Beberapa protein itu adalah protein pembangun atau enzim yang dibutuhkan untuk mitosis (Salisbury dan Ross 1995). Sitokinin juga memperpendek fase S yaitu dengan cara mengaktifkan DNA, sehingga ukuran salinan DNA menjadi dua kali lebih besar kemudian laju sintesis DNA digandakan (Lyndon 1998).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa penambahan air kelapa dan BAP baik dengan perlakuan tunggal maupun kombinasi mampu memberikan respon dalam perbanyakan anggrek macan *Grammatophyllum scriptum* (L.) Blume. Perlakuan dengan pemberian air kelapa tunggal dengan berbagai konsentrasi maupun kombinasi dengan BAP mampu merangsang pembentukan tunas dengan persentase 100%. Perlakuan dengan pemberian air kelapa dengan berbagai konsentrasi dan kombinasinya

dengan BAP memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas dan panjang daun, sedangkan parameter lain tidak berpengaruh nyata. Perlakuan dengan pemberian 1 mg/l BAP yang dikombinasikan dengan 60% air kelapa menghasilkan jumlah tunas tertinggi dengan jumlah 2,20 dan perlakuan 1 mg/l BAP menghasilkan panjang daun tertinggi yaitu 2,94 cm.

### **Saran**

Perlunya dilakukan penelitian lanjutan mengenai perbanyakan tunas dari eksplan tunas anggrek *G. scriptum* untuk mengoptimalkan zat pengatur tumbuh air kelapa dan BAP serta perlu penambahan ekstrak buah pada media untuk menambah vitamin dan unsur hara pada media *Vacin dan Went*.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian Pengabdian Masyarakat Universitas Riau yang telah memberikan dana BOPTN Tahun 2015 kepada penulis.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Amilah dan Astuti Y. 2006. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Taoge Dan Kacang Hijau Pada Media Vacin And Went (VW) Terhadap Pertumbuhan Kecambah Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*, L). *Bulletin Penelitian* No.09 Tahun 2006.
- Buyun L, Lavrentyev A, Kovalska L, Ivannikov R. 2004. In vitro Germination of Seeds of Some Rare Tropical Orchids. *Acta Universitatis Latviensis, Biology* Vol. 676: 159–167.
- Darmono DW. 2003. *Menghasilkan Anggrek Silangan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Evans DA, Sharp WR, Flick CE. 1981. Growth and Behavior of Cell Cultures. Embryogenesis and Organogenesis. T.A. Thrope (Ed). *Plant Tissue Culture Methods and Application in Agriculture*. Acad Press. New York.
- George EF, Sherrington. D. 1984. *Plant propagation by tissue culture*. Exegetics Ltd. England.
- Gunawan LW. 2004. *Budi Daya Anggrek*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Intan RDA. 2008. Peranan dan Fungsi fitohormon Bagi Pertumbuhan Tanaman. *Makalah*. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Isda MN dan Fathonah S. 2014. Induksi Akar pada Eksplan Tunas Anggrek *Grammatophyllum scriptum* var. *citrinum* secara In vitro pada Media MS dengan Penambahan BAP dan NAA. *Jurnal Biologi Lingkungan*. 7(2):53-52
- Jean WHY, Liya Ge, Yan Fei Ng dan Swee Ng Tan.2009. The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (*Cocos nucifera* L.) Water. *Molecules*, 14, 5144-5164.
- Lyndon, R.F. 1998. *The Shoot Apical Meristem: Its Growth and Development*. Cambridge University Press. New York.
- Mahadi, I. 2011. Pematangan Dormansi Biji kenerak (*Goniothalamus umbrosusu*)

- Menggunakan hormon 2,4-D dan BAP Secara Mikropropagasi. Sagu. Maret 2011. Vol.10 No.1:20-23.
- Markal A. 2014. Perbanyak Anggrek *Grammatophyllum Scriptum* (Lindl.) Bl. Melalui Induksi Tunas Secara *In Vitro* Dengan Penambahan BAP Dan NAA. *JOM FMIPA*. Volume 2 No. 1.
- Maryani Y. dan Zamroni. 2005. Penggandaan Tunas Krisan Melalui Kultur Jaringan. *Ilmu Pertanian*. 12(1): 51 – 55.
- Netty, W. 2002. Optimasi Medium Untuk Multiplikasi Tunas Kana (*Canna hibryda* Hort.) dengan Penambahan Sitokinin. *J. Biosains dan Bioteknologi Indonesia*.
- Pant B dan Thapa D. 2012. In Vitro Mass Propagation of an Epiphitic Orchid, *Dendrobium Primulinum* Lindl. Tought shoot tipe culture. *African Journal of Biotechnology*. 11(42):9970-9974.
- Salisbury FB dan Ross CW. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. ITB Bandung. Bandung.
- Sugara R dan Raharjo RS. 2009. *Jurnal Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Air Kelapa untuk Peningkatan Kualitas Produksi Budidaya Rumput Laut*. <http://www.scribd.com/doc/17515261/karya-tulis-ilmiah>). Diakses tanggal 12 Maret 2015.
- Suryowinoto M. 1996. Pemuliaan Tanaman secara In Vitro. Kanisius. Yogyakarta.
- Tuhuteru ML. Hehanussa SHT. Raharjo. (2012) Pertumbuhan Dan Perkembangan Anggrek *Dendrobium anosmum* Pada Media Kultur In Vitro Dengan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa. *Agrologia*, Vol. 1, No. 1, April 2012, Hal. 1-12
- Untari R. 2003. Pengaruh Jenis Media Organik dan NAA Terhadap Pertumbuhan Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) di dalam Kultur *In Vitro* [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wattimena GA, Armini NA, Gunawan LW. 1992. Perbanyak Tanaman, hal. 12-101. *Dalam: Achmad Sukardi Abidin (Ed.). Bioteknologi Tanaman: Laboratorium kultur jaringan*. DEPDIKBUD. DIRJEN Pendidikan Tinggi. PAU Bioteknologi. IPB. Bogor.
- Widyastuti N. 2002. Optimasi medium untuk multiplikasi tunas kana (*Canna hibryda* Hort.) dengan penambahan sitokinin. *J. Biosains dan Bioteknologi Indonesia*.

# BAKTERI TERMOFILIK PENGHASIL BIOPLASTIK POLI (3-HIDROKSIBUTIRAT) DARI SUMBER AIR PANAS BUKIK GADANG

Yoli Yulialdi<sup>1</sup>, Anthoni Agustien<sup>1</sup>, Akmal Djamaan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas

<sup>2</sup>Jurusan Farmasi, Farmasi, Universitas Andalas

Kontak person : e-mail: [yoliyuli82@gmail.com](mailto:yoliyuli82@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian mengenai Bakteri Termofilik Penghasil Bioplastik Poli (3-Hidroksibutirat) dari Sumber Air Panas Bukik Gadang telah dilaksanakan dari bulan Februari sampai Juni 2015 di Laboratorium Biota Sumatera bagian Bioteknologi Universitas Andalas dan Laboratorium Mikrobiologi Riset Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu dan Pengetahuan Alam, Universitas Andalas. Penelitian ini menggunakan metoda eksperimen kemudian data yang didapatkan disajikan dalam bentuk deskriptif. Deteksi bakteri penghasil bioplastik dengan menggunakan metoda *Nile Blue-A* didapatkan tiga isolat bakteri yang diindikasikan penghasil Poli(3-Hidroksibutirat) dengan kode isolat TL 5, TL 19 dan TL 20. Tiga isolat bakteri penghasil memiliki karakteristik koloni bulat, gram positif, bentuk sel basil, negatif endospora, positif katalase dan bersifat motil.

Kata Kunci : *Nile Blue-A*, Isolat, Poli(3-Hidroksibutirat), Negatif Endospora.

## LATAR BELAKANG

Plastik sintetis merupakan plastik tidak mudah urai, produk yang tahan pecah dan tahan air. Peningkatan pemakaian plastik sintetis menimbulkan pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah plastik karena plastik ini tidak dapat terurai secara alamiah sehingga diperlukan cara dalam mengatasi permasalahan lingkungan dengan memanfaatkan mikroorganisme penghasil bioplastik (*Biodegradable Plastic*) (Djamaan *et al.*, 2003). Bioplastik merupakan suatu produk yang bisa menjadi solusi untuk mengatasi masalah lingkungan karena bioplastik dapat dihasilkan dari metabolisme mikroba tertentu yang mengandung bahan metabolit sekunder Poli- $\beta$ -hidroksialkanoat (PHA) (Lee *et al.*, 1999). Diantara PHA yang telah dilaporkan secara meluas dan telah banyak dikaji adalah poli(3-hidroksibutirat) atau P(3HB) dan kopolimernya poli(-3-Hydroxibutirat-ko-3hydroxivalerat), P(3HB-ko-3HV) (Lee, 1996).

Dari penelitian terdahulu, telah dilakukan oleh Djamaan, Restini dan Wessi (2003), dengan mengisolasi bakteri penghasil P(3HB) di beberapa lokasi yang berbeda yaitu dari Tanah Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi, Tanah dari Hutan Lindung Lembah Anai, Tanah rawa disekitar daerah Sumber Air Panas Rimbo Panti Pasaman, Tanah Kapur dari



Bukit Kapur Indarung, Air dari Pantai Padang, Air dari Danau Singkarak, Air dari Danau Maninjau dan Air dari Sumber Air Panas Rimbo Panti Pasaman. Dari 8 lokasi tersebut didapatkan isolat bakteri penghasil P(3HB) yaitu *Bacillus brevis*, *Bacillus* sp.1, *Bacillus alvei*, *Serratia liquefaciens*, *Bacillus cerealens*, *Pseudomonas* sp., *Alcaligenes*, *Enterobacter* sp. dan *Bacillus* sp.2.

Sejauh ini penelitian penghasil P(3HB) telah dilakukan pada suhu pertumbuhan bakteri mesofilik, yaitu diisolasi bakteri - bakteri penghasil P(3HB) dari tanah dan air. Sedangkan dari kondisi suhu pertumbuhan bakteri termofilik masih belum banyak dilaporkan atau diteliti bakteri penghasil P(3HB). Belum adanya informasi mengenai bakteri penghasil P(3HB) dari sumber air panas Bukik Gadang Kabupaten Solok. Berdasarkan hasil survey sumber air panas ini memiliki suhu lebih kurang 50<sup>0</sup>C, memiliki pH netral hingga basa yang kaya akan mineral. Sumber air panas dialirkan langsung dari Gunung Talang yang berada di Kabupaten Solok sehingga, diasumsikan bahwa akan didapatkan bakteri yang mempunyai kemampuan dalam menghasilkan P(3HB). Keberadaan bakteri di sumber air panas Bukik Gadang telah dilaporkan oleh Agustien (2010), didapatkan bakteri *Bacillus* spp. sebagai penghasil enzim protease. Adapun tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keberadaan bakteri termofilik dari sumber air panas Bukik Gadang Kabupaten Solok penghasil P(3HB) dan mengetahui karakteristik isolat bakteri termofilik penghasil P(3HB).

## **METODA**

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metoda eksperimen. Data disajikan dalam bentuk deskriptif yaitu untuk membuat deskripsi dan gambaran secara sistematis (Nazir, 1998).

Prosedur kerja penelitian terdiri dari :

### **2.1 Sterilisasi Alat**

Alat - alat yang digunakan disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121<sup>0</sup>C tekanan 15 lbs selama 15 menit (Lay, 1994).

### **2.2 Pembuatan Medium Nutrient Agar (NA)**

Medium Nutrient Agar (NA) ditimbang sebanyak 20 g kemudian dilarutkan ke dalam 1 liter air suling, lalu dipanaskan sampai mendidih. Kemudian disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121<sup>0</sup>C tekanan 15 lbs selama 15 menit (Cappuccino and Sherman, 2005).



### 2.3 Pembuatan Medium Glukosa Agar dengan nisbah C/N 20

Glukosa ditimbang sebanyak 19,4 g kemudian dilarutkan ke dalam 500 ml air suling. Larutan glukosa dipanaskan sambil diaduk sampai mendidih, kemudian disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121<sup>0</sup>C dengan tekanan 15 lbs selama 15 menit. Sebanyak 1,1 g (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> dan 15 g Bakto Agar dilarutkan dalam 500 ml air suling. Larutan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> dipanaskan sambil diaduk sampai mendidih, kemudian disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121<sup>0</sup>C tekanan 15 lbs selama 15 menit. Setelah disterilkan, larutan glukosa dimasukkan ke dalam larutan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> secara steril (Agustien dan Hakam, 2002).

### 2.4 Larutan Nile Blue A 1%

*Nile Blue A* sebanyak 1 g dilarutkan dalam etanol 96% (Djamaan, 2011).

### 2.5 Pengambilan Sampel di Lapangan

Sampel air dari sumber air panas Bukik Gadang Kabupaten Solok diambil secara Purposive Sampling. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan botol steril 100 ml pada 10 cm di bawah permukaan air yang bersuhu diatas 45<sup>0</sup>C. Sampel air panas diambil pada dua kolam. Pada kolam I memiliki suhu 49<sup>0</sup>C dengan ketinggian kolam 862 mdpl 00.91771<sup>0</sup> LS dan 100.68066<sup>0</sup> BT sedangkan pada kolam II memiliki suhu 48<sup>0</sup>C dengan ketinggian kolam 843 mdpl, 00.91733<sup>0</sup> LS dan 100.68066<sup>0</sup> BT. Sampel diambil dengan tiga titik pada masing - masing kolam dalam dua kali ulangan yaitu pada masuknya air ke dalam kolam. Fisis dan kimia air dicatat seperti suhu air, pH air, warna air, bau air dan tumbuhan yang berada disekitar kolam. Sampel air panas dimasukkan ke dalam termos untuk dibawa ke laboratorium. Kemudian sampel air panas disimpan di dalam inkubator suhu 50<sup>0</sup>C.

### 2.6 Isolasi dan Pemurnian Bakteri Termofilik

Sampel air panas yang terdapat di dalam botol dikocok agar homogen, kemudian dipipetkan 1 ml ke dalam cawan petri. Kemudian medium NA yang masih cair dituang ke dalam cawan petri. Lalu cawan petri di goyang - goyang agar suspensi rata dalam medium. Kemudian ditunggu agar sampai membeku, setelah membeku diinkubasi pada suhu 50<sup>0</sup>C selama 24 jam sehingga, terlihat koloni - koloni bakteri yang tumbuh. Kemudian diinokulasikan koloni - koloni bakteri yang tumbuh ke dalam cawan petri yang berisi medium padat NA dengan teknik streak plate. Lalu diinkubasi pada suhu 50<sup>0</sup>C selama 24 - 48 jam sampai di peroleh

kultur murni. Setelah diperoleh kultur murni, dibuat stok bakteri pada biakan miring (Atlas, 1997).

### 2.7 Inokulasi Bakteri dalam Medium Glukosa Agar C/N 20

Masing - masing bakteri yang telah dimurnikan pada medium NA, diinokulasikan pada medium glukosa agar C/N 20 dan diberi penomoran sesuai dengan jumlah bakteri yang telah dimurnikan. Kemudian dibuat duplikat pada medium yang sama. Lalu diinkubasi selama 48 jam pada suhu 50<sup>0</sup>C (Agustien dan Hakam, 2002).

### 2.8 Skrining Bakteri Penghasil Bioplastik P(3HB)

Larutan *Nile Blue A* 1 % dituangkan pada medium glukosa agar C/N 20 yang telah tumbuh koloni bakteri dan diinkubasi pada suhu 50<sup>0</sup>C selama 30 menit. Koloni bakteri yang telah dituang dengan larutan *Nile Blue A*, dilihat dibawah sinar Ultra Violet pada panjang gelombang 365 nm. Apabila koloni bakteri berwarna flouresensi jingga maka menunjukkan bahwa bakteri tersebut penghasil granul P(3HB) dalam selnya sedangkan jika koloni berwarna hitam, berarti sel bakteri tidak menghasilkan P(3HB). Kemudian dicatat nomor isolat bakteri penghasil P(3HB) (Ostle and Holt, 1982).

### 2.9 Karakteristik Isolat Bakteri

Karakteristik isolat bakteri penghasil P(3HB) meliputi pengamatan makroskopis, mikroskopis, uji katalase dan uji motilitas. Pengamatan makroskopis isolat bakteri penghasil P(3HB) terdiri dari bentuk koloni, warna koloni, pinggir koloni dan permukaan koloni. Kemudian pengamatan mikroskopis terdiri dari pewarnaan Gram, ukuran sel, dan pewarnaan Endospora. Uji motilitas apabila positif ditunjukkan dengan menyebarnya pertumbuhan bakteri pada seluruh permukaan medium. Uji negatif jika pertumbuhan bakteri tidak menyebar sedangkan uji katalase hasil positif ditandai dengan timbulnya gas atau gelembung udara di sekitar bakteri tersebut (Cappuccino and Sherman, 2005).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1.1 Isolasi Bakteri Termofilik**

Pada tahap isolasi didapatkan dua puluh lima isolat bakteri termofilik dari sumber air panas Bukik Gadang yang ditumbuhkan pada medium NA (Gambar 1).



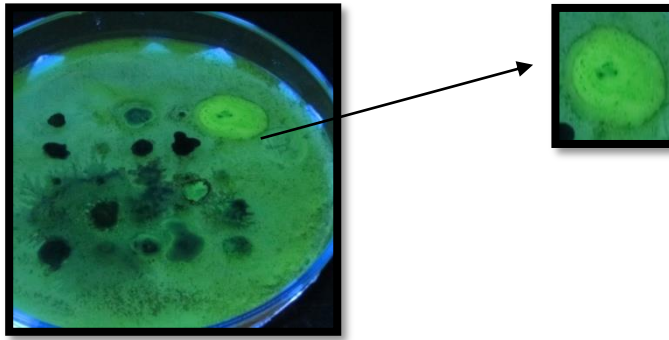
**Gambar 1.** Isolasi Bakteri Termofilik dari Sumber Air Panas Bukik Gadang Kabupaten Solok

Gambar 1, menunjukkan bahwa didapatkan dua puluh lima isolat bakteri termofilik berasal dari sumber air panas Bukik Gadang Kabupaten Solok yang ditumbuhkan pada medium NA. Bakteri tersebut diinkubasi pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$  yang merupakan suhu optimal pertumbuhan bakteri termofilik karena suhu, pH, dan kondisi lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri termofilik. Hal ini didukung oleh pendapat Kathleen (2008), yang melaporkan bahwa bakteri termofilik dapat tumbuh optimal pada suhu diatas  $45^{\circ}\text{C}$ , dan kisaran umum pertumbuhan optimal bakteri termofilik antara  $50 - 80^{\circ}\text{C}$ . Kemudian, pH yang terdapat pada sumber air panas Bukik Gadang berkisar antara 7,4 - 8,3 yang menunjukkan pH pada sumber air panas basa. Keadaan pH basa yang terdapat pada sumber air panas akan memiliki diversitas biota yang berbeda dengan keadaan pH asam. Wahyuntari (2001), melaporkan bahwa sumber air panas dengan pH asam seringkali kaya akan belerang dan besi tetapi miskin kandungan mineralnya, sedangkan sumber air panas basa kaya akan mineral. Keadaan tersebut yang mengakibatkan perbedaan diversitas biotanya.

Kondisi lingkungan yang meliputi faktor abiotik dan biotik juga sangat mendukung kehidupan bakteri termofilik yang berada pada lingkungan sumber air panas. Edwards (1990), melaporkan bahwa kandungan mineral yang terkandung pada sumber air panas memungkinkan mikroorganisme termofilik dapat hidup dan bertahan hidup sedangkan, faktor biotik di sekitar lingkungan sumber air panas juga sangat mendukung kehidupan mikroorganisme yang terdapat pada sumber air panas yang dimanfaatkan sebagai energi. Dirnawan, Suwanto dan Purwadaria (2000), melaporkan bahwa dedaunan yang gugur, ranting dahan, biji rerumputan, serbuk sari dan bangkai serangga yang terdapat dalam sumber air panas merupakan bahan organik yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme yang hidup dalam sumber air panas tersebut.

## 1.2 Skrining bakteri penghasil P(3HB) dengan metoda *Nile Blue A*

Dari dua puluh lima isolat bakteri termofilik, dilakukan skrining bakteri penghasil P(3HB) yang ditumbuhkan pada medium C/N 20 sehingga diperoleh tiga isolat yang berindikasi menghasilkan P(3HB) yang dilihat di bawah sinar UV 365 nm (Gambar 2).



**Gambar 2.** Deteksi Bakteri Penghasil P(3HB) di bawah Sinar UV 365 nm

Isolat - isolat bakteri yang tumbuh di medium C/N 20, di deteksi dibawah sinar UV 365 nm yang bertujuan untuk melihat ada atau tidaknya bakteri yang berindikasi menghasilkan P(3HB). Dari dua puluh lima isolat bakteri yang tumbuh, didapatkan tiga isolat bakteri yang diindikasikan penghasil P(3HB) atau bioplastik dengan kode isolat TL 5 pada pH kolom 7,4 sedangkan, kode isolat TL 19 dan TL 20 pada pH kolom 8,3. Isolat bakteri yang diindikasikan penghasil bioplastik terbukti menunjukkan warna fluoresensi jingga pada koloni saat dilihat dibawah sinar UV 365 nm seperti yang terlihat pada Gambar 2. Tanda panah yang terdapat pada gambar menunjukkan warna fluoresensi jingga. Hal ini disebabkan karena ketiga isolat bakteri tersebut mempunyai enzim penghasil senyawa P(3HB) yang diekspresikan oleh gen *phaA*, *phaB* dan *phaC* sehingga, bakteri tersebut memiliki kemampuan untuk membentuk granula P(3HB) di dalam sel yang akan terdeteksi dengan tanda berpendarnya sel sewaktu diberi *Nile Blue A* dan dilihat dibawah sinar UV. Ostle and Holt (1982), melaporkan bahwa larutan *Nile Blue A* mampu berikatan dengan senyawa P(3HB) di dalam sel bakteri. *Nile Blue A* bersifat larut dalam lipid sehingga akan berikatan dengan senyawa P(3HB) di dalam sel bakteri. Granul P(3HB) yang terdapat dalam sel bakteri penghasil akan menunjukkan warna fluoresensi jingga dengan pemberian larutan *Nile Blue A* yang dilihat dibawah sinar UV 365 nm.

Dari tiga isolat yang berindikasi penghasil P(3HB), maka dua puluh dua isolat bakteri lainnya tidak berindikasi menghasilkan P(3HB) yang dibuktikan dengan munculnya warna

kehitaman pada beberapa koloni. Hal ini terjadi karena gen yang mengkode enzim PHB-synthase tidak terekspresikan sehingga enzim tersebut tidak tersintesis. Dari tiga isolat tersebut, terdapat salah satu isolat dengan kode isolat TL 5 yang mengeluarkan warna fluoresensi jingga terbesar dibandingkan dengan dua isolat lainnya seperti yang terlihat pada Gambar 2. Hal ini disebabkan karena setiap isolat bakteri memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam menghasilkan enzim PHB-synthase yang dipengaruhi oleh aktivitas enzim. Aktivitas enzim yang dihasilkan oleh bakteri TL 5 berbeda dengan isolat bakteri TL 19 dan TL 20. Glazer and Nikaido (1995), melaporkan bahwa setiap mikroorganisme sering menghasilkan enzim yang sama tetapi menghasilkan aktivitas enzim yang berbeda karena dipengaruhi oleh kemampuan bakteri itu sendiri. Kawaguchi dan Doi (1992), melaporkan bahwa P(3HB) disintesis dari asetil KoA melalui kerja tiga jenis enzim yaitu 3-ketothiolase, asetoasetil-KoA reduktase dan P(3HB) synthase.

### 1.3 Karakteristik Isolat Bakteri Penghasil Bioplastik

Karakteristik meliputi pengamatan makroskopis, mikroskopis, uji katalase dan uji motilitas (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Isolat Bakteri Penghasil Bioplastik

<b>Makroskopis</b>	Kode Isolat		
	TL 5	TL 19	TL 20
Bentuk koloni	Bulat	Bulat	Bulat
Warna koloni	Putih	Kekuningan	Kekuningan
Pinggiran	Rata	Rata	Rata
Elevasi	Datar	Timbul	Datar
Permukaan	Halus	Mengkilat	Mengkilat
<b>Mikroskopis</b>			
Pewarnaan Gram	Positif	Positif	Positif
Bentuk Sel	Basil	Basil	Diplobasil
Ukuran (panjang)	0,4 $\mu\text{m}$	0,4 $\mu\text{m}$	0,3 $\mu\text{m}$
Ukuran (lebar)	0,1 $\mu\text{m}$	0,1 $\mu\text{m}$	0,1 $\mu\text{m}$
Pewarnaan Endospora	negatif	Negatif	negatif
Uji Katalase	Positif	Positif	Positif
Uji Motilitas	Motil	Motil	Motil

Tabel 1, menunjukkan hasil karakteristik makroskopis dari tiga isolat bakteri termofilik penghasil bioplastik. Dilihat dari warna koloni, ketiga isolat memiliki warna koloni yang berbeda - beda. Pada kode isolat TL 5 warna koloni putih sedangkan pada kode isolat TL 19 dan TL 20 berwarna kekuningan. Begitupun dengan elevasi dan permukaan bakteri pada kode isolat TL 5 elevasi koloni datar, permukaan koloni halus. Pada kode isolat TL 19 elevasi koloni timbul dan permukaan koloni mengkilat sedangkan, pada kode isolat TL 20 memiliki elevasi koloni datar dengan permukaan koloni yang mengkilat. Perbedaan yang dimiliki setiap koloni bakteri merupakan sifat khas bagi suatu spesies tertentu. Suriawiria (2005), melaporkan bahwa perbedaan koloni dari mikroba merupakan ciri khas bagi suatu spesies tertentu. Bentuk koloni, warna koloni, mengkilat tidaknya, halus dan kasarnya permukaan merupakan sifat-sifat yang diperlukan untuk identifikasi suatu spesies. Kebanyakan bakteri memiliki warna keputih-putihan, kelabu, kekuning-kuningan, hingga bening tetapi, pada beberapa spesies mempunyai pigmen warna yang lebih tegas.

Tabel 1 juga menunjukkan karakteristik mikroskopis tiga isolat bakteri termofilik penghasil bioplastik yang diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100 kali. Ketiga isolat bakteri tersebut merupakan kelompok bakteri gram positif dan menunjukkan bentuk sel basil pada TL 5 dan TL 19 dengan ukuran panjang sel 0,4  $\mu\text{m}$  lebar 0,1  $\mu\text{m}$ , sedangkan TL 20 susunan sel diplobasil dengan ukuran sel panjang 0,3  $\mu\text{m}$  lebar 0,1  $\mu\text{m}$ . Perbedaan bentuk dan ukuran sel setiap bakteri berbeda-beda. Hal ini sesuai dengan pendapat Pratiwi (2008), yang mengemukakan bahwa ukuran sel bakteri berkisar antara 0,3 - 2,0  $\mu\text{m}$ . Sedangkan bentuk sel dapat berbentuk kokus (bulat), basil (batang), dan spiral. Bakteri bentuk diplobasil merupakan dua sel bakteri yang berdempetan. Diplobasil muncul dari pasangan basil setelah pembelahan dan streptobasil muncul dalam bentuk rantai. Pada penelitian sebelumnya oleh Djamaan, Restini dan Wessi (2003), melaporkan bahwa bakteri pengindikasi bioplastik yang didapatkan di sumber air panas Rimbo Panti Pasaman menunjukkan kelompok bakteri Gram positif dengan bentuk sel basil. Hal ini menunjukkan bahwa pada lingkungan suhu ekstrim yaitu sumber air panas juga terdapat bakteri penghasil bioplastik.

Pada pewarnaan endospora, ketiga isolat bakteri penghasil P(3HB) negatif menghasilkan endospora karena tidak terbentuknya endospora di dalam sel bakteri. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan nutrisi di dalam medium NA yaitu vitamin B kompleks yang berkemungkinan membuat sel bakteri lama terjadi penuaan. Biasanya pembentukan endospora terjadi pada kondisi kekurangan nutrisi atau ekstrem.

Pembentukan endospora juga disebabkan karena adanya gen spesifik yang digunakan dalam proses sporulasi yaitu *spoIIA*, *spoIIIE* dan *spoIIIG*. Menurut Errington (2003), komponen regulator transkripsi sangat berperan penting dalam pembentukan spora yang disebut dengan Spo0A. Spo0A dibentuk untuk mengontrol proses transkripsi dan aktivitas protein melalui proses fosforilasi. Fosforilasi Spo0A merupakan regulator sporulasi yang sangat penting dan bekerja mengaktifkan transkripsi pada beberapa proses sporulasi.

Pada tabel 1, terlihat bahwa saat uji katalase menghasilkan positif katalase. Hal ini disebabkan karena adanya gelembung yang dihasilkan dari isolat bakteri setelah ditetesi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Menurut Capuccino and Sherman (2005), bakteri yang menghasilkan gelembung pada uji katalase merupakan kelompok bakteri aerob. Bakteri ini menggunakan oksigen dalam menghasilkan energi. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> atau Hidrogen peroksida merupakan racun bagi bakteri aerob. Bakteri aerob akan mendegradasi racun tersebut dengan menggunakan enzim superoxide dismutase sehingga memecah racun superoxide menjadi air dan oksigen sehingga, pada saat pengujian akan tampak gelembung gas jika bakteri yang diuji aerob.

Kemudian pada uji motilitas terlihat bahwa ketiga isolat positif motil. Hal ini disebabkan karena terlihat pertumbuhan bakteri yang menyebar pada medium NA semisolid. Menurut Tarigan (1988), bakteri dikatakan motil apabila bakteri bergerak tumbuh dan menyebar ke seluruh media dan dikatakan tidak motil jika tumbuh pada daerah inokulasi saja. Pergerakan bakteri terjadi disebabkan karena adanya flagel yang merupakan alat gerak bagi bakteri. Hastutik (2002), melaporkan bahwa sel bakteri dapat bergerak karena memiliki flagel (motil) dan beberapa bakteri tidak dapat bergerak karena tidak memiliki flagel.

Isolat bakteri termofilik mampu mempertahankan suhu yang ada di lingkungannya karena memiliki enzim dan protein yang tahan pada suhu tinggi. Kumar dan Nussinov (2001), melaporkan bahwa bakteri termofilik mengandung protein tahan panas sehingga mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan ekstrim dan bertahan hidup. Menurut Madigan *et al.* (2000), enzim-enzim dan protein yang ada pada bakteri termofilik hampir semuanya stabil pada suhu tinggi dibandingkan dengan bakteri mesofilik. Beberapa enzim termostabil mempunyai susunan asam amino yang sedikit berbeda dengan enzim yang sama dari bakteri mesofilik yaitu banyak mengandung asam amino yang bersifat hidrofobik. Kemudian, proses biologis pada suhu tinggi akan mengurangi kontaminasi oleh mikroorganisme lain dan reaksi enzimatik dapat berjalan lebih cepat. Hal ini didukung oleh Edwards (1990), yang mengemukakan bahwa enzim yang terdapat pada bakteri termofilik memiliki tingkat kontaminasi yang rendah dan reaksi enzimatik dapat berjalan lebih cepat



sehingga, diharapkan bioplastik yang dihasilkan lebih bagus dan cepat karena kecepatan reaksi enzimatik pada bakteri termofilik lebih baik dan sedikit terjadi resiko kontaminasi pada saat memproduksi bioplastik.

## KESIMPULAN

1. Didapatkan dua puluh lima isolat bakteri yang bersifat termofilik dari Sumber Air Panas Bukik Gadang, tiga isolat dengan kode TL 5, TL 19 dan TL 20 penghasil P(3HB).
2. Tiga isolat penghasil P(3HB) memiliki karakteristik bentuk koloni bulat, warna koloni putih sampai kekuningan, pinggir koloni rata, elevasi koloni datar dan timbul, permukaan koloni halus dan mengkilat, golongan bakteri Gram positif, bentuk sel basil dan diplobasil, tidak terbentuk endospora, positif katalase dan bersifat motil.

## UCAPAN TERIMA KASIH

1. Ketua Jurusan Biologi yang telah memfasilitasi alat – alat untuk penelitian di Laboratorium Riset Mikrobiologi
2. Kepala Laboratorium Biota Sumatera yang juga telah memfasilitasi alat – alat untuk penelitian di Laboratorium Biota Sumatera

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustien, A. 2010. *Protease Bakteri Termofilik*. Universitas Padjajaran PRESS. Bandung.
- Agustien dan A. D. Hakam. 2002. Produksi Bioplastik Poli(3-Hidroksibutirat) dari Bakteri Rekombinan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Andalas*. Vol 8 ISSN: 0853-8018, 38-41.
- Atlas, R. M. 1997. *Microbiology Fundamentals and Application*. Macmillan Publishing Company. New York.
- Cappucino, J. G and N. Sherman. 2005. *Microbiology A Laboratory Manual*. 7<sup>th</sup> Ed. Perason Education. Inc., Publishing as Benjamin Cummings. San Fransisco. CA.
- Dirnawan, H., A. Suwanto., T. Purwadaria. 2000. Eksplorasi bakteri Termofilik penghasil Enzim Hidrolitik Ekstraseluler dari Sumber Air Panas Gunung Pancar. *Hayati*. Vol 7(2): 52-55.
- Djamaan, A., M. I. A. Majid dan M. N. Azizan. 2003. Biodegradable of microbial polyester P(3HB) and P (3HB-co-3HV) under the tropical climate environment. *J. Poly. Degrad. Stab*. 80 (3): 513-518.
- Djamaan, A., Restini dan Wessi, W. 2003. Skrining Mikroorganisme Penghasil Senyawa P(3HB)



- dengan Metode Pewarnaan Menggunakan Nile Blue A. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 8 (2): 48-55.
- Djamaan, A. 2011. *Konsep Produksi Biopolimer P(3HB) dan P(3HB-ko-3HV) secara Fermentasi*. Andalas University Press. Padang.
- Edwards, C. 1990. *Thermophiles in: Microbiology of Extreme Environments*. Graw-Hill Publ. Company. New York.
- Errington, J. 2003. *Regulation of endospore formation in Bacillus subtilis*. *Nature Reviews*. 1: 117 – 126.
- Glazer, A. N and H. Nikaido. 1995. *Microbial enzym in: Microbial Technology, Fundamentals of Applied Microbiology*. W. H. Freeman and Company. New York.
- Hastutik, S.U. 2002. *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi*. Malang: UMM Press
- Kathleen. 2008. *Foundations in Microbiology*. New York: Prentice Hall.
- Kawaguchi, Y. and Doi, Y. 1992. Kinetics and Mechanism of Synthesis and Degradation of Poly(3-hydroxybutyrate) in *Alcaligenes eutrophus*. *Macromolecules*. 25: 2324-2329.
- Kumar, S. and R. Nussinov. 2001. How do Thermophilic Proteins Deal with Heat? A review. *Cell Molecular Life Science*. 58: 1216-1233.
- Lay, B. W. 1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lee, S. Y. 1996. Bacterial Polyhydroxyalkanoates. *Biotechnology. Bioengineering* 49: 1- 14.
- Lee, S. Y., Choi, J., Han, K dan Song, J. Y. 1999. Removal of Endotoxin During Purification of Poly-3-hydroxybutyrate from Gram Negative Bacteria. *Applied and Environmental Microbiology* 65 (6): 2762-2764.
- Madigan, M. T., J. M. Martinko and J. Parker. 2000. *Biology of Microorganisms*. 9<sup>th</sup> Ed. Prentice Hall International, Inc. New Jersey.
- Nazir, M. 1998. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Ostle, G. A and Holt. J. G. 1982. Nile Blue A as a fluorescent stain for poly- $\beta$ -hydroxybutyrate. *Appl Environ Microbiol*. 44: 238-241.
- Pratiwi, S. T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Penerbit Erlangga. Yogyakarta.
- Suriawiria, U. 2005. *Mikrobiologi Dasar*. Papas Sinar Sinanti. Jakarta.
- Tarigan, J. 1988. *Pengantar Mikrobiologi*. Depdiknas. Jakarta
- Wahyuntari, B. 2001. *Pemurnian dan Karakterisasi Protease Ekstraseluler Isolat Prokariot Termofilik Ekstrim Dari Tangkuban Perahu*. Disertasi. IPB. Bogor.

# PEMANFAATAN KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica* Forsk.) DALAM PAKAN BUATAN TERHADAP EFISIENSI DAN KONVERSI MAKANAN IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L.)

Devi Norita Sari

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Andalas, Padang

e-mail: [deviriki12@gmail.com](mailto:deviriki12@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan bulan November sampai Desember 2015 di Balai Benih Ikan (BBI) Bungus, Kelurahan Bungus Timur, Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Padang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui persentase substitusi kangkung air yang terbaik dalam pakan buatan terhadap efisiensi dan konversi makanan ikan mas. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) 5 perlakuan dan 4 kali ulangan, tanpa kangkung air (kontrol) dan dengan berbagai tingkat penggunaan kangkung air (4%, 8%, 12%, dan 16%). Ikan yang digunakan adalah benih ikan mas yang berukuran 8-12 cm sebanyak 5 ekor setiap hapa. Dari hasil penelitian diketahui bahwa persentase substitusi kangkung air yang terbaik dalam pakan buatan untuk efisiensi makanan ikan mas adalah 4-8%. Persentase substitusi kangkung air yang baik dalam pakan buatan untuk konversi makanan ikan mas adalah 4-8%.

Kata kunci : Kangkung air, pakan buatan, ikan mas, efisiensi, konversi

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Ikan mas sangat populer diberbagai kalangan masyarakat Indonesia. Ikan mas termasuk salah satu komoditi perikanan air tawar yang berkembang sangat pesat dari waktu ke waktu. Di Jawa, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Sumatera Barat dan Sulawesi Utara, ikan mas merupakan salah satu ikan yang mempunyai pangsa besar dan peningkatan yang bagus. Ikan mas memiliki nilai jual yang tinggi dibandingkan dengan nilai jual ikan air tawar jenis lainnya. Tingginya harga ikan mas berkaitan dengan tingginya permintaan pasar dan sedikitnya pembudidaya ikan mas sehingga ikan tersedia tidak cukup banyak.

Di beberapa daerah ikan mas menjadi ikan favorit daerah. Nama lain ikan mas adalah karper, tombro, rayo, ameh dan masmasan. Ikan mas sangat disukai di Indonesia karena daging yang tebal dan rasa yang lezat dan kandungan gizi yang tergolong tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap ikan mas diperlukan sistem budidaya intensif. Menurut Setiawati, Sutajaya dan Suprayudi (2008), sistem budidaya intensif memerlukan pemberian pakan buatan yang yang intensif pula. Akan tetapi kegiatan budidaya ikan saat ini dihadapkan pada kenyataan mahalnnya harga pakan buatan. Menurut Imansyah (2005), biaya pakan ini dapat mencapai 60-70% dari komponen biaya produksi.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk menekan biaya produksi tersebut adalah membuat pakan buatan sendiri dengan cara substitusi kangkung air kedalam pakan buatan yang bertujuan untuk mengurangi pemakaian bahan dasar pakan yang berharga mahal seperti kedelai. Ikan mas termasuk ikan omnivora yang cenderung herbivora, biasanya memakan tumbuhan yang tumbuh di dasar dan di tepi perairan (Rochdianto, 2005), sehingga kemungkinan kangkung air dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ikan mas. Kangkung air dapat digunakan sebagai pakan ikan karena murah dan mudah didapatkan serta mengandung nutrisi yang dibutuhkan ikan. Dalam 100 gram sayuran kangkung air terdapat protein 3,90 gram, lemak 0,60 gram, karbohidrat 4,40 gram, vitamin A, vitamin B2, vitamin C, vitamin E dan kalori 30,00 cal (Zahroh, 2010).

Daun kangkung air merupakan salah satu bahan pakan asal tumbuhan (Novianti, 2008). Bahan pakan seperti kangkung air berharga murah, mudah didapatkan, dan memiliki kandungan nutrisi pakan yang cukup serta dapat menguntungkan (Hardianto, 2004). Menurut Suraya (2006) pada bidang perikanan daun kangkung air selama ini digunakan sebagai bahan pakan ikan. Kangkung air dapat digunakan sebagai alternatif bahan pakan diantaranya sebagai suplemen bahan pakan pada ikan wader (*Rasbora argyrotaenia*) (Budiharjo, 2002).

### **Tinjauan Pustaka**

Di kalangan petani maupun masyarakat, ikan mas telah lama dikenal dan dikonsumsi, sehingga pemasarannya tidaklah sulit. Perkembangan budidaya ikan Mas mengalami kemajuan yang sangat pesat. Dapat dikatakan ikan mas mempunyai tingkat pembudidayaan yang hampir sempurna. Makanan bagi ikan mas juga tidak sulit, karena ia mau memakan segala jenis makanan alami maupun buatan (pelet), termasuk jagung atau jenis padi-padian serta sayur-sayuran (Susanto, 2000).

Pakan mempengaruhi laju pertumbuhan, produksi, kesehatan, sintasan dan reproduksi ikan (Hadadi, et.al., 2009). Dalam peningkatan hasil atau produksi ikan secara optimal perlu sekali diberikan makanan ikan yang berkualitas tinggi, tepat waktu dan berkesinambungan. Mudjiman (1985), *cit.* Efrizal (1992) menyatakan, ketersediaan makanan alami sangat di pengaruhi oleh faktor-faktor alam dan lingkungan, untuk mengatasi masalah tersebut perlu menyediakan pakan buatan. Pakan buatan adalah makanan ikan yang dibuat dari campuran bahan-bahan alami dan atau bahan olahan yang selanjutnya dilakukan proses pengolahan serta dibuat dalam bentuk tertentu sehingga tercipta daya tarik (merangsang) ikan untuk memakannya dengan mudah dan lahap. Pakan pelet komersial yang digunakan mengandung yaitu 33% protein, 5% lemak, karbohidrat 6% (Anggraeni *et al.*, 2011).

Persentase nutrisi yang dapat diserap oleh saluran pencernaan tubuh ikan erat hubungannya dengan nilai pencernaan pakan yang dapat menggambarkan nilai efisiensi dan konversi pakan. Semakin besar nilai pencernaan suatu pakan maka semakin banyak nutrisi pakan yang dimanfaatkan oleh ikan tersebut. Penyerapan nutrisi oleh tubuh dipengaruhi oleh berbagai hal seperti kualitas pakan dan jumlah pakan yang dikonsumsi. Nutrisi yang dimanfaatkan oleh ikan mas dapat mempengaruhi penyediaan energi protein dan non protein dalam tubuh. Semakin banyak energi yang tersedia dalam tubuh akan meningkatkan kemampuan ikan mas untuk mengubah energi tersebut dan disimpan dalam bentuk daging (Utomo, Hasanah dan Mokoginta, 2005).

Bahan baku pakan ikan mas yang biasa digunakan adalah tepung terigu, tepung kedelai, tepung ikan, tepung jagung, dedak halus dan vitamineral (Efrizal, 1992). Salah satu alternatif bahan pakan sumber protein asal nabati yang dapat memberikan peluang baik yaitu dengan menggunakan sayuran kangkung air. Sayuran kangkung air ketersediaannya cukup melimpah dan mengandung zat-zat makanan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan (Susangka, Haetami, dan Andriani, 2006).

Penggunaan tepung sayuran yang sesuai dalam ransum ikan tidak akan mengganggu pertumbuhan, bahkan diharapkan dapat meningkatkan performan. Agar dapat digunakan sebagai bahan pakan penyusun pelet ikan, sayuran dijemur dengan sinar matahari selama 2-3 hari lalu digiling sehingga menjadi tepung. Sayuran yang tanpa pra pengolahan sebelum digiling dan dikeringkan memiliki kandungan protein yang paling tinggi. Hal tersebut karena sayuran yang digunakan termasuk segar dan belum terjadi pembusukan. Selain itu kadar air yang terdapat pada sayuran tersebut lebih rendah dibandingkan kadar air yang dikukus dan direbus (Susangka, *et al.*, 2006).

### **Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forsk.) yang efektif dalam pakan buatan terhadap efisiensi dan konversi makanan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.).

## **II. BAHAN DAN METODE**

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2015. Lokasi penelitian di Balai Benih Ikan (BBI) Bungus, Kelurahan Bungus Timur, Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Padang.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu hapa sebanyak 20 buah (1x1x1 m), timbangan, mesin pembuat tepung, mesin pembuat pelet, seser, mistar dengan ketelitian 1 mm dan alat-alat untuk mengukur kualitas air yaitu suhu dengan menggunakan termometer, pH, CO<sub>2</sub> dan DO dengan alat

digital. Bahan yang dibutuhkan yaitu ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) yang berukuran 8-12 cm sebanyak 100 ekor. Bahan baku pakan buatan yaitu tepung kangkung air, tepung terigu, tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung, dedak halus dan vitamineral.

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan, dengan persentase kangkung air yang berbeda yaitu :

- A. Pakan buatan tanpa substitusi kangkung air (kontrol)
- B. Pakan buatan dengan substitusi kangkung air sebanyak 4%
- C. Pakan buatan dengan substitusi kangkung air sebanyak 8%
- D. Pakan buatan dengan substitusi kangkung air sebanyak 12%
- E. Pakan buatan dengan substitusi kangkung air sebanyak 16%

### **Cara Kerja**

a. Pembuatan pakan ikan (pelet) dengan campuran limbah kangkung air.

Disediakan limbah kangkung air (batang dan daun) lalu di keringkan dengan cara dijemur 2-3 hari, setelah kering dijadikan tepung dengan cara di giling atau di blender, setelah itu dicampurkan tepung kangkung air tersebut dengan tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung, tepung terigu, dedak halus dan sedikit air, kemudian dihomogenkan semua campuran tersebut, selanjutnya dimasukan campuran yang telah homogen kedalam mesin giling pelet, pelet yang telah jadi di jemur atau di angin-anginkan.

b. Penyediaan Wadah dan Ikan Uji

Pembuatan wadah dengan cara penempatan dan pemasangan hapa pada kolam dengan kondisi yang dapat dianggap homogen dan ketinggian air berkisar antara 60-75 cm. Kemudian dilakukan penangkapan ikan uji yang di peroleh dari Balai Budidaya Ikan (BBI) Bungus untuk di ukur panjang dan berat awalnya. Ikan- ikan uji dimasukkan kedalam hapa sebanyak 5 ekor/hapa. Wadah merupakan satuan percobaan. Penempatan setiap wadah dari perlakuan dan ulangan yang di lakukan secara acak.

c. Pemberian Makan Pada Ikan Uji dan Penentuan Kualitas Air

Pemberian makanan selama penelitian dilakukan tiga kali sehari pada pukul 07.30, 13.00 dan 17.00 sebanyak 3,5% dari bobot total ikan uji. Untuk kualitas air pengukuran suhu dilakukan dua kali sehari yaitu jam 08.00 dan jam 17.00 WIB. Sedangkan pengukuran CO<sub>2</sub> bebas, Oksigen terlarut, pH dilakukan pada awal dan akhir penelitian pada jam 08.00 dan 17.00 WIB.

### **Peubah yang Diukur**

Peubah yang diukur pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Efisiensi pakan (*Feed efficiency*)

$$e = \frac{(W_t + D) W_o}{F} \times 100\%$$

(NRC, 1977)

Keterangan:

e : efisiensi makanan

W<sub>t</sub> : berat ikan total pada akhir penelitian (gram)

W<sub>o</sub> : berat ikan total pada awal penelitian (gram)

D : berat ikan yang mati selama penelitian

F : jumlah makanan yang di berikan (gram)

b. Konversi pakan (*Feed conversion*)

$$k = \frac{F}{(W_t + D) - W_o}$$

(Djajasewaka, 1985)

Keterangan:

K : konversi makanan

W<sub>t</sub> : berat ikan total pada akhir penelitian (gram)

W<sub>o</sub> : berat ikan total pada awal penelitian (gram)

D : berat ikan yang mati selama penelitian

F : jumlah makanan yang di berikan (gram)

## Analisis Data

Data peubah yang di ukur setelah di peroleh akan disajikan dalam bentuk tabel. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap ikan akan dianalisis dengan menggunakan *one way ANOVA* dan selanjutnya di lakukan uji Duncan's untuk mengetahui adanya perbedaan antara perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Efisiensi Makanan

Nilai rata- rata efisiensi makanan ikan mas yang paling efisiensi dan berkualitas tinggi untuk pertumbuhan ikan mas diperoleh pada kontrol (27,56%), diikuti oleh perlakuan C (26, 49%), perlakuan B (23,83%), perlakuan E (16,79%) dan perlakuan D (16,60%). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari analisis keragaman terlihat bahwa, perbedaan pemberian persentase kangkung air sebagai substitusi pakan buatan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai efisiensi makanan ikan mas. Kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan's menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara kontrol dengan perlakuan E, perlakuan D dan perbedaan yang nyata juga antara perlakuan C dengan perlakuan D. Sedangkan antara kontrol dengan perlakuan B dan perlakuan C memberi pengaruh yang sama terhadap efisiensi makanan.

Tabel 1. Efisiensi makanan ikan mas pada masing-masing perlakuan selama penelitian

Perlakuan (n = 4)	Berat total awal (g)	Berat total akhir (g)	Berat Ikan Mati (g)	Jumlah Makanan yang Diberikan (g)	Efisiensi Makanan (%)
A	1250 ± 14,43	1815 ± 17,53	0	513,187 ± 23,119	27,56 ± 2,74 <sup>a</sup>
B	1250 ± 14,43	1725 ± 25,20	0	493,062 ± 23,914	23,83 ± 4,69 <sup>ab</sup>
C	1250 ± 14,43	1770 ± 21,79	0	489,562 ± 18,193	26,49 ± 3,11 <sup>a</sup>
D	1350 ± 14,43	1685 ± 5,95	0	507,062 ± 10,799	16,60 ± 2,46 <sup>b</sup>
E	1280 ± 14,14	1600 ± 8,16	0	479,937 ± 14,345	16,79 ± 3,77 <sup>b</sup>

Keterangan : Nilai dengan huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata ( $P < 0,05$ ); Nilai adalah rata-rata ± standar errors (SE) dari empat kali ulangan (n=4)

(A) = Pakan buatan tanpa substitusi kangkung air (kontrol),

(B) = Pakan buatan dengan substitusi kangkung air 4%

(C) = Pakan buatan dengan substitusi kangkung air 8%

(D) = Pakan buatan dengan substitusi kangkung air 12%

(E) = Pakan buatan dengan substitusi kangkung air 16%

Peningkatan laju pertumbuhan erat hubungannya dengan konversi dan efisiensi pakan. Indikator yang digunakan oleh (Mudjiman, 2009) untuk menentukan efektivitas pakan adalah tinggi rendahnya efisiensi pakan. Tingginya efisiensi pakan yang ditandai dengan rendahnya nilai rasio konversi pakan menunjukkan penggunaan pakan yang efisien, sehingga hanya sedikit pakan yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi metabolisme selebihnya digunakan untuk pertumbuhan.

Kangkung air sebagai bahan baku pakan memiliki warna yang menarik dan aroma kangkung air tidak mengurangi aroma tepung ikan, karena aroma tepung ikan adalah aroma yang disukai oleh ikan. Ikan mas merupakan ikan memiliki sifat makan di dasar perairan dan pakan dengan substitusi kangkung air merupakan pakan tenggelam sehingga cocok digunakan untuk ikan mas. Jumlah pakan yang dikonsumsi pada ikan dipengaruhi oleh jenis ikan, ukuran ikan, dan jenis pakan (tenggelam atau mengapung) (Herawati, 2005).

Selama penelitian pada awal pengamatan merupakan masa adaptasi ikan terhadap pakan dengan substitusi kangkung air sehingga pakan hanya sedikit dikonsumsi namun setelah beberapa hari pakan mulai disukai ikan mas terbukti pada saat pemberian pakan ikan mulai mengejar pakan untuk dimakan dan dengan adanya ketertarikan ikan mas pada pakan substitusi kangkung air akan meningkatkan efisiensi pakan hal ini sesuai dengan Herawati (2005), faktor pakan yang paling mempengaruhi jumlah konsumsi pakan adalah palatabilitas (tingkat kesukaan) pakan, kandungan energi pada pakan dan serat kasar. Efisiensi pemberian pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara



lain jumlah pemberian pakan, konsumsi protein, kualitas protein, imbalan energi dan protein (Wahju, 1972).

Pada penelitian ini efisiensi pakan yang tertinggi adalah perlakuan perlakuan B (23,83%) dan perlakuan C (26,49%) yang memberi pengaruh sama dengan kontrol (27,56%), hal ini diduga perlakuan tersebut memiliki kualitas pakan yang cukup baik dan kadar bahan baku pakan buatan pada kontrol, perlakuan B dan perlakuan C tersebut cocok untuk ikan mas. Meningkatnya pakan yang dikonsumsi dengan kualitas yang baik, akan memberikan kesempatan pada tubuh ikan untuk meretensi zat-zat makanan yang lebih banyak, sehingga kebutuhan protein untuk pertumbuhan terpenuhi (Wahju, 1972).

### Konversi makanan

Pengaruh pemberian pakan yang berbeda memberi pengaruh terhadap konversi pakan selama masa pemeliharaan, nilai konversi pakan pada perlakuan tanpa kangkung air (2,046g) memiliki nilai konversi pakan yang paling baik, diikuti perlakuan 8% kangkung air (2,091g), kemudian perlakuan 4% kangkung air (2,229g), perlakuan 12% kangkung air (2,595g) dan perlakuan 16% kangkung air (2,652g). Untuk lebih rinci dapat dilihat pada tabel 2.

Dari hasil analisis Duncan's menunjukkan bahwa adanya berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dari beberapa perlakuan. Perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara perlakuan tanpa substitusi kangkung air dengan perlakuan substitusi kangkung air 12% dan perlakuan substitusi kangkung air 16%. Perlakuan tanpa substitusi kangkung air memberi pengaruh yang sama dengan perlakuan substitusi kangkung air 4% dan 8% terhadap konversi makanan ikan mas.

Tabel 2. Konversi makan ikan mas dari setiap perlakuan serta ulangan selama penelitian

Perlakuan (n = 4)	Berat total awal (g)	Berat total akhir (g)	Berat Ikan Mati (g)	Jumlah Makanan yang Diberikan (g)	Konversi makanan
A	1250 ± 14,43	1815 ± 17,53	0	513,187 ± 23,119	2,046 ± 0,340 <sup>a</sup>
B	1250 ± 14,43	1725 ± 25,20	0	493,062 ± 23,914	2,229 ± 0,792 <sup>ab</sup>
C	1250 ± 14,43	1770 ± 21,79	0	489,562 ± 18,193	2,091 ± 0,498 <sup>a</sup>
D	1350 ± 14,43	1685 ± 5,95	0	507,062 ± 10,799	2,595 ± 0,819 <sup>b</sup>
E	1280 ± 14,14	1600 ± 8,16	0	479,937 ± 14,345	2,652 ± 1,517 <sup>b</sup>

Keterangan : Nilai dengan huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata ( $P < 0,05$ ); Nilai adalah rata-rata ± standar errors (SE) dari empat kali ulangan (n=4)

(A) = Pakan buatan tanpa substitusi kangkung air (kontrol),

(B) = Pakan buatan dengan substitusi kangkung air 4%



(C) = Pakan buatan dengan substitusi kangkung air 8%

(D) = Pakan buatan dengan substitusi kangkung air 12%

(E) = Pakan buatan dengan substitusi kangkung air 16%

Nilai konversi pakan dipengaruhi oleh jumlah pakan yang diberikan, bobot ikan pada awal dan akhir pemeliharaan serta bobot ikan yang mati pada saat pemeliharaan selama penelitian. Semakin kecil konversi pakan semakin efisien pemanfaatan pakan dalam tubuh ikan mas dan semakin baik mutu pakan tersebut, karena pemanfaatan pakan yang optimal menghasilkan pertumbuhan yang baik bagi ikan (Amrina, Iba dan Rahman, 2013).

Nilai konversi pada perlakuan substitusi kangkung air 4% dan 8% merupakan nilai konversi yang terbaik karena memberi pengaruh yang sama dengan kontrol, hal ini menggambarkan bahwa pakan yang diberikan digunakan dengan baik untuk pertumbuhan ikan mas, hal ini mengacu pada Ghufuran (2006) yang menyatakan bahwa nilai konversi pakan yang rendah menunjukkan bahwa pakan yang diberikan hampir sepenuhnya dimanfaatkan.

Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ikan mas yang diberi pakan substitusi kangkung air 8% menghasilkan pertumbuhan dan rasio konversi pakan yang lebih baik dibandingkan pemberian kangkung air 16%. Hal ini diduga dengan perlakuan pemberian kangkung air 8% dalam bahan baku pakan membuat kadar nutrisinya pakan yang cocok untuk ikan mas. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kangkung air dapat digunakan sebagai pengganti kedelai, khususnya pada pemeliharaan ikan mas.

Penggunaan kangkung air dengan persentase lebih tinggi dalam substitusi pakan ikan mas yaitu perlakuan E (kangkung air 16%) memiliki rasio konversi pakan yang kurang baik yang berarti pakan yang diberikan terhadap ikan mas kurang dimanfaatkan atau dipergunakan dengan baik. Pada setiap perlakuan memberi nilai konversi berkisar antara 2,046 hingga 2,652 berarti pakan yang diberikan masih dalam standar konversi makanan yang dapat diberikan kepada ikan mas. Makanan atau pakan dengan faktor konversi berkisar antara 1,5-8 dapat digunakan untuk ikan. Secara umum, suatu jenis makanan dikatakan cukup efisien jika faktor konversinya 1,7 (Mudjiman, 2009).

Konversi pakan erat hubungannya dengan nilai pencernaan yang menggambarkan persentase yang dapat diserap oleh saluran pencernaan tubuh ikan. Hal tersebut dinyatakan oleh Akbar (2000) *cit.* Rahmi, Nurhadi dan Abizar (2013), semakin besar nilai pencernaan suatu pakan maka semakin banyak nutrisi pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa nilai nutrisi yang dapat diserap oleh tubuh ikan dipengaruhi oleh berbagai hal seperti kualitas pakan dan jumlah pakan yang dikonsumsi dalam jumlah banyak akan membuat semakin banyak nutrisi yang dapat diserap oleh saluran pencernaan ikan. Hal tersebut juga didukung oleh Utomo *et al.*, (2005)

bahwa jumlah konsumsi pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan selain faktor lingkungan dan genetik.

Dari hasil pengamatan dimana perlakuan substitusi kangkung air 4% dan 8% telah memberi pengaruh yang sama dengan perlakuan tanpa kangkung air terhadap nilai konversi ikan mas hal ini dapat menjadi pilihan untuk petani budidaya ikan mas dalam memilih pakan dengan substitusi kangkung air 4% dan 8% sebagai pakan ikan mas dan jika dihubungkan dengan nilai ekonominya harga pakan dengan bahan baku kedelai akan lebih mahal dibandingkan pakan buatan dengan substitusi kangkung air karena pakan buatan dengan substitusi kangkung air biaya untuk bahan baku akan lebih murah, dengan adanya kangkung air dapat meminimalisir penggunaan kedelai yang mahal sebagai bahan baku pembuatan pelet ikan. Jika dikonversikan dalam pembuatan pelet menggunakan kangkung air dapat menghemat biaya pembuatan pakan sekitar Rp.9.600.000/1 ton pelet, sehingga dengan pemanfaatan kangkung air dalam pakan dapat membantu para petani ikan mas dalam menangani biaya produksi yang mahal tersebut.

### Kualitas air selama penelitian

Kualitas air selama penelitian yang diukur yaitu suhu, pH, DO dan CO<sub>2</sub>, untuk lebih rinci dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran kualitas air Suhu, pH, Oksigen terlarut (DO) dan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) selama penelitian

Parameter	Jam	Waktu Pengamatan			
		17/11/2014	27/12/2014		
Kualitas Air	(WIB)	17/11/2014	27/12/2014		
		Suhu(c)	04.00	24	24
			08.00	27	24
			12.00	29	27
	16.00	28	25		
Ph	08.00	7	7		
	17.00	7	7		
DO (mg/l)	08.00	4,29	4,13		
	17.00	4,25	3,92		
CO <sub>2</sub> (mg/l)	08.00	5,30	5,39		
	17.00	5,45	5,56		

Kualitas suatu perairan memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap survival dan pertumbuhan makhluk hidup di perairan itu sendiri. Lingkungan yang baik bagi hewan diperlukan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya (Minggawati dan Lukas, 2012).

Faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan selain pakan adalah kualitas air terutama suhu. Karena suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan dan nafsu makan ikan. Suhu dapat mempengaruhi aktivitas penting ikan seperti pernapasan, pertumbuhan dan reproduksi. Suhu selama penelitian berkisar antara 24-29°C. Kisaran suhu ini masih layak dan memenuhi persyaratan untuk pemeliharaan ikan mas karena ikan mas masih dapat tumbuh dengan baik dan tidak mengalami kematian dan menurut (Cholik *et.al.*, 2005), suhu yang cocok untuk pertumbuhan ikan mas adalah 25°-30 °C.

Data hasil pengukuran pH saat penelitian yaitu 7. pH pada kisaran ini baik dan cukup ideal untuk pertumbuhan ikan mas karena keadaan ini ikan mas dapat tumbuh dengan baik dan pH 7-8 merupakan pH untuk pertumbuhan optimum ikan mas (Cholik *et al.*, 2005).

Dari hasil penelitian kadar Oksigen terlarut (DO) berkisar antara 3,92mg/l-4,29 mg/l. Kisaran oksigen tersebut sudah memenuhi persyaratan karena menurut Rudiyantri (2009), Oksigen terlarut (DO) yang optimal untuk kelangsungan hidup ikan mas berkisar antara 3,40-5,19 mg/ l, sedangkan DO yang dapat mematikan ikan mas adalah 1,5-2,0mg/ l. Biota air membutuhkan oksigen guna pembakaran bahan bakarnya (makanan) untuk melakukan aktifitas, seperti berenang, pertumbuhan, reproduksi dan sebagainya. Oleh karena itu, kekurangan oksigen dalam tubuh ikan dapat mengganggu kehidupan ikan, termasuk kepesatan dalam pertumbuhannya (Kordi, 2009).

*Kadar CO<sub>2</sub> yang diperoleh selama penelitian yaitu 5,30-5,56 mg/l dan kadar CO<sub>2</sub> ini masih dalam batas toleransi ikan mas terhadap kandungan CO<sub>2</sub> perairan. Konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang tinggi dapat menekan aktivitas pernafasan ikan sehingga menimbulkan stres bagi ikan. Kadar karbondioksida yang dikehendaki oleh ikan adalah tidak lebih dari 12 ppm dengan kandungan yang terendah 2 ppm. Kadar CO<sub>2</sub> sebesar 50 sampai 100 ppm akan membunuh ikan dalam jangka waktu yang relatif lama. Untuk kehidupan ikan kadar CO<sub>2</sub> maksimal adalah 15 mg/L (Rudiyantri, 2009).*

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan:

1. Persentase substitusi kangkung air yang baik dalam pakan buatan untuk efisiensi makanan ikan mas adalah 4-8%.

2. Persentase substitusi kangkung air yang baik dalam pakan buatan untuk konversi makanan ikan mas adalah 4-8%.
- 3.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Efrizal dan Bapak Dr. rer. nat. Indra Junaidi Zakaria yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan makalah ini serta kepada Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Padang yang telah memberi izin penelitian di BBI Bungus kota Padang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amrina, W.O.R., W. Iba dan A. Rahman. 2013. Pemberian Silase Ikan Gabus pada Pakan Buatan Bagi Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pada Stadia Post Larva. *Jurnal Mina Laut Indonesia* 02 (06) 91– 99.
- Anggraeni, S. 2011. Penggunaan Wheat Bran sebagai Bahan Baku Alternatif Pengganti Jagung pada Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor*.
- Budiharjo, A. 2002. Seleksi dan potensi budidaya jenis-jenis ikan wader dari genus Rasbora. *Biodiversitas* 3 (2): 225-230.
- Cholik, F., Jagatraya, A.G., Poernomo, R.P., dan Jauzi, A. 2005. Akuakultur Masyarakat Perikanan Nusantara (MPN) dan Taman Kuarium Air Tawar. Jakarta.
- Djajasewaka, H. 1985. *Pakan Ikan*. PT. Yasa Guna. Jakarta.
- Efrizal. 1992. Pengaruh Persentase Pemberian Enceng Gondok (*Eichornia crassipes*) yang Difermentasi sebagai Substitusi Makanan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Universitas Bung Hatta*. Padang.
- Ghufran, M. 2006. *Pemeliharaan Udang Vanname*. Gramedia. Surabaya.
- Hadadi, A., Herry., K. T. Wibowo, E. Pramono, A. Surahman, dan E. Ridwan. 2009. *Aplikasi Pemberian Maggot Sebagai Sumber Protein Dalam Pakan Ikan Lele Sangkuriang (Clarias sp.) dan Gurame (Osphronemus gouramy Lac.)*. Laporan Tinjauan Hasil Tahun 2008. Balai Pusat Budidaya Air Tawar Sukabumi. 175 – 181.
- Hardianto, R. 2004. Pemanfaatan Limbah Pertanian & Agroindustri Sebagai Bahan Baku Untuk Pengembangan Industri Pakan Ternak *Compleed Feed*. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*. Jawa Timur.
- Herawati, V.E dan H. Agus. *Analisis Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Larva Lele (Clarias gariepenus) Yang Diberi Pakan Daphni sp. Hasil Kultur Massal Menggunakan Pupuk Organik Difermentasi*. Universitas Diponegoro. Semarang
- Imansyah, B. S. 2005. Mendaur Ulang Limbah Jadi Konsumsi Ternak. <http://agrobis.com>. 22/08/2014.
- Kordi. G. 2009. *Budidaya Perairan*. PT. Citra Aditya Bakti. Bandung.
- Mingawati, I dan Lukas, 2012. *Studi Kualitas Air Untuk Budidaya Ikan di Sungai Kahayan*. Universitas Kristen. Palangkaraya

- Mudjiman, A. 2009. *Makanan Ikan*. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Novianti, K. 2008. Asal-usul Botanis Sayuran dan Buah-Buahan. *Widyaiswara Balai Besar Pelatihan Pertanian Lembang*. Lembang.
- NRC (National Research Council). 1977. *Nutrient requirement of warm water fishes*. National Academy of Fish Science. Washington, D.C. 78pp.
- Rahmi, E., Nurhadi dan Abizar. 2013. *Pengaruh Pakan Dari Ampas Tahu Yang Difermentasi Dengan Em4 Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (Cyprinus carpio L.)*. STKIP PGRI. Sumatera Barat.
- Rochdianto, A. 2005. Analisis Finansial UsahaPembenihan Ikan Karper (*Cyprinus carpio* Linn) di Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan Bali. *Universitas Tabanan*. Bali.
- Rudiyanti .SdanA. D. Ekasari. 2009. Pertumbuhan Dan *Survival Rate* Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn) Pada Berbagai Konsentrasi Pestisida Regent 0,3 G. *Jurnal Saintek Perikanan* 5 (1): 39 – 47.
- Setiawati, M., R. Sutajaya dan M. A. Suprayudi. 2008. *Pengaruh Perbedaan Kadar Protein dan Rasio Energi Protein Pakan Terhadap Kinerja Pertumbuhan Fingerlings Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Susangka, I., K. Haetami dan Y. Andriani. 2006. *Evaluasi Nilai Gizi Limbah Sayuran Produk Cara Pengolahan Berbeda dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila*. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Jatinagoro.
- Susanto, H dan A. Rochdianto. 2000. *Kiat Budidaya Ikan di Lahan Kritis*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Utomo, N. B. P., P. Hasanah dan I. Mokoginta. 2005. *Pengaruh Cara Pemberian Pakan yang Berbeda Terhadap Konversi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Mas (Cyprinus Carpio) di Keramba Jaring Apung*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wahju, J. 1972. *Feed Formulating Patternfor Growing Chicks Based on NitrogenRetention, Nitrogen Consumed, and Metabolism Energy*. Dissertation. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Zahroh, F. 2010. *Kajian Kesetimbangan Adsorpsi Cr (Vi) Pada Biomassa Kangkung Air (Ipomoea Aquatica Forsk)*. Skripsi Sarjana Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (Uin) Maulana Malik Ibrahim. Malang.

# KAJIAN ANATOMI BEBERAPA JENIS POHON YANG MERESPON PERUBAHAN MUSIM DI HUTAN TAMAN NASIONAL SIBERUT KEPULAUAN MENTAWAI

Emas Susiana<sup>1\*)</sup>, Mansyurdin<sup>2)</sup>, Tesri Maideliza<sup>2)</sup>, Chairul<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>, Mahasiswa S2 Program Studi Pascasarjana Biologi Fakultas MIPA Universitas Andalas

<sup>2)</sup>, Dosen Program Studi Biologi Fakultas MIPA Universitas Andalas

<sup>\*)</sup>. Koresponden : [ema\\_susiana@rocketmail.com](mailto:ema_susiana@rocketmail.com)

## ABSTRAK

Pertumbuhan merupakan hasil interaksi berbagai proses fisiologis yang berbeda pada setiap jenis pohon dan berbagai variasi keadaan lingkungan. Variasi tersebut salah satunya dapat dilihat dari penampang anatomi suatu tanaman. Secara keseluruhan struktur anatomi kayu dari suatu spesies bersifat tetap, namun ada beberapa struktur tertentu yang dapat perubahan akibat terjadinya perubahan lingkungan. Untuk itu telah dilakukan pemeriksaan terhadap 8 jenis pohon yang merespon perubahan musim di kawasan Taman Nasional Siberut, Kepulauan Mentawai. Sampel dianalisis dengan metode sayatan pada bidang transversal, radial dan tangensial. Berdasarkan struktur anatomi kayu pada sayatan transversal terlihat tipe susunan lingkaran vessel difus hingga tata lingkaran, karakter parenkim xilem yang ditemukan yaitu difus apotrakeal, Vasicentrik paratrakeal, aggregate apotrakeal dan scanty paratrakeal. Sedangkan pada tipe susunan jari-jari adalah multiseriate dan uniseriate dengan komposisi jari-jari heteroselular dan homoselular.

**Key Word:** *Pertumbuhan; Anatomi kayu; transversal, tangensial, radial*

## PENDAHULUAN

Hutan merupakan kumpulan pohon-pohon yang cukup rapat dan menutupi areal yang cukup luas sehingga dapat membentuk iklim mikro. Hutan memiliki kondisi ekologis yang khas serta berbeda dengan areal luarnya. Sebagian besar hutan alam di Indonesia termasuk dalam hutan tropis basah (Irwanto, 2007). Pulau Siberut merupakan pulau yang berada di bagian barat pulau Sumatera dan berhadapan langsung dengan Samudera Indonesia. Pulau Siberut seluas 4.480 km<sup>2</sup> telah ditetapkan sebagai cagar biosfer dengan zona inti Taman Nasional (TN) Siberut (Bismark, 2012). Perubahan iklim memberikan dampak yang berbeda pada tiap wilayah sesuai dengan paparan, tingkat kerentanan dan karakteristik wilayah masing-masing. Perubahan iklim tersebut berpengaruh terhadap pertumbuhan pohon (Thojib, 1988).

Setiap jenis pohon memiliki tipe pertumbuhan yang berbeda. Anatomi kayu merupakan kajian karakter penting untuk memonitor perubahan lingkungan. Karakter anatomi kayu spesies yang mendiami habitat berbeda terbentuk secara evolusi dalam merespon lingkungan

tumbuhnya (Wickremasinghe dan Heart, 2006). Perbedaan kondisi dan ketinggian, iklim serta lingkungan tempat tumbuh turut memberi andil terhadap terbentuknya variasi karakter, struktur serta komponen penyusun jaringan kayu (Bosio *et al.*, 2010). Variasi aktivitas kambium akan mengarahkan variasi anatomi untuk pembentukan suatu tipe kayu. Perbedaan reaksi jaringan kayu dengan jaringan lainnya akan menghasilkan variasi penampakan dan organisasi struktural, seperti yang dapat dilihat pada elemen vesel, trakeid, serat dan parenkim (Ruelle, 2014).

Hutan Taman Nasional Siberut memiliki kekayaan spesies dan potensi pohon yang masih belum banyak digali. Salah satu potensi yang telah di gali adalah adanya beberapa spesies pohon yang mampu merekam perubahan musim dengan membentuk lingkaran tumbuh. Oleh karena itu telah dilakukan kajian anatomi terhadap beberapa jenis pohon tersebut untuk melihat variasi karakter anatomi yang terdapat pada beberapa pohon tersebut.

## **BAHAN DAN METODE**

Koleksi sampel untuk pengujian karakter anatomi kayu diambil pada ketinggian 130 cm (Woretma, 2009). Pohon yang dikoleksi yaitu pohon yang telah diseleksi mampu merespon perubahan musim dengan membentuk lingkaran tumbuh yaitu *Alangium ridleyi*, *Anisoptera costata*, *Artocarpus lanceifolius*, *Eugenia cymosa*, *Nephelium cuspidatum*, *Pentace triptera*, *Santiria* sp, dan *Vitex pubescens*. Sampel kayu untuk keperluan pengamatan bidang transversal, radial dan tangensial masing-masing dibuat potongan seperti balok kayu dengan ukuran 3x2x2 cm<sup>3</sup>.

## **HASIL DAN DISKUSI**

Struktur anatomi kayu meliputi bentuk, ukuran, sifat, fungsi, proporsi dan susunan dari sel-sel penyusun kayu yang dapat juga menentukan sifat kayu. Pengamatan struktur anatomi kayu sayatan transversal, radial dan tangensial pada delapan jenis pohon yang merespon perubahan musim di Kawasan Hutan Taman Nasional Siberut adalah sebagai berikut:

### **Struktur Kayu pada Sayatan Transversal**

Pada sayatan transversal diamati tipe lingkaran vessel atau pori dan tipe jaringan parenkim. Tipe sebaran pori dari kedelapan jenis kayu ini terdiri dari soliter dan berganda. Tipe pori dan tipe jaringan parenkim serta perbandingan karakter anatomi dari kedelapan jenis kayu tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

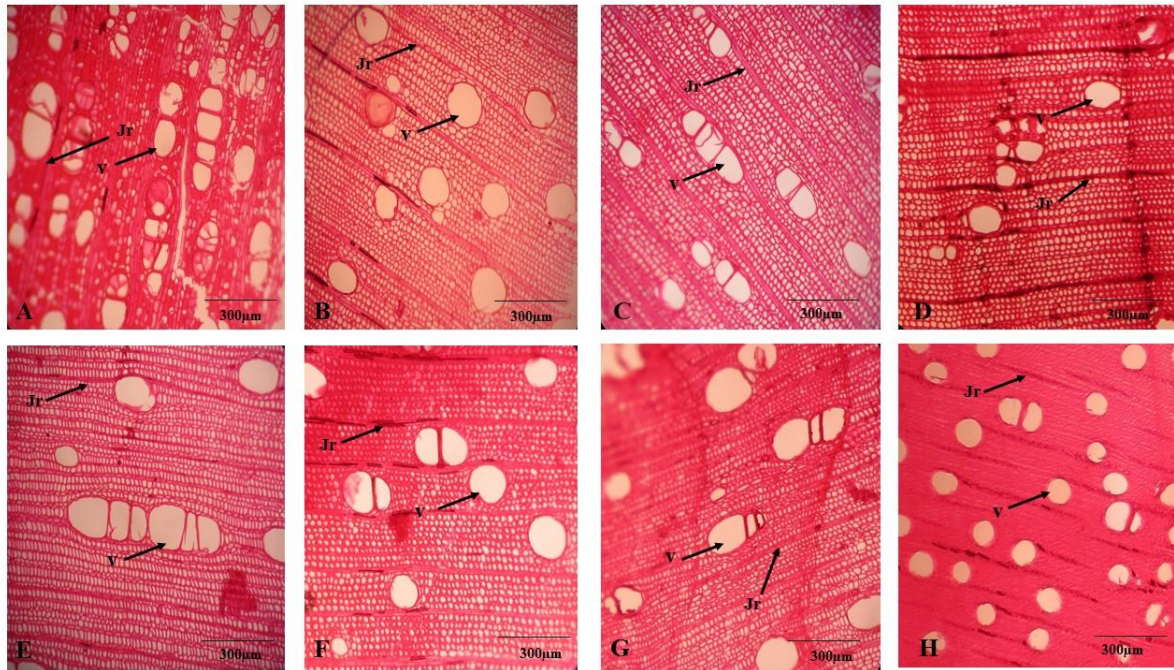


Tabel 1. Perbandingan karakter anatomi delapan jenis kayu yang merespon perubahan musim di Taman Nasional Siberut pada sayatan Transversal

No.	Jenis Pohon	Rata-rata Diameter vessel ( $\mu\text{m}$ )	Tipe Sebaran pori Pori	Tipe Pori	Tipe Parenkim
1	<i>Alangium ridleyi</i>	89.2	Berganda	semi ring porous	Difuse apotrakeal
2	<i>Anisoptera costata</i>	127.2	soliter	difus porous	Difuse apotrakeal
3	<i>Artocarpus lanceifolius</i>	221.6	berganda	difus porous	Vasicentric Paratrakeal
4	<i>Eugenia cymosa</i>	111.6	soliter dan berganda	difus porous	Agregate apotrakeal
5	<i>Nephelium cuspidatum</i>	121.6	berganda	difus porous	Difuse apotrakeal
6	<i>Pentace triptera</i>	125.6	berganda	difus porous	Difuse apotrakeal
7	<i>Santiria sp</i>	108.4	berganda	difus porous	Difuse apotrakeal
8	<i>Vitex pubescens</i>	114.8	soliter dan berganda	difus porous	Scanty paratrakeal

Pembentukan lingkaran tumbuh sebagai respon terhadap perubahan musim berkaitan dengan tipe serta struktur sebaran Lingkaran vessel. Dalimunthe (2005) menyatakan bahwa pembentukan lingkaran tumbuh diawali dengan pembentukan lingkaran vessel dengan diameter yang besar. Diameter terbesar dimiliki *Artocarpus lanceifolius* dan terkecil dimiliki oleh *Alangium ridleyi*. Zahner (1968) menyatakan pembentukan pori dengan ukuran yang besar berlangsung pada beberapa minggu pertama awal musim pertumbuhan. Parenkim merupakan jaringan yang berfungsi untuk menyimpan serta mengatur bahan makanan cadangan. Pada sayatan transversal terlihat seperti garis-garis sejajar dengan warna lebih cerah dari warna sekelilingnya (Mandang dan Pandit, 1997).





Gambar 1. Sayatan Transversal Kayu: (A) *Alangium ridleyi*, (B) *Anisoptera costata*, (C) *Artocarpus lanceifolius*, (D) *Eugenia cymosa*, (E) *Nephelium cuspidatum*, (F) *Pentace triptera*, (G) *Santiria* sp, dan (H) *Vitex pubescens*. Jr (Jari-jari empelur), v (Lingkaran vessel).

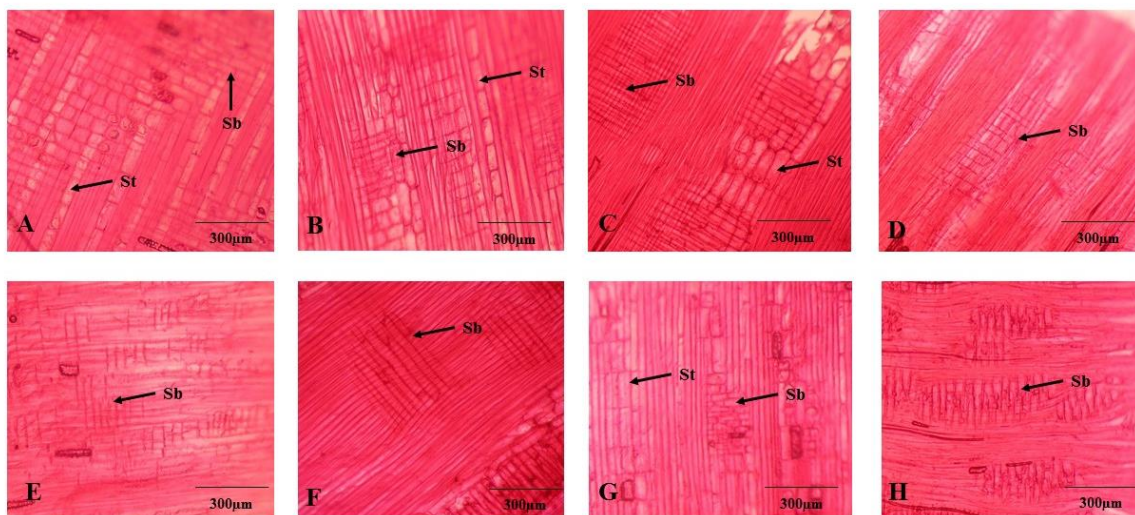
### Struktur kayu pada Sayatan Radial

Pada sayatan radial terlihat perbedaan komposisi jari-jari empelur. Secara umum terdiri dari dua komposisi jari-jari empelur yaitu komposisi homoseluler dan komposisi heteroseluler. Tipe komposisi jari-jari empelur serta perbandingan kedelapan jenis kayu tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2. Perbandingan karakter anatomi delapan jenis kayu yang merespon perubahan musim di Taman Nasional Siberut pada sayatan Radial

No.	Nama Ilmiah	Komposisi jari-jari empelur	Tipe komposisi jari-jari empelur
1	<i>Alangium ridleyi</i>	sel baring dan sel tegak	Heteroceluler dan Homoseluler
2	<i>Anisoptera costata</i>	sel baring dan sel tegak	Heteroceluler dan Homoseluler
3	<i>Artocarpus lanceifolius</i>	sel baring dan sel tegak	Heteroceluler dan Homoseluler

4	<i>Eugenia cymosa</i>	sel baring	Heteroceluler
5	<i>Nephelium cuspidatum</i>	sel baring	Heteroceluler
6	<i>Pentace triptera</i>	sel baring	Heteroceluler
7	<i>Santiria sp</i>	sel baring dan sel tegak	Heteroceluler
8	<i>Vitex pubescens</i>	sel baring	Heteroceluler



Gambar 2. Tipe komposisi jari-jari sayatan Radial Kayu: (A) *Alangium ridleyi*, (B) *Anisoptera costata*, (C) *Artocarpus lanceifolius*, (D) *Eugenia cymosa*, (E) *Nephelium cuspidatum*, (F) *Pentace triptera*, (G) *Santiria sp*, dan (H) *Vitex pubescens*. Sb (Sel baring), St (Sel tegak).

Menurut Wheler *et al.* (1989), komposisi jari-jari empulur terdiri dari dua tipe sel yaitu sel baring dan sel tegak. Sel baring merupakan sel jari-jari empulur dengan dimensi radial yang paling panjang, sedangkan sel tegak merupakan sel jari-jari empulur dengan dimensi aksial yang paling panjang, dimana kedua sel tersebut dapat terlihat pada sayatan radial.

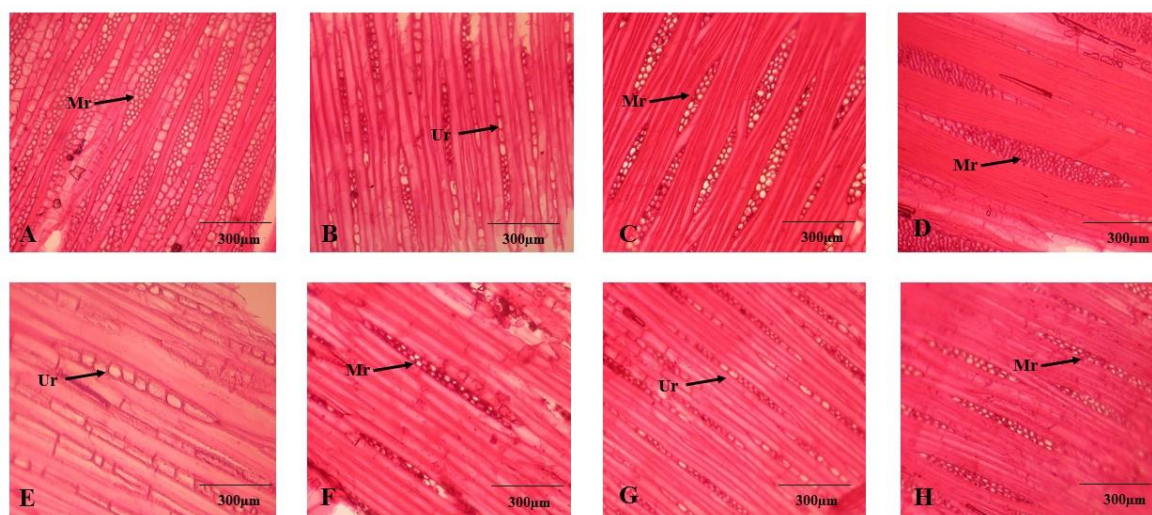
### Struktur Kayu pada Sayatan Tangensial

Pada sayatan tangensial terdapat struktur jari-jari empulur dan perbandingan kedelapan jenis kayu tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3.

Tabel 2. Perbandingan karakter anatomi delapan jenis kayu yang merespon perubahan musim di Taman Nasional Siberut pada sayatan Tangensial



No.	Nama Ilmiah	Tipe Jari-jari	Rata-rata Tinggi ( $\mu\text{m}$ )	Rata-rata Lebar ( $\mu\text{m}$ )
1	<i>Alangium ridleyi</i>	Multiseriate	832.4	53.4
2	<i>Anisoptera costata</i>	Multiseriate	727.6	26.8
3	<i>Artocarpus lanceifolius</i>	Multiseriate	490	52.6
4	<i>Eugenia cymosa</i>	Multiseriate	1206	60
5	<i>Nephelium cuspidatum</i>	uniseriet dan Multiseriate	298	26.8
6	<i>Pentace triptera</i>	Multiseriate	417.2	16
7	<i>Santiria sp</i>	Multiseriate	282.4	27.8
8	<i>Vitex pubescens</i>	Multiseriate	316	20



Gambar 3. Tipe jari-jari empelur pada sayatan tangensial Kayu: (A) *Alangium ridleyi*, (B) *Anisoptera costata*, (C) *Artocarpus lanceifolius*, (D) *Eugenia cymosa*, (E) *Nephelium cuspidatum*, (F) *Pentace triptera*, (G) *Santiria sp*, dan (H) *Vitex pubescens*, Ur (Uniseriate), Mr (Multiseriate).

Jari-jari *Uniseriate* yaitu hanya terdapat satu susunan jari-jari empelur dari luasnya jari-jari empelur tersebut, sedangkan *Multiseriate* yaitu lebih dari satu susunan jari-jari empelur dari luasnya jari-jari empelur tersebut (Wiedenhoeft dan Regis, 2005). Menurut Utomo (2006),

laju pertumbuhan juga mempengaruhi lebar dari jari-jari empelur. Laju pertumbuhan yang lambat disebabkan selama masa pertumbuhan pohon tidak mendapatkan tempat penyimpanan makanan yang optimal sehingga proses pengangkutan bahan makanan ke seluruh bagian batang dan tanaman tidak berjalan lancar.

## **KESIMPULAN**

Struktur anatomi kayu pada sayatan transversal memiliki tipe susunan lingkaran vessel difus dengan karakter parenkim xilem yang ditemukan yaitu difus apotrakeal, Vasicentrik paratrakeal, aggregate apotrakeal dan scanty paratrakeal. Sedangkan tipe susunan jari-jari terdiri dari multiseriate dan uniseriate dengan komposisi jari-jari heteroselular dan homoselular.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penelitian ini didanai dari Proyek Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi DIKTI tahun 2015.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Bismark, M. 2012. Model konservasi primata endemik di cagar biosfer pulau siberut, sumatera barat. *Jurnal penelitian hutan dan konservasi alam*, **9** (2).
- Bosio, F., Patricia, S and MRT Boeger. 2010. Ecological Wood Anatomy of *Miconia sellowiana* (Melastomataceae) in Three Vegetation Types of Paraná State, Brazil. *IAWA Journal*, 31 (2): 179-190.
- Dalimunthe, P. 2005. Pertumbuhan Diameter Kayu Jati (*Tectona grandis* L.f): Pengaruh Iklim Dan Topografi Terhadap Sifat Fisis Dan Anatomis. Tesis Pascasarjana IPB. Bogor.
- Irwanto. 2007. *Analisis Vegetasi Untuk Pengelolaan Kawasan Hutan Lindung Pulau Marsegu, Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku*. Tesis Sekolah Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Mandang, Y.I. dan IK. N. Pandit. 1997. *Pedoman Identifikasi Kayu di Lapangan*. Prosea Bogor. Pusat Diklat Pegawai & SDM Kehutanan.
- Ruelle, J. 2014. Morphology, Anatomy and Ultrastructure of Reaction Wood. Gardiner *et al.*, (eds.), *In: The Biology of Reaction Wood*, Springer Series in Wood Science, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p:13-35.
- Thojib, A. 1998. *Fisiologi Pohon Terapan*. Kerjasama Fakultas Kehutanan Gadjah Mada

dengan Proyek Pendidikan dan latihan dalam Rangka Peng-Indonesia-an Tenaga Kerja Pengusahaan Hutan. Yogyakarta.

Utomo, R. N. 2006. *Struktur Anatomi Kayu Jati Plus Perhutani Kelas Umur 1 Asal KPH Bojonegoro*. Skripsi Sarjana Kehutanan IPB. Bogor.

Wheeler, E. A., P. Baas and E. Gasson. 1989. IAWA List Of Microscopic Features For Hardwood Identification. *IAWA Bulletin. N.s.***10** (3).

Wickremasinghe, B.K.L. and T.R. Heart. 2006. A comparative wood anatomical study of the genus *Diospyros* l. (Ebenaceae) in Sri Lanka. *Cey. J. Sci. (Bio. Sci.)* 35 (2):115-136.

Wiedenhoeft, A.C. and Regis B. Miller. 2005. Structure and Function of wood. In Roger M. Rowel. 2005. *Handbook of Wood Chemistry and Wood Composition* CRC Press. London.

Woretma, M. 2009. *Kelayakan Penggunaan Kayu Nyatoh (Palaquium amboinense Burch.) Sebagai Bahan Baku Pulp Dan Kertas*. Skripsi Sarjana Kehutanan. Universitas Negeri Papua. Manokwari.

Zahner, R.1968. *Water Deficit and Growth of Trees*. In Kozlowsky, T.T. *Water defi`cit and plant Growth*.Academic Press.USA.

# KONFLIK ANTARA BERUANG MADU (*Helarctos malayanus* Raffles, 1821) DENGAN MANUSIA DI NAGARI PANTI TIMUR, KABUPATEN PASAMAN, SUMATERA BARAT

Emil Saputra Yarta<sup>1\*)</sup>, Rizaldi<sup>1)</sup> dan Erlinda Cahya Kartika<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Laboratorium Riset Ekologi Hewan, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas,  
Kampus UNAND Limau Manis, Padang – 25163

<sup>2)</sup>Balai Konservasi Sumber Daya Alam Provinsi Sumatera Barat, Padang – 25163

<sup>\*)</sup>Koresponden : [emilsayata044@gmail.com](mailto:emilsayata044@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian tentang konflik beruang madu (*Helarctos malayanus* Raffles, 1821) dengan manusia telah dilakukan dari bulan April sampai Agustus 2014 yang berlokasi di Nagari Panti Timur, Kabupaten Pasaman, Provinsi Sumatera Barat. Metode yang digunakan adalah survey lapangan dan wawancara. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu konflik antara manusia dengan beruang madu di Nagari Panti Timur terjadi di kawasan perkebunan rakyat yang sebelumnya merupakan kawasan hutan. Makanan potensial beruang madu yang terdapat dilokasi konflik diantaranya family Moraceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Lauraceae, Leguminosae, Sapindaceae, Anacardiaceae, Oxalidaceae, Areacaceae dan Formicidae. Konflik terjadi pagi hari di perkebunan yang didominasi tanaman karet. Masyarakat memiliki persepsi yang negatif dengan menganggap beruang madu sebagai hewan yang tidak bermanfaat dan berbahaya. Toleransi masyarakat terhadap beruang madu tergolong rendah.

**Kata Kunci :** Konflik, *Helarctos malayanus*

## PENDAHULUAN

Konflik antara manusia dan satwa liar merupakan permasalahan yang kompleks karena bukan hanya berhubungan dengan keselamatan manusia tetapi juga menyangkut keselamatan satwa itu sendiri. Seringnya terjadi konflik manusia dengan satwalir, mengakibatkan dampak yang negatif, baik secara finansial maupun sosial kepada masyarakat. Selain itu kejadian konflik, terutama yang melibatkan karnivora, harus memaksa manusia untuk membunuh satwa penyebab konflik, yang pada akhirnya menurunkan populasi satwalir tersebut (Kartika, 2013).

Berdasarkan data dari Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Sumatera Barat dari tahun 2007 sampai 2009 terjadi 19 kasus konflik manusia dengan beruang madu, sedangkan pada tahun 2010 sampai Maret 2014 terjadi 31 kasus konflik manusia dengan beruang madu di Sumatera Barat. Kejadian yang paling banyak terjadi pada daerah Kabupaten Pasaman yaitu dengan frekuensi 10 kejadian dari 50 konflik yang terjadi. Sampai saat ini, penelitian

tentang konflik antara manusia dan beruang madu di Sumatera Barat belum pernah dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui letak daerah konflik terhadap sistem penggunaan lahannya (*Land use*), mengetahui makanan potensial beruang madu yang terdapat dilokasi konflik, mengetahui karakteristik konflik antara manusia dengan beruang madu yang terjadi dilokasi konflik dan mengetahui persepsi dan toleransi masyarakat terhadap beruang madu.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan April hingga Agustus 2014 didaerah yang mengalami konflik antara manusia dengan beruang madu yaitu di Nagari Panti Timur. Kecamatan Panti, Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat. Metode yang digunakan adalah survey lapangan, pemetaan serta wawancara dengan melakukan kegiatan tanya jawab terhadap 30 responden yang tinggal di daerah penelitian.

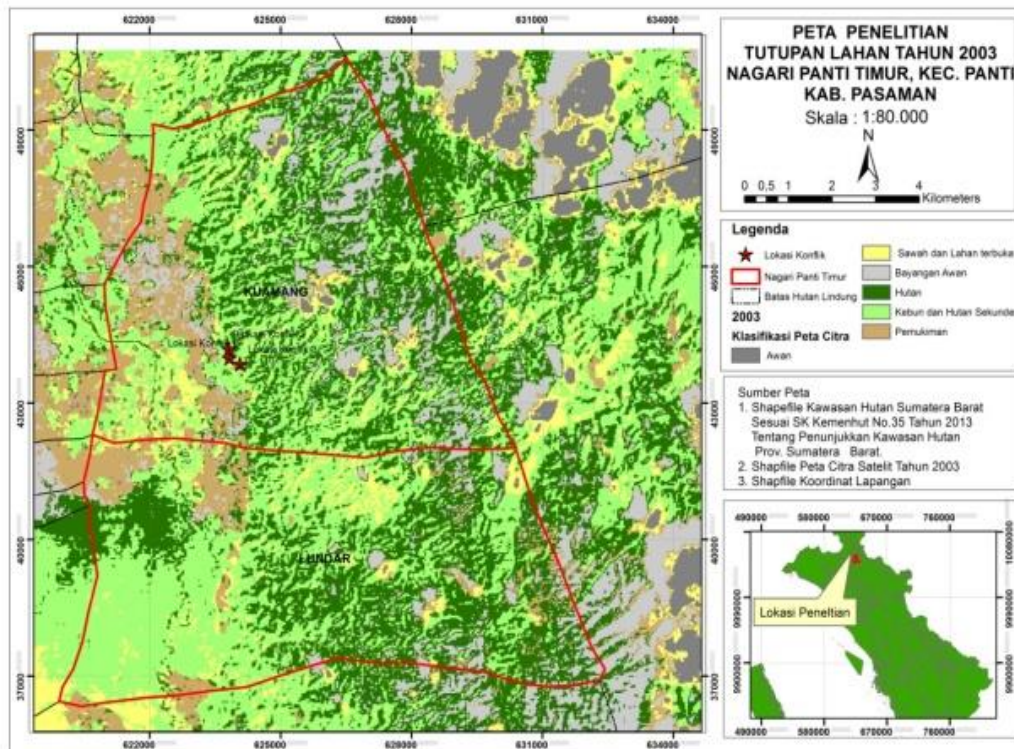
Untuk perubahan penggunaan lahan diperoleh dengan membandingkan citra satelit tutupan lahan pada tahun 2003, 2009 dan 2014. Untuk *double-check* antara foto citra satelit dengan kondisi saat ini, maka dilakukan pengambilan titik dilapangan dengan beberapa kategori yaitu titik lokasi konflik, pemukiman, kebun dan hutan sekunder, sawah dan lahan terbuka, dan hutan. Setiap kategori tersebut diukur secara minimum konveks polygon dengan mengambil titik koordinat terluar dari perwakilan masing-masing kategori menggunakan GPS yang telah di aktifkan track terlebih dahulu, selanjutnya dibuat pemetaan dengan program GIS.

Selama penelitian dilakukan wawancara dengan 30 orang. Kategori pertanyaan tentang pengalaman dengan beruang madu, karakteristik konflik antara manusia dengan beruang madu serta persepsi dan sikap masyarakat terhadap beruang madu. Data hasil wawancara dikodekan menjadi angka untuk melihat rata-rata jawaban responden yang selanjutnya akan dianalisis menggunakan SPSS 20.

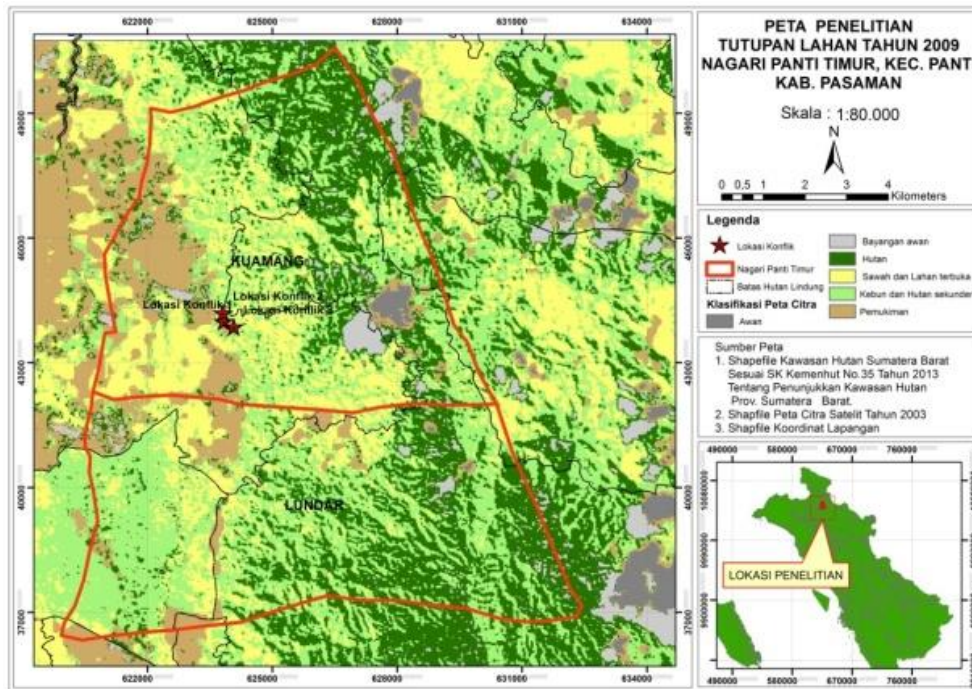


## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Letak daerah konflik terhadap sistem penggunaan lahannya (*Land use*)

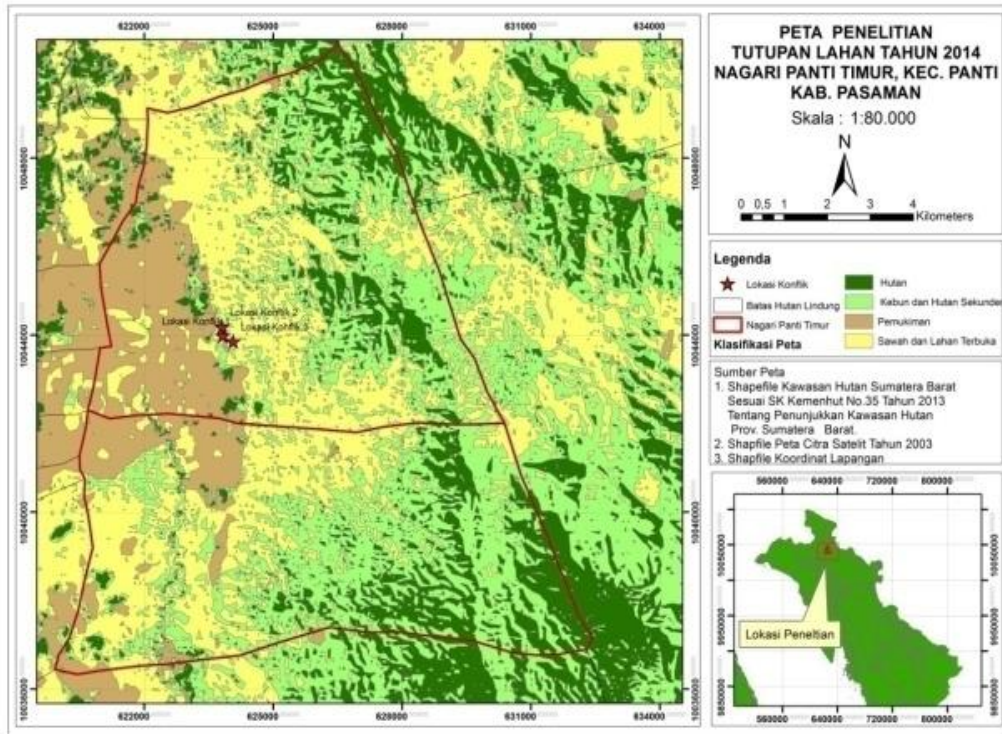


Gambar 1. Peta tutupan lahan tahun 2003

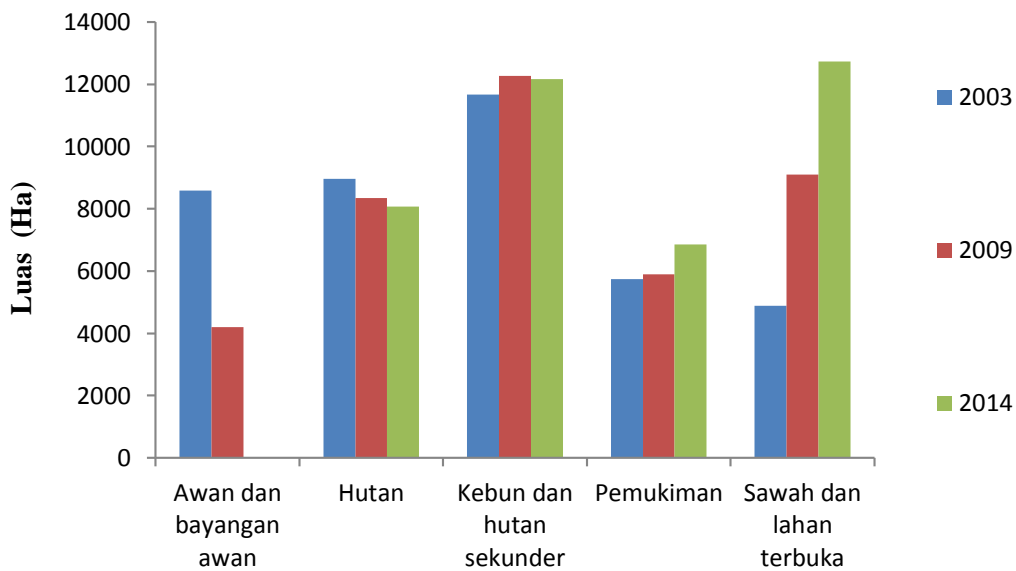


Gambar 2. Peta tutupan lahan tahun 2009





Gambar 3. Peta tutupan lahan tahun 2014



Gambar 4. Perubahan luas penggunaan lahan di Nagari Panti Timur

Berdasarkan gambar 4 dapat terlihat bahwa terjadi perubahan luas hutan dari tahun 2003 yang luas hutannya ± 8985 Ha. Adanya awan dan bayangan awan berkemungkinan luas hutan

masih lebih luas dari yang didapatkan pada tahun 2003 ini. Pada tahun 2009 luas hutan berkurang menjadi  $\pm 8345$  Ha. Pada tahun 2014 luas hutannya hanya tinggal  $\pm 8066$  Ha, dengan demikian dari tahun 2003 hingga 2014 berkurangnya kawasan hutan  $\pm 1619$  Ha yang telah berubah menjadi perkebunan dan sebagainya. Berkurangnya luas hutan akibat adanya pembukaan lahan oleh masyarakat yang bertujuan untuk perkebunan dimana luas perkebunan serta adanya hutan sekunder pada tahun 2003 dengan luas  $\pm 11671$  Ha namun pada tahun 2009 luas kebun dan hutan sekunder menjadi  $\pm 12276$  Ha. Selain meningkatnya kawasan perkebunan, kawasan sawah serta lahan terbuka untuk pembukaan lahan baru juga meningkat terlihat dari tahun 2003 luas sawah dan lahan terbuka  $\pm 4879$  Ha bertambah meningkat menjadi  $\pm 9107$  Ha pada tahun 2009 dan pada tahun 2014 juga terjadi peningkatan luas area sawah dan lahan terbuka menjadi  $\pm 12722$  Ha. Peningkatan ini disebabkan banyaknya masyarakat yang membuka lahan untuk melakukan pembangunan dan juga membuka lahan untuk area perkebunan yang baru. Untuk luas pemukiman juga terjadi peningkatan dimana pada tahun 2003 luas pemukiman  $\pm 5734$  Ha sedangkan pada tahun 2009 meningkat menjadi  $\pm 5899$  Ha. Pada tahun 2014 luas pemukiman menjadi  $\pm 6854$  Ha. Perubahan tersebut terjadi peningkatan luas pemukiman dan meningkatnya jumlah penduduk di Nagari Panti timur, dimana pada tahun 2009 jumlah penduduk di Nagari Panti Timur  $\pm 3500$  jiwa dan pada tahun 2014 meningkat menjadi  $\pm 4000$  jiwa. Berkurangnya kawasan hutan yang dialih fungsi menjadi kawasan perkebunan dan juga kawasan lain membuat habitat beruang madu juga berkurang dan juga termasuk spesies lainnya. Menurut Mills (1991) adanya konflik atau interaksi manusia dengan beruang madu dikarenakan penyusutan kawasan hutan sebagai habitat beruang madu. Meijaard (1999) melaporkan selain adanya kerusakan hutan, adanya pembangunan serta perubahan fungsi hutan menjadi perkebunan juga pemicu berkurangnya beruang madu dan terjadinya konflik. Kondisi ini jika tidak secepatnya diatasi maka akan selalu terjadi konflik manusia dengan satwaliar khususnya beruang madu dan akan menyebabkan kerugian nyawa manusia dan juga nyawa beruang madu itu sendiri.

### **Jenis makanan potensial beruang madu di lokasi konflik**

Dilakukan inventarisasi makanan potensial beruang madu pada lokasi terjadinya konflik tersebut. Makanan potensial berpedoman pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Fredriksson (2012) dan juga informasi dari masyarakat yang pernah melihat beruang madu memakan makanan itu secara langsung.

Adapun makanan potensial yang dilokasi adalah Family Moracea, Euphorbiaceae, Formicidae, Malvacea, Anarcidiaceae, dan Leguminosae. Menurut Fredriksson (2012) beruang madu hidup dikanopi – kanopi yang besar pada pohon famili Dipterocarpaceae, Moraceae serta Myrtaceae, dan lebih dari 50% buah yang dimakan beruang berasal dari marga Moraceae, Burseraceae dan Myrtaceae. Di salah satu lokasi kejadian konflik juga ditemukan makanan potensial sama dengan pernyataan Fredriksson (2012) yaitu terdapat makanan potensial dari family Moraceae, akan tetapi di kedua lokasi lainnya tidak di temukan family Moraceae, tetapi ada pohon durian, serta pohon lainnya yang memiliki karakteristik kanopi yang besar sesuai dengan penjabaran Fredriksson (2012). Hal ini menjadi daya tarik bagi beruang madu untuk mendatangi lokasi tersebut.

Menurut Fredriksson (2006) beruang madu hidup bebas tidak memiliki masa kawin ataupun pola hidup yang terstruktur karena beruang madu hidupnya bergantung terhadap kondisi lingkungannya, bahkan beruang madu bisa menunda masa kehamilannya jika kondisi lingkungan seperti makanannya tidak sesuai. Dengan demikian beruang madu akan bergerak hidup bebas untuk mencari sumber makanan.

Menurut Wong (2004) beruang madu dapat merubah pola hidupnya seiring dengan perubahan lingkungan atau habitat alami yang disebabkan oleh pembukaan serta perubahan penggunaan lahan oleh manusia. Dilokasi konflik ditemukan adanya perkebunan karet (Euphorbiaceae) dimana adanya bekas pengambilan getah/karet yang dipanen oleh masyarakat akan menjadi melapuk dan akan banyak dikunjungi oleh hewan invertebrata kecil seperti semut. Seperti itu juga merupakan faktor yang dapat menarik beruang madu untuk datang.

Menurut Wong (2012) beruang madu menyukai habitat dikayu-kayu besar yang melapuk, dengan cakar yang panjang dan tajam akan membongkah kayu tersebut untuk mencari sumber makanannya seperti hewan invertebrata kecil. Fredriksson (2004) menyatakan selain ketersediaan buah sebagai sumber makanan, beruang madu juga memakan hewan invertebrata kecil seperti semut, rayap, kecoak bahkan tikus yang berada di hutan.

## **Karakteristik konflik beruang madu dengan manusia**

### *1. Waktu konflik*

Berdasarkan jawaban responden, beruang madu sering menampakkan diri pada rentang waktu pukul 06.01-12.00 WIB. Hal ini berarti beruang madu lebih banyak aktif disiang hari dimana beruang madu akan mencari sumber makanan sebagai kebutuhan hidupnya dan

masyarakat juga sedang bekerja di kebun sehingga pertemuan antara beruang dan manusia sering terjadi. Ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Fredriksson (2012) dimana beruang madu bersifat diurnal (aktif disiang hari) namun kadang juga bersifat crepuscular (aktif saat fajar dan senja hari) yang mana beruang madu akan banyak beraktivitas disiang hari dikarenakan mencari makanan.

## 2. Lokasi konflik

Karakteristik dari segi tempat dimana kejadian konflik selalu terjadi di perkebunan karet. Banyaknya perubahan penggunaan lahan telah membuat habitat beruang madu semakin berkurang. Terlihat pada peta landsat yang dianalisis menggunakan GIS bahwasanya dititik lokasi konflik yang dulunya adalah hutan lindung tapi karena adanya perubahan penggunaan kawasan hutan oleh masyarakat. Hutan lindung yang merupakan habitat dari beruang madu telah berubah menjadi perkebunan karet.

Menurut Wilson dan Johns (1982) beruang madu hanya ada di hutan primer dan tidak ada di perkebunan dan hutan bekas tebangan. Sedangkan menurut Wong (2004) menyatakan selain di hutan primer beruang madu juga ada di perkebunan dan hutan bekas tebangan. Kedua ini menyimpulkan bahwasanya beruang madu habitat alaminya adalah di hutan primer tetapi karena banyaknya eksploitasi hutan dan perubahan penggunaan lahan membuat beruang madu bergerak leluasa dan bebas untuk menjalani kehidupannya. Menurut Wong (2004), banyaknya habitat alami beruang madu yang telah terfragmentasi oleh manusia, menyebabkan beruang lebih leluasa masuk keperkebunan atau pemukiman untuk mencari sumber makanannya karena dihabitatnya sumber makanan sudah berkurang.

## 3. Jumlah individu beruang madu yang terlibat konflik

Responden mengatakan beruang madu yang terlihat sering dua individu tetapi dengan jarak yang jauh. Menurut Fredriksson (2006) beruang madu hidup soliter tapi kadang juga terlihat hidup berdua ketika bersama anaknya. Pernyataan tersebut bisa disimpulkan dengan hasil yang didapatkan bahwasanya beruang madu yang sering terlihat oleh masyarakat adalah beruang madu yang sedang bersama anaknya.

Menurut Fredriksson (2012) juga menambahkan beruang madu yang paling sering ditemukan di hutan adalah betina dengan anaknya. Hampir semua laporan tentang kelompok beruang menyangkut kelompok betina dan anaknya. Ada beberapa laporan bahwa beruang madu dapat mengumpul dekat pohon buah dimana buah sedang melimpah. Hampir setiap jam dari

fajar sampai petang dimanfaatkan untuk mencari makanan baik di tanah maupun di atas pohon, terkecuali satu atau dua jam istirahat siang apabila panas.

### **Persepsi dan toleransi responden terhadap beruang madu**

Persepsi responden dikelompokkan pada 3 aspek yaitu angka 1 yang berarti persepsi negatif, angka 2 untuk persepsi netral dan angka 3 untuk persepsi positif. Untuk toleransi juga dikelompokkan 3 aspek yaitu angka 1 untuk toleransi yang bernilai rendah, angka 2 untuk toleransi yang bernilai sedang dan angka 3 untuk toleransi yang bernilai tinggi.

Pada Tabel 1 terlihat jawaban untuk persepsi responden terhadap beruang madu dengan median satu (1) yang berarti berpersepsi negatif, banyaknya responden yang berpersepsi negatif terhadap beruang madu disebabkan gangguan yang dilakukan beruang madu terhadap responden dan masyarakat lainnya dimana saat bekerja di perkebunan sering memperlihatkan diri dan juga menyerang masyarakat sehingga menyebabkan masyarakat takut.

Tabel 1. Rata-rata jawaban responden mengenai persepsi dan toleransi terhadap beruang madu

<b>Variable</b>	<b>Median</b>	<b>Nilai (Maks)</b>	<b>Nilai (Min)</b>
Persepsi*	1	2,25	1
Toleransi**	1	2	1

\*1= Negatif, 2=Netral, 3=Positif

\*\*2=Rendah, 2=Sedang, 3=Tinggi

Responden juga menyatakan beruang madu juga merusak di perkebunan seperti pohon kelapa dan juga buah durian, sehingga responden lebih banyak menganggap beruang madu tidak ada manfaatnya, berbahaya dan tidak perlu dilindungi sehingga menimbulkan persepsi yang negatif dari responden dan masyarakat lainnya.

Responden berpersepsi negatif juga disebabkan karena informasi mengenai beruang madu yang tidak begitu dikenal sehingga menganggap beruang madu hanya sebagai hewan yang merugikan. Menurut Fredriksson (2006) informasi mengenai kehidupan dan keberadaan beruang madu masih kurang, sehingga banyak yang menganggap beruang madu tidak ada manfaatnya. Pada saat ini informasi beruang madu dari segi manfaat di alam berperan sebagai penyebar tanaman buah seperti durian, nangka dan sebagainya, jika memakan buah, beruang

madu tidak menelan utuh bijinya dan akan dikeluarkan saat dia buang kotoran sehingga biji tersebut akan tumbuh ditempat yang lain.

Median toleransi responden terhadap beruang madu didapatkan nilai (1) terlihat pada Tabel 2, yang berarti memiliki toleransi yang rendah terhadap beruang madu. Banyaknya responden yang memiliki toleransi yang rendah salah satunya disebabkan persepsi yang negatif terhadap beruang madu. Adanya penyerangan beruang madu terhadap manusia, juga dapat menjadi salah satu penyebab kenapa responden memiliki toleransi yang negatif. Toleransi yang rendah juga dibuktikan dengan keinginan masyarakat untuk membunuh beruang madu yang menampakkan diri atau menyerang manusia dilokasi konflik.

Menurut Mills (1994) beruang telah banyak dimanfaatkan manusia sebagai bahan makanan, obat-obatan dan juga hewan peliharaan. Di beberapa negara Asia terutama Thailand, Malaysia dan Taiwan memelihara anak beruang madu merupakan hal yang menarik dan banyak yang dilakukan orang di negara tersebut. Anak beruang yang dipelihara sudah besar akan dijadikan sebagai bahan makanan dan bahan obat-obatan. Adapun yang menjadi bahan makanan serta obat-obatan dari bagian tubuh beruang diantaranya daging, kulit, empedu dan juga hati. Pernyataan Mills (1994) tersebut sama dengan pernyataan yang disampaikan responden didaerah konflik di nagari Panti Timur, Pasaman. Responden menyampaikan kadang beruang diburu atau dicari ketika ada pihak yang memerlukan bagian tubuh beruang sebagai obat-obatan dengan harga yang menggiurkan.

Hal tersebut juga sesuai dengan pernyataan yang dilaporkan Meijard (1999) bahwa penjualan bagian tubuh beruang seperti empedu di Indonesia sangat tinggi karena adanya permintaan dari pihak asing yang datang yang menganggap bagian tubuh beruang madu tersebut bisa dijadikan sebagai obat-obatan. Kondisi ini akan mengancam populasi beruang madu dan jika diambil secara berlebihan serta terus menerus akan terjadi kepunahan beruang madu

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa konflik antara manusia dengan beruang madu di Nagari Panti Timur terjadi di kawasan perkebunan rakyat yang sebelumnya merupakan kawasan hutan. Makanan potensial beruang madu yang terdapat dilokasi konflik diantaranya family Moraceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Lauraceae, Leguminosae, Sapindaceae, Anacardiaceae, Oxalidaceae, Arecaceae dan Formicidae. Karakteristik konflik untuk waktu terjadi di pagi hari (06.00-12.00 WIB), lokasi terjadi di



perkebunan yang didominasi tanaman karet dan beruang madu yang sering terlihat masyarakat berjumlah 2 individu. Responden memiliki persepsi negatif dengan menganggap beruang madu tidak bermanfaat dan berbahaya, sedangkan toleransi responden terhadap beruang madu rendah terbukti dengan keinginan masyarakat untuk memburu dan membunuh beruang madu.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada Prof. Dr. Dahelmi, Dr. Wilson Novarino, Dr. Jabang Nurdin, dan Syahrul Fitra atas masukan dalam penyempurnaan penelitian ini. Terima kasih juga kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- BKSDA. 2013 *Laporan Tahunan Tentang Konflik antara Manusia & Satwa liar* (Unpublished). Sumatera Barat.
- BKSDA. 2014 *Laporan Bulanan Tentang Konflik antara Manusia & Satwa liar* (Unpublished). Sumatera Barat.
- Fredriksson, G. M., S. A. Wich, and Trisno. 2006. *Frugivory in sun bears (Helarctos malayanus) is linked to El Niño-related fluctuations in fruiting phenology*, East Kalimantan, Indonesia. *Biological Journal of the Linnean Society*
- Fredriksson, G.M. 2012 *Effects of El Niño and large-scale forest fires on the ecology and conservation of Malayan sun bears (Helarctos malayanus) in East Kalimantan, Indonesian Borneo*. University of Amsterdam
- Francis, C.M.2001. *A Photographic Guide to Mammals of South-East Asia*. New Holland Publishers.UK
- Francis, C.M.2008. *A Field Guide to the Mammals of Thailand and South-East Asia*.New Holland Publishers.UK
- GillinghamS.&C. P LEE\*. 1999*The impact of wildlife-related benefits on the conservation attitudes of local people around the Selous Game Reserve, Tanzania*. Department of Biological Anthropology, Downing Street, Cambridge CB2 3DZ, UK
- Kartika, E.C 2013 *Human or Tiger : Who wins? Understanding key Determines and Human Dimensions of Human Tiger Conflict In West Sumatera*. Indonesia. Thesis. Wageningen University
- Meijjard, E. 1999. *International Conference on Bear Research and Management*, Graz,



- Austria, September 1997, and Gatlinburg, Tennessee, April 1998 (1999).
- Mills, J. and C. Servheen. 1991. *The Asian trade in bears and bear parts*. WWF, Washington, D.C.
- Mills, J. and C. Servheen. 1994. *The Ninth International Conference on Bear Research and Management*, Missoula, Montana,
- Nowak, R. M & Paradiso, J.L. 1983. *Walker's Mammals of The World 4th Edition*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London.
- Treves, A. 2003 *Human carnivora conflict and perspectives on carnivore worldwide management*. Wildlife Conservation Society. U.S.A
- Wilson, W.L., Johns, A.D., 1982. *Diversity and abundance of selected animal species in undisturbed forest, selective logged forest and plantation in East Kalimantan, Indonesia*. Biological Conservation.
- Wong, S.T, C.W. Servheen and L. Ambu. 2004. *Home range, movement and activity patterns, and bedding sites of Malayan sun bears Helarctos malayanus in the Rainforest of Borneo*. Wildlife Biology Program, College of Forestry and Conservation, University of Montana, Missoula, Montana 59812, USA
- Wong, Williams and M. Linkie. 2012. *Quantifying changes in sun bear distribution and their forest habitat in Sumatra*. Durrell Institute of Conservation and Ecology, University of Kent, Kent, UK

# STUDI KOMPARATIF PERTUMBUHAN MISELIA BEBERAPA JENIS JAMUR TIRAM (*Pleurotus* Spp.) DALAM MEDIA SERBUK GERGAJI

Hafizatur Rahma dan Nurmiati

Laboratorium Riset Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Andalas, Kampus  
UNAND Limau Manis Padang – 25163

\*) Korespondensi : [rahmahafz@gmail.com](mailto:rahmahafz@gmail.com)

## ABSTRACT

Penelitian tentang “studi komparatif pertumbuhan miselia beberapa jenis jamur tiram (*Pleurotus* spp.) dalam media baglog” dilakukan untuk mengetahui jenis jamur tiram yang mempunyai pertumbuhan miselium tercepat dalam media serbuk gergaji. Penelitian ini dilakukan dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 kali ulangan. Jenis jamur yang digunakan yaitu tiram putih (*Pleurotus ostreatus*), tiram pink (*Pleurotus flabellatus*), tiram kelabu (*Pleurotus sajor-caju*), tiram cokelat (*Pleurotus cystidiosus*) dan tiram kuning (*Pleurotus citrinopileatus*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur tiram kuning (*Pleurotus citrinopileatus*) memiliki kecepatan pertumbuhan miselium tertinggi (19,2 hari) dan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) memiliki kecepatan pertumbuhan terendah (22,2 hari).

Keyword : jamur tiram (*Pleurotus* spp.), miselium, serbuk gergaji

## PENDAHULUAN

Budidaya jamur tiram merupakan salah satu komoditas sektor pertanian yang mempunyai prospek yang sangat menguntungkan. Jamur tiram (*Pleurotus* sp.) merupakan jamur yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan (*edible mushroom*) karena memiliki rasa yang enak, nilai gizi yang tinggi dan kandungan lemak yang rendah sehingga baik untuk dikonsumsi apalagi bagi orang-orang yang sedang melakukan diet. Kandungan proteinnya dilaporkan mencapai 10-30% (Anonymous, 2009). Selain itu jamur tiram juga berpotensi untuk pengobatan berbagai penyakit karena mengandung senyawa yang bersifat antibakteri, antikanker dan antitumor (Jose and Janardhanan, 2000) serta sumber senyawa bioaktif (Lindequist, Viedermeyer and Julich, 2005).

Jamur tiram termasuk jamur dengan tingkat keanekaragaman yang tinggi di alam. Kong (2004), melaporkan beberapa jenis jamur tiram diantaranya *Pleurotus ostreatus*, *P. columbinus*, *P. spadoleucus*, *P. salignus*, *P. pulmonarius*, *P. sapidus*, *P. populinus*, *P. cornucopiae*, *P. djamor*, *P. eryngii*, *P. cystidiosus*, *P. calyptratus*, *P. dyrinus*, *P. purpureo-olivaceus*, *P. tuber-regium*, *P. sajor-caju*, *P. florida*. Diantara semua jenis jamur tiram, jamur tiram putih (*P. ostreatus*) merupakan jenis yang paling banyak dibudidayakan.

Pada umumnya, budidaya jamur tiram tidak memerlukan modal yang besar, hal ini dikarenakan media tempat tumbuh jamur dapat berasal dari serbuk gergaji. Serbuk gergaji termasuk salah satu sisa pembuangan industry perabot dalam pengolahan kayu yang pada umumnya kurang berharga, tidak digunakan, mudah diperoleh dan mempunyai jumlah yang melimpah (Winarsi dan Rahayu, 2002). Sementara itu, serbuk gergaji yang berasal dari potongan kayu mengandung selulosa, hemiselulosa, lignin dan tannin yang juga sesuai dengan subtract pertumbuhan yang dibutuhkan jamur.

Proses pembibitan dan budidaya yang sering dilaporkan hanyalah jenis *P.ostreotus* saja. Tetapi akhir-akhir ini beberapa jenis jamur tiram lainnya juga sudah mulai dibudidayakan dan dibibitkan bahkan sudah memasuki pasaran. Walaupun pembibitan dan produksi jamur tiram merupakan hal yang sangat penting, tapi sejauh ini belum ada penelitian yang membandingkan dari pertumbuhan miselium beberapa jenis jamur tiram dalam media tumbuh (baglog).

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat terutama pembudidaya jamur bahwa beberapa jenis jamur tiram mempunyai kecepatan pertumbuhan miselia yang berbeda dan mengetahui jenis jamur tiram yang mempunyai pertumbuhan miselium tercepat dalam media serbuk gergaji.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian menggunakan metode eksperimen dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 kali ulangan.

**Penyediaan bibit jamur** berasal dari bibit F<sub>1</sub> *P. ostreatus*, *P. sajor-caju*, *P. flabellatus*, *P.cystidiosus* dan *Pleourotus citrinopileatus* yang diperoleh dari pembudidaya jamur NUBEJA Lubuk Buaya, Padang. **Persiapan Media Serbuk Gergaji**, diperoleh dari sisa pengergajian kayu ditempat pembuatan perabot CV. Banio Kuranji, Padang. Media yang telah diperoleh diayak dengan saringan untuk memisahkan potongan kayu yang berukuran besar. Kemudian media serbuk gergaji dicampurkan dengan bahan tambahan yaitu bekatul 10%, 1:1 dolomit dan kapur pertanian (Anonymous, 2009). Bahan dicampur hingga homogen dan tidak ada gumpalan terutama serbuk gergaji dan kapur karena dapat mengakibatkan penggumpalan dan komposisi media yang diperoleh tidak merata. Berikutnya dilakukan pengomposan media selama 3 hari dalam plastik hitam. Proses pengomposan yang baik ditandai dengan peningkatan suhu sekitar 50°C. Setelah pelapukan, media tanam dimasukkan kedalam kantong plastik *polipropilen* yang telah di lipat pada bagian ujungnya masing-

masing sebanyak 700 g/ baglog dan selanjutnya disterilisasi dengan drum yang telah dimodifikasi sebagai *autoclave* dengan suhu 121° C selama 7 jam. Berikutnya, dilakukan **Inokulasi bibit F<sub>1</sub>** dari 5 jenis jamur yang telah ditentukan ke dalam media yang telah disterilisasi, kemudian **di inkubasi** pada suhu ruangan hingga miselium baglog tumbuh secara maksimum. Data yang diperoleh dianalisa secara statistik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil yang diperoleh dari penelitian dengan judul studi komparatif pertumbuhan miselia beberapa jenis jamur tiram (*Pleourotus* spp.) dalam media serbuk gergaji dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah.

Tabel 1. Rata-rata kecepatan pertumbuhan miselium pada beberapa jenis jamur tiram setelah uji statistik dengan DNMRT 5%

No.	Jenis Tiram	Jamur Spesies	Kecepatan pertumbuhan miselium(hari)	Notasi
1	Tiram Kuning	<i>P.citrinopileatus</i>	19.20	a
2	Tiram Kelabu	<i>P.sajor-caju</i>	20.80	ab
3	Tiram Pink	<i>P. flabellatus</i>	21.40	ab
4	Tiram Cokelat	<i>P.cystidiosus</i>	21.60	ab
5	Tiram Putih	<i>P.ostreatus</i>	22.20	b

Ket.: angka-angka pada tabel yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada  $\alpha= 0,05$

Pada Tabel 1 terlihat bahwa kecepatan pertumbuhan miselium beberapa jenis jamur tiram menunjukkan perbedaan yang nyata. Rentang pertumbuhan miselium dalam media serbuk gergaji pada beberapa jenis jamur tiram berkisar dari 19, 20- 22,20 hari. Jamur tiram kuning memiliki kecepatan pertumbuhan miselium tertinggi (19,20 hari) yang berbeda nyata dengan jenis tiram lainnya. Sedangkan jenis yang memiliki kecepatan pertumbuhan terendah terdapat pada jenis tiram putih (22,20 hari).

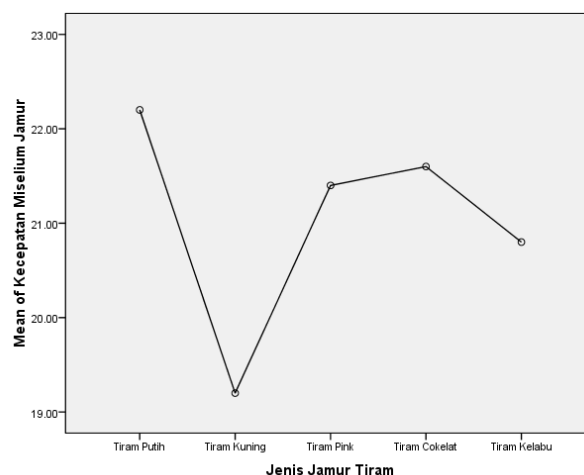
Terjadinya perbedaan kecepatan pertumbuhan miselium dari masing-masing jamur tiram disebabkan oleh karakter spesifik dari tubuh jamur yang secara fenotipe dan genotip memang berbeda. Sifat genetik yang dihasilkan dari bibit induk dapat mempengaruhi fenotipe pertumbuhan jamur yang dapat diamati dengan mata telanjang. Sesuai dengan Noverita

(2008), variasi keragaman genetik dapat terjadi melalui variasi somaklonal, fusi protoplasma maupun transfer gen sehingga dapat membedakan genotipe individu didalam maupun antar spesies secara tepat walaupun karakter warna tubuh buah sama.

Kecepatan miselium dalam media serbuk gergaji merupakan aplikasi dari bibit F2 untuk menghasilkan tubuh buah atau produksi yang ditandai dengan kerapatan miselium pada fase pertumbuhan. Masing-masing jamur mempunyai kerapatan miselium berbeda yang menandakan perbedaan kesukaan nutrisi tumbuh. Stajic *et al.*, (2005), menambahkan bahwa beberapa *Pleurotus* spp. mempunyai kemampuan yang berbeda dalam menyerap nutrisi atau mikroelement yang ada pada media tanam dan mengubahnya kedalam sumber makanan yang lebih sederhana.

Berbedanya kemampuan tumbuh masing-masing jamur pada substrat yang berbeda dalam mencukupi nutrisi sesuai dengan Judoamidjojo *et al.*, (1989), yang menyatakan bahwa usaha memaksimalkan pertumbuhan mikroorganisme dapat dilakukan dengan menentukan nutrisi yang sesuai kebutuhan disamping kondisi lingkungan. Nutrien dasar yang digunakan adalah karbon, nitrogen, energi dan faktor esensial pertumbuhan (mineral dan vitamin) untuk menopang pertumbuhan. Sumarsih (2010) *cit.* Kasmawati (2013), menambahkan didalam media tanam miselium jamur tumbuh dengan menguraikan senyawa karbon organik menjadi senyawa yang lebih sederhana. Senyawa yang diuraikan yaitu lignoselulosa tumbuhan yang dibantu oleh enzim selulase yang dihasilkan oleh miselium itu sendiri.

Adapun gambaran grafik pertumbuhan miselium jamur tiram selama proses pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan kecepatan miselium beberapa jenis jamur tiram (Pleurotus spp.)

Dari gambar satu di atas, jelas terlihat terjadinya perbedaan pertumbuhan miselium jamur tiram dalam media baglog serbuk gergaji. Jamur tiram kuning memiliki pertumbuhan miselium lebih cepat dibandingkan dengan jenis yang lain. Sementara itu jenis tiram putih memiliki pertumbuhan terlama dibandingkan jenis yang lainnya.

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa jamur tiram kuning (*Pleurotus citrinopileatus*) memiliki kecepatan pertumbuhan miselium tertinggi (19,2 hari) dan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) memiliki kecepatan pertumbuhan terendah (22,2 hari).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2009. *Bertanam Jamur Konsumsi (Tiram, Kuping, Shiitake, Merang dan Champignon)*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Jose, N and K.K. Janardhanan. 2000. Antioxidant and Antitumour Activity of *Pleurotus florida*. *Current Science* (79): 941 – 943.
- Judoamidjojo, R.M., E.G. Sa'id., L.Hartoto. 1989. *Biokonversi*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kasmawati. 2013. *Penggunaan Media Bag log Bekas Sebagai Substitusi Media Serbuk Gergaji Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jamur Tiram (Pleurotus ostreatus)*. [Tesis]. Universitas Andalas. Padang.
- Kong, Won-Sik. 2004. *Descriptions of Commercially Important Pleurotus Species. Oyster Mushroom Cultivation, Part II. Oyster Mushrooms*. Rural Development Administration. Korea.
- Lindequist, U., T.H.J Viedermeyer and W.D. Julich. 2005. The Pharmacological potential of mushroom Ediv. *Based Complement Alternat Med* 2(3): 285-299.
- Noverita. 2008. Keanekaragaman Molekuler Isolat *Pleurotus* Spp. Tipe Liar dan Domestik serta Kualitas Produksinya. *Vis Vitalis* (1): 1.
- Stajic, M., J.Sikorski., S.P.Wasser and E.Nevo. 2005. Genetic similarity and taxonomy relationships within the genus *Pleurotus* (higher Basidiomycetes) determined by RAPD analysis. *Mycotaxon* (93) :247-225.
- Winarni, I. dan U. Rahayu. 2002. *Pengaruh Formulasi Media Tanam dengan Bahan Dasar Serbuk Gergaji terhadap Produksi Jamur Tiram putih (Pleurotus ostreatus)*. Pusat Studi Indonesia-Lembaga Penelitian. Universitas Terbuka. Jakarta.

# ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI PEMFERMENTASI BIJI KOPI DALAM PENCERNAAN LUWAK (*Paradoxurus hermaphroditus* L.)

Husna Rahma Fitri, Nurmiati, Periadnadi

Jurusan Biologi, Fakultas Mipa, Universitas Andalas, Sumatera Barat, Padang, Indonesia.

E-mail : [fitrisyafda90@gmail.com](mailto:fitrisyafda90@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian mengenai “Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Pemfermentasi Biji Kopi dalam Pencernaan luwak (*Paradoxurus hermaphroditus* L.)” telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Andalas Padang. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan keberadaan bakteri pemfermentasi biji kopi dalam pencernaan luwak dan untuk menentukan potensi fermentatif bakteri pemfermentasi biji kopi dalam pencernaan luwak di daerah Matur, Agam, Sumatera Barat dan di daerah Bengkulu. Penelitian ini menggunakan metoda eksperimen dan data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada sampel feses luwak pemakan kopi daerah Matur dan Bengkulu terdapat sejumlah bakteri pemfermentasi melalui pengujian *in vitro*, ditandai dengan terbentuknya daerah halo di sekitar koloni. Bakteri pemfermentasi inibersifat amilolitik, selulolitik dan proteolitik serta tidak dapat memanfaatkan sumber alkohol dan lemak sebagai sumber nutrisi.

Key words: *Paradoxurus hermaphroditus*;Luwak;Kopi;Bakteri Pemfermentasi

## PENDAHULUAN

Tanaman kopi (*Coffea* spp.) merupakan tanaman perkebunan yang penting dimana merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia yang dapat meningkatkan sumber pendapatan bangsa. Untuk menghasilkan kopi yang berkualitas diperlukan pengolahan yang tepat. Dahulu penggemar kopi hanya sedikit karena tidak ditemukannya cara pengolahan kopi yang tepat. Setelah ditemukan cara memasak kopi bubuk yang lebih sempurna yaitu menggunakan biji kopi yang masak kemudian dikeringkan dan dijadikan bubuk sebagai bahan minuman, akhirnya penggemar kopi cepat meluas di berbagai daerah, sehingga menyebabkan kopi menjadi jenis minuman yang sangat populer di dunia (A'yunina. 2007). Dalam pengolahannya biji kopi biasanya direndang sebelum penggunaannya sebagai minuman, agar sebagian lemak yang aromatis dapat dibebaskan, aroma dan rasanya biasanya tergantung pada proses ini (Schroder,1991)

Salah satu produk pengolahan biji kopi yang telah teruji dalam keunggulan aroma, warna, dan citarasanya adalah kopi luwak. Bagi pecinta minuman kopi tentu sudah merasa tidak



asing mendengar istilah kopi luwak. Kemasyhuran kopi ini telah terkenal sampai luar negeri. Bahkan di Amerika Serikat terdapat kafe atau kedai yang menjual kopi luwak (*civet coffee*) dengan harga yang cukup mahal. Kopi yang diperoleh dari kotoran luwak ini bisa mencapai harga US\$100 per 450 gram (Djunaidy, 2010).

Kini konsumen lebih menghendaki produk kopi yang memiliki karakter spesifik, salah satunya spesifikasi kopi luwak. Kopi luwak merupakan kopi yang dihasilkan dalam proses fermentasi spontan di dalam perut luwak yang keluar bersama kotoran luwak yang terbukti mampu menghasilkan kopi dengan kualitas lebih baik terutama ditinjau dari segi citarasa (Fauzi, M, 2008)

Indonesia adalah sumber terbesar, dimana wilayah produksinya adalah Sumatra, Jawa dan Bali (Amarta, 2011). Sumatera menjadi penghasil terbesar kopi luwak, sebagian besar berasal dari Bengkulu, Lampung dan Aceh, sedangkan untuk daerah Sumatra Barat sendiri daerah Matur, Kabupaten Agam merupakan daerah penghasil kopi luwak terbesar di Sumatra Barat (Djunaidy, 2010). Kemasyhuran kopi luwak berasal dari cara pembuatannya yang sangat berbeda dari cara umumnya. Kopi luwak dihasilkan ketika hewan luwak (sejenis musang nokturnal) memakan buah kopi masak, yang merupakan makanan favoritnya. Biji-biji kopi dari buah kopi yang dicerna, keluar dari sistem pencernaan luwak, dan kemudian dikumpulkan oleh para petani. Biji-biji kopi tersebut, yang masih terlindungi oleh kulit ari, kemudian dicuci dan dikupas (Amarta, 2011).

Kopi luwak sudah mengalami proses fermentasi secara alami di dalam pencernaan hewan luwak. Proses fermentasi alami dalam perut luwak memberikan perubahan komposisi kimia pada biji kopi dan dapat meningkatkan kualitas rasa kopi, karena selain berada pada suhu fermentasi optimal, juga dibantu dengan enzim dan bakteri yang ada pada pencernaan luwak, karena itulah, rasa kopi luwak beda dengan kopi biasa. Kopi luwak mempunyai aroma yang khas dibanding kopi biasa dan rasa yang lebih lezat (Djunaidy, 2010).

Dalam uji organoleptik, kopi ini memiliki kualitas sangat tinggi dari segi citarasa, warna, dan aroma. Organoleptik tersebut berkembang akibat adanya fermentasi yang terjadi di dalam pencernaan luwak. Sementara luwak itu sendiri merupakan hewan yang termasuk suku *Viverridae* yaitu hewan pemakan buah dan sedikit tambahan juga memakan binatang kecil. Luwak memilih buah yang matang untuk dimakannya. Pada saat buah yang dimakan sampai ke saluran pencernaan, daging buahnya akan tercerna sementara bijinya tidak tercerna dan dikeluarkan utuh melalui melalui fesesnya (Setia, 2008).

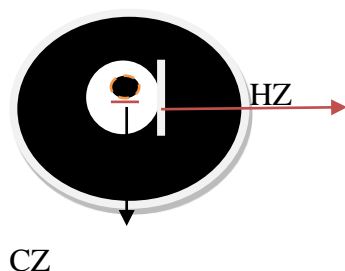
Menurut Darmayanti (2011) penambahan starter mikroflora pencernaan luwak sebanyak 10% pada fermentasi kakao memperkuat keyakinan bahwa mikroflora dalam pencernaan luwak merupakan mikroflora yang memiliki potensi fermentatif. Isolasi dan identifikasi mikroba yang aktif dalam kotoran luwak telah dilakukan dan ditemukan 5 spesies BAL (Bakteri Asam Laktat) yaitu *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, *Leuconostoc Paramesenterades*, *Leuconostoc mesenteroides* dan *Streptococcus faecium* (Fauzi, M., 2008)

## BAHAN DAN METODA

Penelitian ini dilakukan Selesai di Laboratorium Mikrobiologi dan Mikologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif terhadap keberadaan dan karakteristik bakteri pemfermentasi biji kopi dalam pencernaan luwak di dua daerah di Sumatera (daerah Matur, Agam, Sumatera barat dan Bengkulu)

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas kaca ukuran 200 ml, beker glass, Petridish, tabung reaksi, gelas ukur, Erlenmeyer, labu ukur, rak tabung reaksi, batang pengaduk, pipet mikro, pipet tetes, jarum ose, lampu spiritus, autoclave, *vortex*, inkubator 38°C, *hot plate*, kompor, panci, timbangan, tissue, alumunium foil, kain kasa, kertas label, kapas, karet gelang, kertas koran, kertas tabel, spidol permanen, pena dan kantung plastik.

Bahan-bahan yang digunakan adalah feses kopi luwak dari dua daerah di Sumatera (daerah Matur, Kabupaten Agam, Sumatera Barat, serta di daerah Bahan-bahan yang digunakan adalah feses kopi luwak dari dua daerah di Sumatera (daerah Matur, Kabupaten Agam, Sumatera Barat, serta di daerah Bengkulu). Medium GTA + CaCO<sub>3</sub>, Medium Agar Tepung Beras, dan CMC (Carboxy Metil Celulose), Skim Milk Agar 0,4%, medium alkohol, Rhodamin B, aquadest, alkohol, dan spiritus. Feses Kopi Luwak yang dijadikan sebagai sampel didapat dari perkebunan kopi di dua daerah di Sumatera (daerah Matur, Kabupaten Agam, Sumatera Barat, serta di daerah Bengkulu)..



Perhitungan Indeks Amilolitik (IA) dan Indeks Proteolitik (IP) ditentukan dengan rumus :

$$(IA),(IP) = \frac{HZ}{CZ} \quad (\text{Jamilah } et al., 2009)$$

Keterangan IA : Indeks Amilolitik

IP : Indeks Proteolitik

Perhitungan Indeks-indeks Selulolitik (IS), Lipolitik (IL) serta Fermentatif (IF) ditentukan mengacu pada rumus tersebut di atas :

Pengamatan isolasi dan perbanyakan dilakukan melalui permukaan koloni dan daerah halo dari isolat Bakteri Luwak yang dibentuk pada medium GTA + CaCO<sub>3</sub>, dan diameter daerah halo terbesar pada kopi luwak diperbanyak pada medium miring GTA. Pengamatan dilakukan setelah inkubasi 48 jam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai isolasi dan karakteristik baakteri pemfermentasi biji kopi dari pencernaan Luwak (*Paradoxurus hermaphroditus* L.), maka didapatkan hasil sebagai berikut :

### 4.1 Keberadaan Bakteri Pemfermentasi dalam feses kopi luwak (*Paradoxurus hermaphroditus* L.)



Gambar 4. Feses kering luwak pemakan kopi

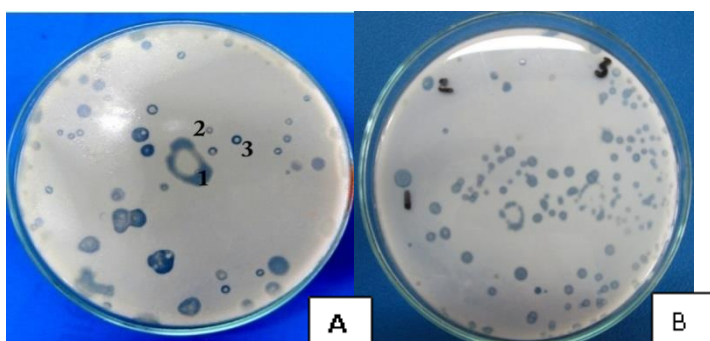
Keterangan :

A) Daerah Matur, Agam, Sumatera Barat,

B) Daerah Bengkulu

Pengolahan kopi luwak dimulai dari mengumpulkan kotoran luwak yang berisi biji kopi oleh petani, dari luwak liar yang ada disekitar perkebunan, biji kopi tersebut akan keluar bersama dengan kotoran luwak, kemudian biji kopi dibersihkan dari kotoran luwak dan dijemur, kopi

kemudian diolah dengan cara digoreng atau dipanggang. Selain adanya enzim-enzim pencernaan luwak, didalam pencernaan luwak terdapat bakteri yang memiliki potensi fermentatif yang sangat baik. Ini dibuktikan dengan percobaan Darmayanti (2011) dengan cara menambahkan starter mikroflora pencernaan luwak sebanyak 10% pada fermentasi kakao, dimana penelitian juga dilakukan oleh Djunaidy (2010) yang menemukan 32 isolat bakteri dalam feses luwak, sebanyak empat isolat yang dominan merupakan bakteri asam laktat dari genus *Lactobacillus* dan *Leuconostoc*.



Gambar 5. Daerah halo bakteri pencernaan dari feses luwak pemakan kopi  
Keterangan : (A) Daerah Matur (3 zona halo terbesar),  
(B) Daerah Bengkulu (3 zona halo terbesar)

Pelacakan bakteri pemfermentatif yang ditemukan pada feses luwak dilakukan pada medium yang sama dengan percobaan Periadnadi dan Nurmiati (2010), yaitu Glukosa Tripton Agar dengan penambahan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dengan terbentuknya daerah halo (*Halozone*) sebagai hasil hidrolisa mikroflora terhadap asam. Pencarian keberadaan bakteri ini dilakukan pada feses luwak yang ada di daerah Matur Agam Sumatera barat dan didaerah Bengkulu. Pembuktian kehadiran bakteri pemfermentatif dapat dilihat pada Gambar 3 setelah inkubasi 3 hari pada pengenceran  $10^{-11}$ .

Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui yang paling jelas terlihat adalah bakteri pembentuk asam karena bakteri ini membentuk daerah halo yang lebih besar pada medium yang digunakan. Itu artinya bahwa kemampuan bakteri tersebut cukup besar untuk menghasilkan asam dan menunjukkan adanya bakteri pemfermentatif yang berperan pada fermentasi feses luwak dalam biji kopi.

Melalui penanaman secara *pour plate*, juga diperoleh data rata-rata jumlah total koloni bakteri yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Rata-Rata Total Bakteri Pemfermentasi dalam pencernaan luwak

Total Bakteri ( $10^{11}$ cfu/g)			
Kode Isolat	Asal Isolat	Bakteri yang Membentuk Daerah Halo	Bakteri yang tidak Membentuk Daerah Halo
MTR	Matur	23	16
BKL	Bengkulu	13	27

Berdasarkan tabel tiga diatas dapat diketahui bahwa pada biji kopi yang telah melalui pencernaan luwak terdapat bakteri yang mampu membentuk daerah halo dan bakteri yang tidak mampu membentuk daerah halo. Penghitungan total bakteri ini dilakukan pada hari ke tiga selama inkubasi pada medium  $GTA + CaCO_3$ . Sampel feses luwak Matur memiliki total bakteri yang membentuk daerah halo tertinggi yaitu  $23 \times 10^{11}$  cfu/g dan yang terendah terdapat pada sampel feses luwak Bengkulu dengan jumlah  $13 \times 10^{11}$  cfu/g. Total bakteri yang tidak membentuk daerah halo tertinggi terdapat pada sampel feses luwak Bengkulu dengan jumlah  $27 \times 10^{11}$  cfu/g dan yang terendah pada sample feses luwak Matur  $16 \times 10^{11}$  cfu/g.

Kehadiran bakteri pemfermentatif didapatkan setelah proses isolasi bakteri pemfermentatif yang dilakukan secara aseptis. Pembuktian bakteri pemfermentatif yang ada pada feses kopi luwak ditanam pada medium Glukosa Tripton Agar Kalsium Karbonat dan dapat dibedakan dengan kontrol dari perlakuan, dimana pada medium kontrol tidak ditemukan mikroba kontaminan yang tumbuh. Bakteri yang terdapat pada biji kopi dalam feses luwak memperlihatkan karakteristik fermentatif yang sangat bervariasi. Hal tersebut dapat dibuktikan dari ukuran daerah halo yang dihasilkan oleh bakteri pemfermentasi pada masing-masing varietas. Besarnya kemampuan suatu bakteri dalam mendegradasi suatu substrat tertentu dapat dilihat dari besar daerah halo yang dihasilkannya, semakin besar daerah halo yang dihasilkan suatu bakteri maka semakin besar kemampuannya dalam mendegradasi substrat tertentu. Kemampuan fermentatif bakteri yang terdapat ada kopi luwak menunjukkan nilai yang berbeda-beda.

#### 4.2 Isolat Bakteri Penghasil Asam Pada Biji Kopi dari Feses Luwak Daerah Matur Agam Sumatera Barat dan Daerah Bengkulu

Bakteri pemfermentasi diisolasi dari biji kopi yang telah melalui pencernaan luwak di daerah Bengkulu, dan daerah Matur, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Dari masing-masing daerah diambil tiga isolat yakni isolat yang menghasilkan daerah halo terbesar.

Enam isolat dari kopi feses luwak di daerah Matur, Agam, Sumatera Barat dan daerah Bengkulu diduga berasal dari bakteri bakteri asam laktat yang mampu mendegradasi karbohidrat yang terdapat pada pulp kopi (gula) menjadi asam–asam organik. Isolat-isolat yang digunakan adalah isolat yang memiliki kemampuan terbesar dalam menghasilkan asam, bakteri-bakteri yang berperan pada fermentasi kopi luwak adalah bakteri-bakteri dari golongan bakteri asam laktat yang memiliki sifat dan karakteristik yang beragam. Oleh sebab itu, isolat–isolat bakteri pemfermentasi dari kopi luwak yang didapatkan memiliki sifat dan karakter yang berbeda pula.

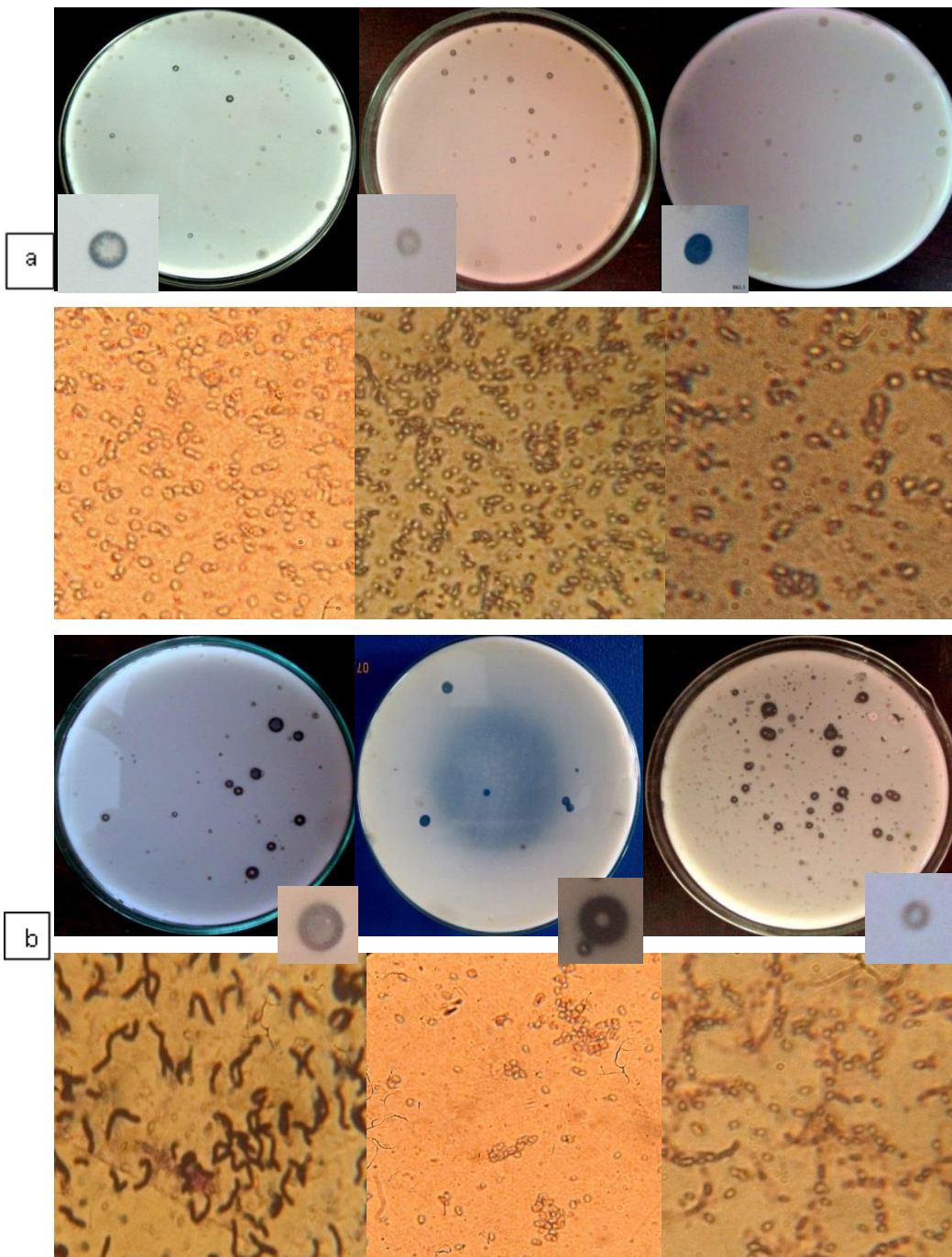
Untuk mengeksplorasi proses biologis dari masing-masing isolat bakteri pemfermentasi biji kopi dalam pencernaan luwak yang didapatkan, terutama dalam pendegradasian zat organik seperti amilum, selulosa, protein, alkohol dan lipid dilakukan pengujian potensi amilolitik dengan menggunakan medium agar tepung beras (ATB), kemampuan selulolitik dengan menggunakan medium carboxy methyl cellulose (CMC), kemampuan proteolitik menggunakan skim milk agar, kemampuan Lipid menggunakan medium rhodamin B yang ditambah minyak zaitun serta serta kemampuan dia merombak alkohol menjadi asam asetat dengan menggunakan medium alkohol. Selain dari itu, keenam isolat bakteri pemfermentasi feses kopi luwak juga akan diukur berapa besar kemampuan dalam mendegradasi asam organik. Uji masing – masing isolat bakteri pemfermentasi terhadap potensi amilolitik, selulolitik, proteolitik, lipid dan alkohol, degradasi asam akan didapatkan dari diameter daerah halo yang dihasilkan. Hal ini akan berpengaruh pada hasil fermentasi kopi apabila menggunakan isolat yang didapatkan sebagai starter pada fermentasi kopi. Dari karakter yang dihasilkan pada uji kemampuan amilolitik, selulolitik, proteolitik, lipid dan alkohol akan tergambar kemampuan masing-masing isolat dalam fermentasi berbeda-beda.

#### 4.2.1 Karakter Makroskopis dan Mikroskopis Isolat Bakteri Pemfermentasi Feses Kopi Luwak

Berdasarkan pengamatan makroskopis terhadap bentuk, warna, permukaan dan pinggiran koloni masing-masing isolat pada medium GTA+CaCO<sub>3</sub> dan dari pengamatan mikroskopis



terhadap bentuk sel isolat setelah pewarnaan Gram serata dialkukannya uji motilitas, katalase dan pewarnaan endospora didapatkan hasil seperti Gambar di bawah :



Gambar 6. Koloni dan mikroskopis bakteri pemfermentasi biji kopi dari feses luwak (a) daerah Matur (MTR), (b) daerah Bengkulu (BKL)

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa masing-masing isolat pemfermentasi biji kopi dari feses luwak yang terdapat didaerah Matur, Agam Sumatera Barat dan di daerah Bengkulu memiliki penampakan makroskopis dan mikroskopis yang berbeda-beda. Dimulai



dari pengamatan makroskopis, keenam isolat kopi dari feses luwak memiliki ciri-ciri yang tidak sama, seperti yang terlihat pada tabel 4, pengamatan makroskopis keenam isolat bakteri feses luwak dari daerah Matur dan daerah Bengkulu di dalam medium GTA+CaCO<sub>3</sub>.

Tabel 4. Karakteristik Makroskopis Koloni Bakteri Pemfermentasi dalam Feses Luwak

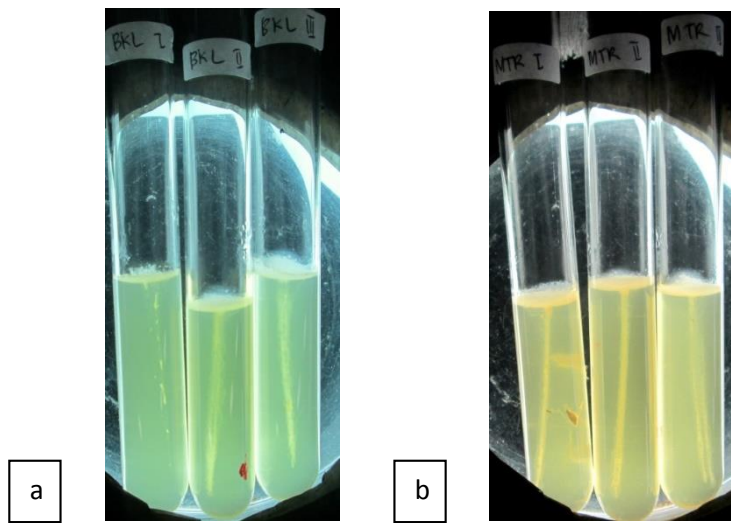
No	Kode	Koloni			
		Bentuk ( <i>Shape</i> )	Elevasi ( <i>Elevation</i> )	Pinggiran ( <i>Edge</i> )	Warna ( <i>Colour</i> )
1	MTR 1	<i>Circular</i>	<i>Flat</i>	<i>Lobate</i>	Kuning
2	MTR 2	<i>circular</i>	<i>Convex</i>	<i>Entire</i>	Krem
3	MTR 3	<i>circular</i>	<i>Convex</i>	<i>Entire</i>	Krem
4	BKL 1	<i>circular</i>	<i>Convex</i>	<i>Entire</i>	Putih
5	BKL 2	<i>circular</i>	<i>Convex</i>	<i>Entire</i>	Krem
6	BKL 3	<i>circular</i>	<i>Flat</i>	<i>Lobate</i>	Putih

Keterangan : MTR (Matur)

BKL (Bengkulu)

Pada karakteristik mikroskopis, keenam isolat dari dua daerah di Sumatera (Matur Agam Sumatera Barat dan di daerah Bengkulu) memiliki ciri yang berbeda. Dari pewarnaan Gram yang telah dilakukan, isolat MTR 1, MTR 2, MTR 3 dan BKL 1, BKL 2, BKL 3 memiliki ciri-ciri Gram positif dimana sifat gram positif didapat dari pewarnaan bakteri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fardiaz (1993), yang menyatakan bahwa warna sel yang menunjukkan sifat pewarnaan gram, yaitu biru-ungu merupakan gram positif atau merah-merah muda merupakan gram negatif yang kemudian dilanjutkan dengan uji KOH dengan cara meneteskan KOH pada sample bakteri yang di dapatkan, dimana bakteri yang ditetesi KOH jika bakteri tersebut bersifat gram positif maka tidak akan berlendir ketika ditetesi KOH dan sebaliknya. Pada penelitian ini juga telah dilakukan uji KOH dengan hasil tidak terbentuknya lendir pada bakteri yang diujikan, maka bakteri yang didapat merupakan bakteri gram positif. Pada penelitian ini juga dilakukan uji motilitas, uji katalase dan pewarnaan endospora, dimana keenam isolat bakteri pada uji motilitas memperlihatkan pertumbuhan bakteri yang menyebar luas pada agar yang menandakan bakteri tersebut merupakan bakteri gram positif sesuai dengan pernyataan Pelezar dan Chan (1998) Isolat dari agar miring ditusukan pada agar tegak semi solid kemudian diinkubasi selama 48 jam, apabila

pertumbuhan koloni menyebar luas pada agar dan mempunyai lapisan tunggal, bakteri tersebut merupakan bakteri gram positif, seperti yang terlihat pada gambar dibawah :



Gambar 7. Uji motilitas koloni bakteri pemfermentasi biji kopi dari feses luwak (a) daerah Matur (MTR), (b) daerah Bengkulu (BKL)

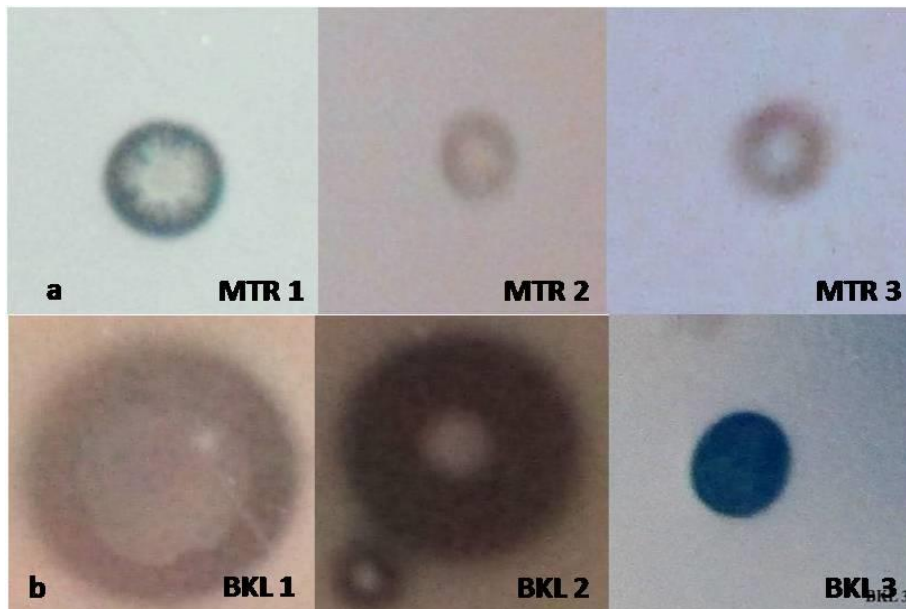
Kemudian juga dilakukan uji katalase pada keenam isolat bakteri dimana keenam bakteri ketika ditetesi  $H_2O_2$  3% terdapat gelembung gas yang menandakan bakteri tersebut bersifat gram positif (Lay,1994). Pada pewarnaan endospora dilakukan dengan menggunakan *malachit green* yang ditetaskan di atas bakteri pada preparat yang kemudian dicuci dengan air mengalir dan ditetesi safranin selama 60 detik, dibilas dengan air dan di keringkan, uji positif jika sel vegetatif berwarna merah dan spora berwarna hijau (Lay,1994). seperti yang terlihat pada Lampiran 2 dan 3, dimana pada Lampiran 2 terlihat adanya gelembung gas pada keenam isolat yang menandakan keenam isolat bernilai positif dalam menghasilkan enzim katalase yang dapat memecah  $H_2O_2$  menjadi  $H_2O$  dan  $O_2$ . Hidrogen peroksida terbentuk sewaktu metabolisme aerob, sehingga mikroorganisme yang tumbuh dalam lingkungan aerob harus menguraikan toksik tersebut (Lay, 1994). Sedangkan untuk pewarnaan spora hasilnya negatif karna tidak terlihat adanya spora pada keenam isolat bakteri.

Tabel 5. Karakter isolat bakteri feses luwak

karakteristik	Isolat					
	MTR I	MTR II	MTR III	BKL I	BKL II	BKL III
Bentuk sel	Basil	Basil	Basil	Basil	Basil	Basil
Gram	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif
Endospora	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
Motilitas	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif
Uji Katalase	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif

### 4.3 Potensi *in vitro* Bakteri Pemfermentasi dalam Kopi Luwak

#### 4.3.1 Indeks Fermentatif Isolat–Isolat Bakteri Pemfermentasi dalam Feses Luwak



Gambar 8. koloni bakteri pemfermentasi biji kopi dari feses luwak dalam medium GTA+CaCO<sub>3</sub> (a) daerah Matur (MTR), (b) daerah Bengkulu (BKL)

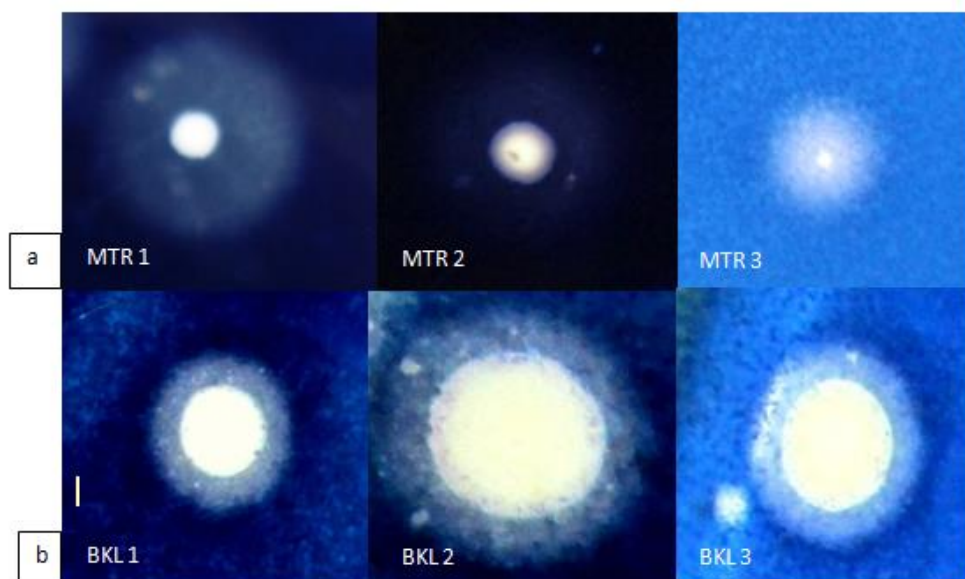
Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa isolat dari masing-masing bakteri feses luwak dalam biji kopi memiliki kemampuan yang berbeda dalam dalam menghidrolisis asam dimana dapat dilihat pada gambar kemampuan bakteri tersebut membentuk daerah halo pada medium GTA+CaCO<sub>3</sub>. Masing-masing indeks fermentatif dari masing-masing bakteri-pun berbeda-beda

Tabel.6 Indeks fermentatif bakteri-bakteri pemfermentasi feses luwak

NO	Kode	Asal Isolat	IF (Indeks Fermentatif)
1	MTR 1	Matur	2,80
2	MTR 2	Matur	3,75
3	MTR 3	Matur	2,04
4	BKL 1	Bengkulu	3, 86
5	<b>BKL 2</b>	<b>Bengkulu</b>	<b>4,23</b>
6	BKL 3	Bengkulu	3,41

Dari tabel diatas tampak bahwa isolat BKL 2 memiliki kemampuan menghidrolisis asam paling tinggi di banding dengan isolat lainnya dan MTR 3 yang memiliki kemampuan menghidrolisis paling rendah diantara semua isolat dilihat pada waktu pengamatan yang sama, ini membuktikan bahwa kemampuan setiap isolat berebeda-beda dalam menghidrolisis asam. Kemampuan isolat dalam menghidrolisi asam dapat diindikasi dengan penambahan kalsium karbonat pada medium Glukosa Tripton Agar (CaCO<sub>3</sub>). Kalsium karbonat merupakan zat indikator untuk menentukan suatu jenis bakteri yang mampu menghidrolisis asam. Hal ini juga dilakukan oleh (Darmayanti,2011) untuk melihat mikroflora pemfermentatif pada *cacao* luwak melalui media pembiakan Glukosa Tripton Agar + CaCO<sub>3</sub> (GTA CaCO<sub>3</sub>) dimana terlihat mikroflora pembentuk asam terlihat dari zona bening (halozone) yang terbentuk.

#### 4.3.2 Indeks Amilolitik Isolat–Isolat Bakteri Pemfermentasi dalam Feses Luwak



Gambar 9. Koloni bakteri pemfermentasi biji kopi dari feses luwak dalam medium ATB (agar Tepung Beras) (a) daerah Matur (MTR), (b) daerah Bengkulu (BKL).

Tabel.7 Indeks Amilolitik bakteri-bakteri pemfermentasi feses kopi luwak

NO	Kode	Asal Isolat	IA (Indeks Amilolitik)
1	MTR 1	Matur	3, 40
2	<b>MTR 2</b>	<b>Matur</b>	<b>4, 15</b>
3	MTR 3	Matur	3, 45
4	BKL 1	Bengkulu	1,91
5	BKL 2	Bengkulu	1,80
6	BKL 3	Bengkulu	1, 87

Pada tabel diatas terlihat bahwa isola bakteri MTR 2 memiliki indeks amilolitik terbesar diantara ke-enam isolat dan isolat BKL 2 memiliki indeks amilolitik yang terkecil diantara keenam isolat. Pegujian indeks amilolitik dilakukan pada medium ATB (agar tepung beras) Kemampuan amilolitik bakteri ini diketahui dengan menggunakan larutan Lugol iodine sebagai larutan indikator.

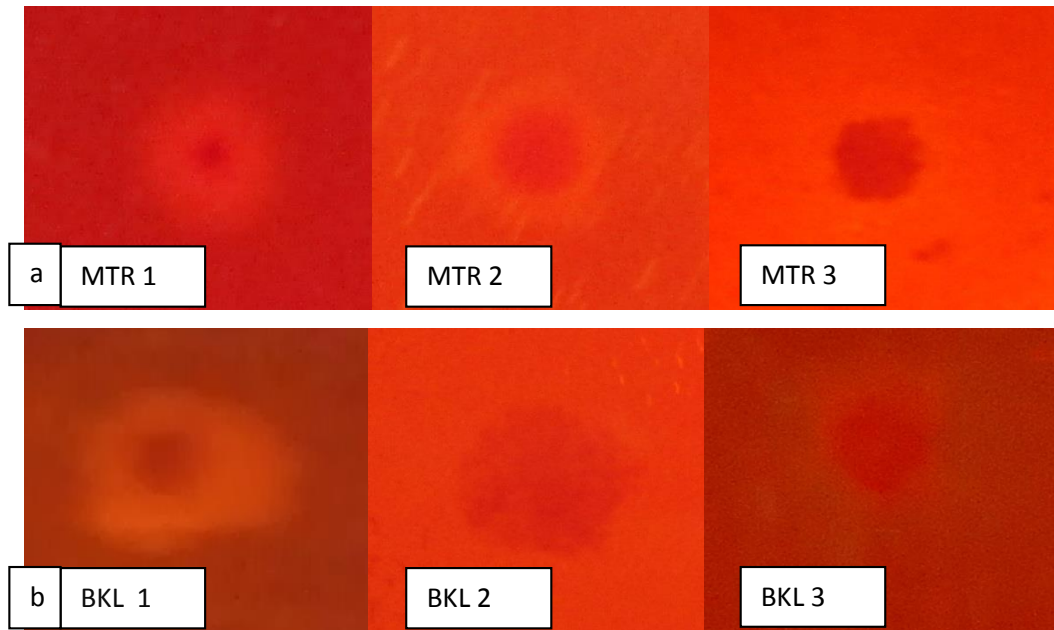
Zona bening yang dihasilkan pada medium Agar Tepung Beras merupakan zona hasil dari pendegradasian amilum dalam medium tersebut. Adanya zona bening pada medium yang mengandung amilum mengindikasikan bahwa bakteri tersebut bersifat amilolitik. Zona bening yang terbentuk akibat bakteri mensekresikan enzim amilase pada medium Agar Tepung Beras dan menghidrolisis amilum sehingga partikel amilosa dan amilopektin menghilang maka terbentuklah gula sederhana, gula- gula sederhana tidak akan menyerap warna biru dari zat iodine dari lugol, oleh karena itu terbentuklah zona bening.

Kehadiran enzim pengurai amilum (pati) dapat dideteksi dari hilangnya substrat pati yang diperjelas dengan pemberian Lugol's Iodine dimana Handayani (2007) menambahkan bahwa hilangnya substrat dapat dilihat dari pengurangan derajat pewarnaan iodium terhadap substrat. Pati atau amilum merupakan polisakarida yang terlihat sebagai polimer bercabang dari gula sederhana glukosa. Beberapa bakteri dapat menggunakan pati sebagai sumber karbohidrat, untuk dapat menggunakannya, bakteri harus menghidrolisis atau menghancurkan pati agar dapat memasuki sel. Bakteri mengeluarkan eksoenzim yang menghidrolisis pati dengan cara menghancurkan ikatan antara molekul glukosa. Enzim ini dikenal dengan amilase (Khire, 1994)

Penguraian pati menjadi glukosa pada aktivitas amilolitik yang ditandai dengan terbentuknya daerah bening disekitar koloni bakteri merupakan suatu cara mikroba tersebut

untuk mendapatkan bahan makanan, mereka mendapatkan sumber organik berupa karbon dengan pembentukan glukosa.

#### 4.3.3 Indeks Selulolitik Isolat–Isolat Bakteri Pemfermentasi dalam Feses Luwak



Gambar 10. Koloni bakteri pemfermentasi biji kopi dari feses luwak dalam medium CMC (Corboxy metil selulosa) (a) daerah Matur (MTR), (b) daerah Bengkulu

Tabel.8 Indeks Selulolitik bakteri-bakteri pemfermentasi feses luwak

NO	Kode	Asal Isolat	IS (Indeks Selulolitik)
1	MTR 1	Matur	2,88
2	MTR 2	Matur	4,15
3	MTR 3	Matur	2,47
4	BKL 1	<b>Bengkulu</b>	<b>4,32</b>
5	BKL 2	Bengkulu	3,68
6	BKL 3	Bengkulu	3,06

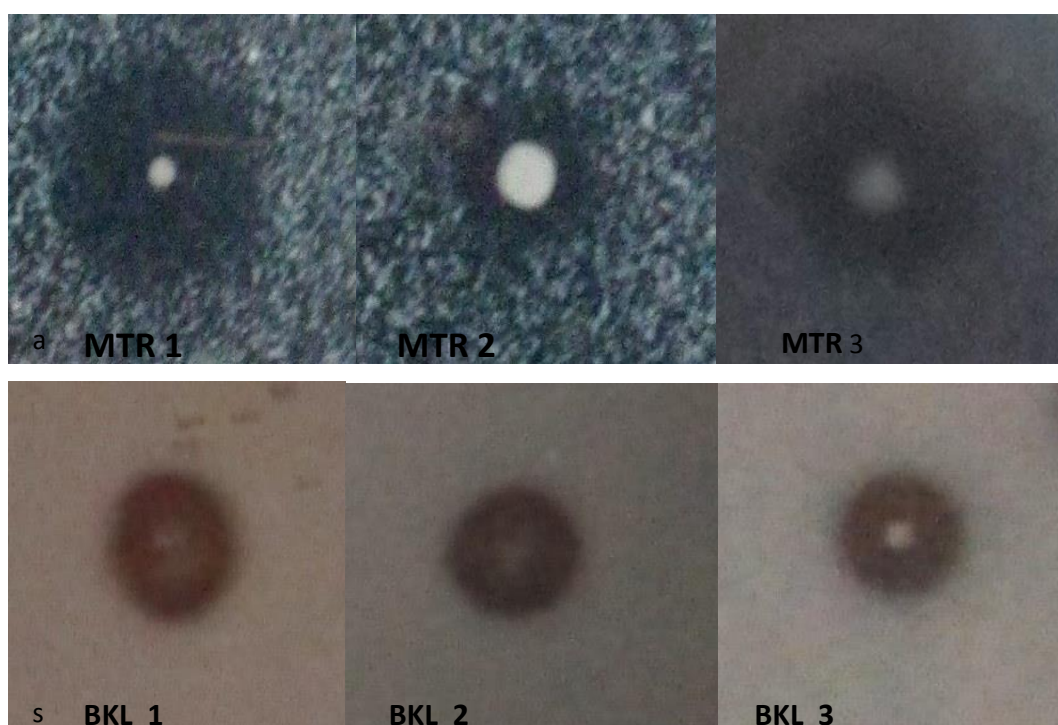
Dari gambar diatas terlihat bahwa isolat bakteri feses kopi luwak memiliki kemampuan untuk menghidrolisis selulosa yang terlihat dari zona bening yang dihasilkannya dimana pada Tabel terlihat isolat BKL 1 memiliki indeks selulolitik lebih besar diantara keenam isolat bakteri lainnya, dan isolat MTR 3 memiliki indeks selulolitik lebih kecil dibanding isolat lainnya. Adanya zona bening yang dihasilkan bakteri pada medium carboxy methyl selulose mengindikasikan bahwa bakteri dari isolat bakteri pemfermentasi feses luwak dalam biji



kopi bersifat selulolitik. Menurut Lay (1994) terbentuknya zona bening pada koloni bakteri setelah ditetesi *congo-red* mengindikasikan bahwa bakteri menghasilkan enzim selulase dimana Kemampuan bakteri dalam mendegradasi selulosa berbeda-beda tergantung pada jenis strain bakteri tersebut. Nilai perbedaan yang dimiliki oleh masing-masing isolat sangat berbeda-beda. Dapat dilihat dari isolat BKL 1 dan MTR 3, dimana perbedaan nilai indeks selulolitik (IS) sangat berbeda jauh. Hal ini mungkin disebabkan oleh jenis isolat yang berbeda yang memiliki kemampuan menghasilkan selulase yang berbeda pula dalam menghidrolisi substrat CMC.

Laju reaksi enzim sangat dipengaruhi oleh adsorpsi substrat. Semakin banyak enzim yang dapat diserap maka semakin tinggi kecepatan hidrolisis enzim. Faktor yang mempengaruhi adsorpsi pada selulosa adalah sifat substrat, konsentrasi enzim, perubahan struktur substrat selama hidrolisis, inaktivasi selulase oleh produk-produk hidrolisis (Meryandini *et al.*, 2009).

#### 4.3.4 Indeks Proteolitik Isolat–Isolat Bakteri Pemfermentasi dalam Feses Luwak



Gambar 11. Koloni bakteri pemfermentasi biji kopi dari feses luwak dalam medium SMA (Skim milk agar) (a) daerah Matur (MTR), (b) daerah Bengkulu



Tabel.9 Indeks proteolitik bakteri-bakteri pemfermentasi feses luwak

NO	Kode	Asal Isolat	IP (Indeks proteolitik)
1	MTR 1	Matur	3, 89
2	MTR 2	Matur	3, 10
3	MTR 3	Matur	3, 40
4	BKL 1	Bengkulu	2, 67
5	BKL 2	Bengkulu	2, 37
6	BKL 3	Bengkulu	3, 79

Dari tabel diatas terlihat bahwa isolat bakteri feses kopi luwak memiliki kemampuan untuk menghidrolisis protein yang terlihat dari zona bening yang dihasilkannya dimana pada tabel terlihat isolat MTR 1 memiliki indeks proteolitik lebih besar diantara keenam isolat bakteri lainnya, dan isolat BKL 2 memiliki indeks proteolitik lebih kecil dibanding isolat lainnya. Keberadaan enzim proteolitik dapat diketahui dengan cara elihat ada tidaknya zona bening pada media agar nutrient skim. Akhadiya (2003) menjelaskan bahwa zona bening adalah hasil pendegradasian protein dalam media tersebut. Isolat yang diharapkan adalah isolat yang memilki indeks proteolitik tinggi. Menurut Pakpahan (2009) Susu merupakan media yang sesuai untuk pertumbuhan mikroba karena kaya akan nutrien. Kasein merupakan protein susu yang terdiri dari fosprotein yang berikatan dengan kalsium membentuk garam kalsium kalseinat. Dengan adanya enzim proteolitik ekstraselular bakteri, kasein ini akan dihidrolisis menjadi peptida dan asam-asam amino yang larut.

#### 4.3.5 Uji Alkohol

Dari keenam isolat yang di dapatkan merupakan bakteri asam laktat yang tidak mampu memanfaatkan alkohol ini terlihat dari tidak adanya daerah bening yang terbentuk di dalam medium. Sesuai dengan pernyataan Benito (2005) bakteri asam asetat merupakan bakteri Gram negatif, umumnya berbentuk bulat panjang dan bisa ditemukan dalam keadaan soliter, berpasangan atau berantai. Bakteri asam asetat ini terdapat pada substrat yang mengandung gula, beralkohol dan sedikit asam seperti pada buah-buahan, bir, anggur, cuka, dan madu. Bakteri asam asetat mengoksidasi gula dan alkohol dan menghasilkan suatu timbunan asam organik sebagai produk akhir. Ketika substratnya adalah etanol, maka asam asetat akan terbentuk.

#### 4.3.6 Lipolitik

Pada uji lipolitik isolat bakteri pemfermentasi biji kopi dalam feses luwak juga tidak memiliki kemampuan dalam menghidrolisis lemak. Hal ini dilihat dari tidak adanya kemampuan bakteri menghidrolisi lemak yang ada pada medium dibuktikan dengan tidak adanya pendar yang terjadi ketika diamati dibawah sinar UV.

#### 4.4 Karakteristik-Fermentatif dan Enzimatis Isolat-isolat bakteri Pemfermentasi Biji Kopi dalam Feses Luwak

NO	Kode	Asal Isolat	IF	IA	IS	IP
1	MTR 1	Matur	2,80	3,40	2, 88	<b>3, 89</b>
2	MTR 2	Matur	3,75	<b>4,15</b>	4, 15	3, 1 0
3	MTR 3	Matur	2,04	3,45	2, 47	3, 40
4	BKL 1	Bengkulu	3,86	1,91	<b>4,32</b>	2, 67
5	BKL 2	Bengkulu	<b>4,23</b>	1,80	3, 68	2, 37
6	BKL 3	Bengkulu	3,41	1, 87	3,06	3, 79

Keterangan :

IF : Indeks Fermentatif

IA : Indeks Amilolitik

IS : Indeks Selulolitik

IP : Indeks Proteolitik

Dari Tabel di atas dapat dilihat bahwa, isolat yang diperoleh dari bakteri pemfermentasi biji kopi dari feses luwak memiliki potensi fermentatif, amilolitik, proteolitik dan selulolitik. Serta tidak memiliki kemampuan untuk memanfaatkan alkohol dan lemak (lipid). Pada isolat MTR 1 Indeks Fermentatif sebesar 2,80 dengan Indeks Amilolitik sebesar 3,40 dan Indeks Selulolitik sebesar 2,88 ini menandakan bakteri MTR 1 lebih cenderung menghidrolisis amilum daripada selulosa. Sedangkan untuk isolat MTR 2 Indeks Fermentatif nya sebesar 3,75 dengan indeks Amilolitik sebesar 4,15 dan Indeks Selulolitik sebesar 4,15 ini menandakan kemampuan bakteri tersebut dalam menghidrolisis amilum dan selulosa sama. Sedangkan untuk bakteri MTR 3 Indeks Fermentifnya sebesar 2,04 dengan Indeks Amilolitik sebesar 3,45 dan Indeks Selulolitik sebesar 2,47 ini menandakan bakteri MTR 3 lebih

cenderung amilum dibandingkan selulosa. Sedangkan untuk isolat BKL 1 Indeks Fermentatif sebesar 3,86 dengan Indeks Amilolitik sebesar 1,91 dan Indeks Selulolitik sebesar 4,32 ini menandakan isolat BKL 1 lebih cenderung menghidrolis selulosa dibandingkan amilum. Pada isolat BKL 2 dan BKL 3 Indeks Fermentatif sebesar 2,37 dan 4,23 dengan indeks Amilolitik sebesar 1,80 dan 1,87 dan Indeks Selulolitik sebesar 3,68 dan 3,06 dimana Indeks Selulolitik lebih besar dibandingkan Indeks Amilolitik ini menandakan isolat BKL 2 dan BKL 3 cenderung menghidrolisis selulosa dibanding amilum. Dimana dari keenam isolat tersebut isolat bakteri daerah Matur lebih dominan menghidrolisis amilum sedangkan isolat daerah Bengkulu lebih dominan menghidrolisis selulosa.

Keenam isolat bakteri pemfermentasi biji kopi dalam pencernaan luwak mampu menhidrolis protein ini dibuktikan dengan adanya zona bening yang terbentuk di dalam medium disekitar koloni sesuai dengan pernyataan Akhdiya, A (2003) menjelaskan bahwa zona bening adalah hasil pendegradasian protein dalam media tersebut.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai isolasi dan karakterisasi bakteri pemfermentasi biji kopi dalam pencernaan luwak maka diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Di dalam sampel feses luwak pemakan kopi daerah Matur dan Bengkulu terlihat keberadaan sejumlah bakteri pemfermentasi melalui pengujian *in vitro*, dimana bakteri-bakteri tersebut memiliki karakter makroskopis dan mikroskopis yang berbeda.
2. Di dalam feses luwak pemakan kopi dari ke dua daerah tersebut terdapat bakteri-bakteri yang berpotensi fermentatif, amilolitik, selulolitik dan proteolitik serta tidak dapat memanfaatkan sumber alkohol dan lemak.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Akhadiya, A. 2003. Isolasi bakteri penghasil enzim protease alkalin termostabil. *Bulentin Plasma Nutfah* 9 (2):38-44.
- Alcama.I.E.1983. *Laboratory Fundamentals of Mikrobiology*. Addison Wesley Publishing Company,Inc.Canada
- Amarta, 2011. *Menciptakan Rantai Pasokan Untuk Kopi Luwak*. USAID. Jakarta.
- A'yunina.2007. *Pengaruh Waktu Inkubasi Pada Fermentasi Cairan Kopi dengan Inokulum "Kultur Kombucha" Terhadap Kadar Asam Asetat Gula Reduksi dan PH* :Skripsi

Sarjana. Uniiiversitas Muhammadiyah, Surakarta

- Benito, A.G. 2005. *Application of Molecular Techniques for Identification and Enumeration of Acetic Acid Bacteria*. Thesis Doctoral Universitat Rovira I Virgili. Tarragona
- Bevilacqua, AE. dan Califano, AN. 1989. *Determination of Organic Acid in Dairy Product by High Performance Liquid Chromatography*. *J. Food Sci.* 56 (4), 1076-1077
- Buldani D. 2011. *EBook\_Mengungkap Rahasia Bisnis Kopi Luwak*. Cicalengka, Bandung.
- Cappucino, J.G and N. Serman. 2005 *Microbiology a Laboratory Manual*. 7<sup>th</sup> Ed. Pearson Education, Inc., Publishing as Benjamin Cummings. San Fransisco
- Clarke, R. J. and R. Macrae. 1985. *Coffe chemistry (Volume 1)*. Elsevier Applied Science, London and New York.
- Clarke, RJ. dan Macrae, R. 1987. *Coffe Technology (Volume 2)*. Elsevier Applied Science, New York.
- Corbet, G.B. and J.E. Hill, 1992, *The Mammals Of The Indomalayan Region: A Systematic Review*. Nat. Hist. Mus. Publ. and Oxford Univ. Press.
- Cranbrook, Earl of., 1987, *Riches of the Wild: land mammals of South-east Asia*. Oxford Univ. Press, Singapore. [ISBN 0-19-582697-3](#).
- Cronquist, A. 1981. *Clasification Of Flowering Plants (1st Edition)*. Columbia University, New York
- Darmayanti, N. 2011. *Potensi Fermentatif Mikroflora Pencernaan Luwak (Paradoxurus hermaphroditus) Dalam Fermentasi Kakao* : Skripsi Sarjana. Universitas Andalas, Padang.
- Djunaidy, M. 2010 “*Kopi Luwak Tanpa Dimakan Luwak*”.Koran Tempo. [http://mirror.Unpad.ac.id/koran/korantempo/2010-07-29/korantempo\\_2010-07-29\\_013.pdf](http://mirror.Unpad.ac.id/koran/korantempo/2010-07-29/korantempo_2010-07-29_013.pdf).Diakses 15 maret 2012
- Enggel, J., A.Meryandini dan L. Natalia. 2004. Karakterisasi protease ekstraseluler *clostridium bifermantans* r14-1-b. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia* 9 (1):9-12.
- Fardiaz, S. 1983. *Analisa Mikrobiologi Pangan*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Fauzi, M. 2008. *Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Biji Kopi Luwak (Civet coffee)*, Jurusan teknologi Hasil pertanian, FTP, UNEJ, JEMBER.
- Ganesh T .1997. Occurrence of the brown palm civet in the wet forest of Kalakkad-Mundanthurai Tiger Reserve – Tamil Nadu. *Journal of Bombay Natural History Society*.(94) : 556.

- Handayani, W. 2007 *Penambahan Beberapa Jenis Rempah Terhadap Keberadaan Mikroflora Ragi Tapai*. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA, Universitas Andalas. Padang.
- International coffee organization, 2008. *Breakdown of export of green coffee (Arabica and Robusta) For countries Exportir*. <http://www.ebookpangan.com>. (22 April 2012)
- Khire, J.M. 1994. Production of moderately Halophilic Amilase by Newly Isolated of *Micrococcus*. Sp 4 rom a salt-pan. *Lett. App.Microbiol*,19:210-21-
- Kouker, G dan K.E. Jaeger. 1987. Specific and sensitive plate assay for bacterial lipases, *Applied and Enviromental Microbiology* 53:211-21
- Lay, B. W. 1994. *Analisa Mikroba di Laboratorium*. Raja Grafindo persada. Jakarta
- Manurung, D. 2010. *Pengaruh Jenis dan Jumlah Inokulum Mikroflora Terhadap Mutu Kopi Bubuk*. Skripsi. 3 hal. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara
- Maria, I. L. T. 2009. *Pengendalian fermentasi Dengan Penganturan konsentrasi Ragi dan lama Fermentasi terhadap Mutu kopi Instan Secara Mikroenkapsulasi* : Skripsi Sarjana. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Pakpahan, R. 2009. *Isolasi Bakteri dan Uji Aktivitas Protease Termofilik dari Sumber Air Panas Sipoholon Tapanuli Utara Sumatera Utara*. Tesis Pasca Sarjana, Universitas Sumatera Utara. Medan
- Panggabean E. 2011. *Mengeruk Keuntungan Dari Bisnis Kopi Luwak*. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Payne J, Francis CM, Phillips K, Kartikasari SN. 2000. *Mamalia di Kalimantan, Sabah, Sarawak, dan Brunei Darussalam*. Jakarta: Prima Centra.
- Pelezar, M. J, E.C. S. Chan dan N.R. Krieg. 1988. *Microbiology Fifth Edit* 49236-0
- Periadnadi. 2003. *Vorkommen und Stoffwechsellistungen von Bakterien der Gattungen Acetobacter und Gluconobacter Währen der Weinbereitung unter Berücksichtigung des Zucker\_Säure\_Stoffwechsels*. Disertasi. Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfrut aM.
- Periadnadi dan Nurmiati. 2010. *Keberadaan dan Isolasi Mikroflora dalam Buah Tropis*. Universitas Andalas. Padang (Unpublished)
- Rahardjo, P. 2012. *KOPI ; Panduan Budi Daya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Penebar Swadaya, Depok
- Ramalakshmi, K and Raghavan. 2000. *Caffeine in coffee : It's Removal. Why and How?*. *Reviews in Food Research International*

- Ramalakshmi, K ; IR. Kubra and LJM. Rao. 2008. *Antioxidant Potential of Low Grade Coffee Beans*. Food Research International 41 : 96-103
- Said, E.G. 1987. *Bioindustri penerapan Teknologi Fermentasi*. PT. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Scheidi, C. and Schieberle, P. 2006. *Einfluss der Lagerung von Rohkaffee auf das Aroma von Rohkaffee, Röstkaffee und Kaffeegetränk*. Lebensmittelchemie. 60:55–56
- Schroder, R. 1991. *Kaffe, Tea und Kadamon*. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart
- Seeley, H.W dan P.J Vandemaer. 1972. *Microbes in Action a Laboratory Manual of Microbiology*. W.h. Freeman and Company. Cornell University. San Fransisco
- Setia, T.M. 2008. Penyebaran Biji Oleh Satwa Liardi Kawasan Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodogoldan Pusat Riset Bodogol, *VIS VITALIS, Vol. 01 (1)*, ISSN 1978-9513.
- Spillane, J.J., 1990. *Komoditi Kopi dan Peranannya dalam Perekonomian Indonesia*. Kanisius. Yogyakarta
- Sulisyowati dan Sumartona. 2002. *Metode Uji Cita Rasa Kopi*. Materi Pelatihan Uji Cita Rasa Kopi 19-21 Februari 2002. Jember: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

# KAJIAN MIKROBIOLOGIS PRODUK TAPAI UBI KAYU PUTIH DAN UBI KAYU KUNING

**Inelvi Yulia, Nurmiati, Periadnadi**

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Andalas, Padang, Sumatra Barat  
E-mail : [nurmiati@yahoo.com](mailto:nurmiati@yahoo.com)

## **ABSTRAK**

Produk Tapai ubi kayu yang sering ditemukan di pasar yaitu tapai ubi kayu putih, sedangkan tapai ubi kayu kuning atau ubi mentega masih sangat jarang ditemukan. Tapai yang baik adalah tapai yang mempunyai rasa manis dengan sedikit asam dan aroma yang khas karena mengandung alkohol. Tapai ubi kayu mengandung mikroflora-mikroflora seperti kapang, khamir dan bakteri yang sebelumnya berperan dalam fermentasi. sejauh ini belum ada penelitian yang mengkaji komposisi keberadaan mikroflora (kapang, khamir dan bakteri) dan komposisi kimia produk tapai (Nilai keasaman (pH), Kadar gula, dan Alkohol) dalam dua jenis produk tapai ubi kayu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proporsional keberadaan mikroflora, kadar gula, nilai pH, dan kadar alkohol produk tapai ubi kayu putih dan ubi kayu kuning. Penelitian ini menggunakan metode survey, data dianalisa secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di dalam kedua jenis produk tapai ubi kayu terkandung sejumlah khamir dan bakteri, mikroflora perombak gula dan pati cenderung lebih banyak terdapat di dalam tapai ubi kayu putih, sedangkan bakteri perombak alkohol terbanyak pada tapai ubi kayu kuning. Tapai ubi kayu putih memiliki kadar gula lebih rendah sedangkan alkohol lebih tinggi dan nilai pH cenderung sama.

Kata Kunci : Mikrobiologis, mikroflora, tapai ubi kayu, fermentasi.

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Di Indonesia, industri fermentasi masih didominasi oleh industri makanan dan produk yang dihasilkan umumnya masih berupa makanan tradisional seperti tapai. Tapai merupakan salah satu panganan fermentasi tradisional Indonesia yang digunakan dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Nilai tambah yang dihasilkan dari proses fermentasi ini masih sangat kecil namun kehadiran makanan tradisional ini di masyarakat mempunyai nilai sosial ekonomi yang tinggi. Selain tapai ketan atau pulut juga dikenal tapai ubi kayu. Ubi kayu sebagai salah satu bahan baku pembuatan tapai masih digolongkan sangat berlimpah dan sangat berpotensi untuk dikembangkan.

Produk Tapai ubi kayu yang sering ditemukan di pasar yaitu tapai ubi kayu putih, sedangkan tapai ubi kayu kuning atau ubi mentega masih sangat jarang ditemukan. Menurut Utami dan



Noviyanti (2010) jenis ubi kayu kuning memberikan hasil tapai yang lebih tahan lama dan baik secara organoleptik jika dibandingkan tapai dari ubi kayu putih. Muchtadi *et al.*, (1992) *cit.* Efendi (2010) juga menambahkan bahwa warna kuning pada ubi kayu kuning disebabkan karena kandungan karoten, karoten merupakan salah satu pro vitamin A.



Gambar 1. Tapai Ubi kayu putih dan Ubi kayu Kuning (Dok. Pribadi)

Tapai ubi kayu merupakan produk hasil peragian ubi kayu menggunakan ragi tapai. Menurut Gandjar (2003) mikroorganismenya yang terdapat di dalam ragi tapai tradisional adalah jamur (*Rhizopus oryzae*, *Amylomyces rouxii*, *Mucor* sp) dan khamir (*Endomycopsis burtonii*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomycopsis fibuligera*). Di dalam produk tapai segar hasil fermentasi terkandung sejumlah mikroflora hidup yang terikut dalam fermentasi sebelumnya berupa mikroflora-mikroflora pemfermentasi pati, gula dan alkohol. Chiang *et al.*, (2006) dalam penelitiannya membuktikan bahwa di dalam proses fermentasi tapai didominasi oleh ragi dan bakteri asam laktat (BAL), ragi diantaranya adalah genus *Saccharomyces*, *Candida* dan *Rhodotorula* sedangkan BAL yaitu 4 jenis *Lactobacillus*. Barus *et al.*, (2013) juga telah melaporkan bahwa di dalam tapai terdapat bakteri *Bacillus* spp.

Tapai yang baik adalah tapai yang mempunyai rasa manis dengan sedikit asam dan aroma yang khas karena mengandung alkohol. Sebagai pangan di dalam tapai terdapat karbohidrat (pati dan serat), alkohol, ester dan energi, disamping itu di dalam tapai juga ditemukan mikroflora-mikroflora pelisis pati dan serat beserta enzimnya. Keberadaan mikroflora dan enzimnya ini diharapkan dapat berlanjut dipencernaan ketika dikonsumsi segar.

Mengingat begitu banyak kebaikan dan fungsi tapai seperti keberadaan mikroflora yang diduga bersifat probiotik yang dapat membantu pencernaan, tapai dapat dicanangkan sebagai salah satu pangan fungsional. Penelitian tentang tapai sudah banyak dilakukan tetapi sejauh ini belum ada penelitian yang mengkaji komposisi keberadaan mikroflora (kapang, khamir dan bakteri) dan komposisi kimia produk tapai (Nilai keasaman (pH), Kadar gula, dan

Alkohol) dalam dua jenis produk tapai ubi kayu, yang ikut termakan ketika mengonsumsi tapai. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang sejauhmana proporsional keberadaan mikroflora dan kandungan Nilai keasaman (pH), Kadar Gula, dan Alkohol yang terdapat dalam produk tapai hasil fermentasi.

## **METODA**

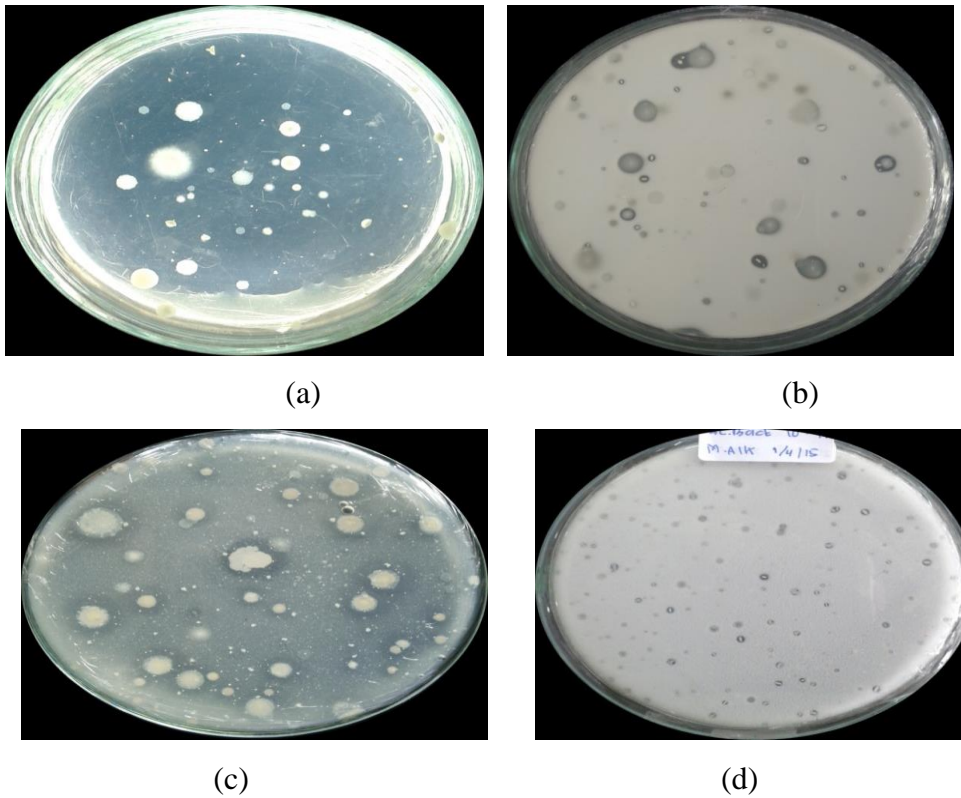
Penelitian ini menggunakan metode survey, data yang diperoleh dianalisa secara deskriptif. Data yang didapatkan dari penelitian dianalisa secara deskriptif mengacu kepada referensi yang ada.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Keberadaan Mikroflora Produk Tapai Ubi Kayu Putih Dan Ubi Kayu Kuning**

Hasil pengamatan yang telah dilakukan terhadap keberadaan mikroflora dalam produk tapai ubi kayu putih dan ubi kayu kuning, didapatkan bahwa di dalam dua jenis tapai ubi kayu tersebut terdapat koloni khamir dan bakteri. Keberadaan mikroflora dalam tapai ubi kayu putih dan ubi kayu kuning dapat dilihat pada medium *Glucose Peptone Agar* (GPA), Medium *Glucose Peptone Agar + Calcium Carbonat* (GPA+CaCO<sub>3</sub>), Medium Agar Tepung Beras (ATB) dan Medium Etanol Agar.

Dari gambar 2 dibawah ini, dapat dilihat proporsional keberadaan mikroflora dalam tapai ubi kayu putih dan ubi kayu kuning, di dalam dua jenis produk tapai ubi kayu terdapat khamir dan bakteri. Hasil dari isolasi mikroflora dari dua jenis produk tapai ubi kayu tidak ditemukan keberadaan kapang karena di dalam tapai ubi kayu mengandung alkohol dan telah didominasi oleh keberadaan khamir dan bakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhan kapang. Hal ini didukung oleh pernyataan Waluyo (2007) bahwa pertumbuhan kapang biasanya berjalan lambat dibandingkan dengan pertumbuhan bakteri dan khamir. Maka apabila kondisi memungkinkan untuk semua organisme tumbuh maka kapang kalah dalam berkompetisi dengan khamir dan bakteri.



Gambar 2. Keberadaan mikroflora tapai ubi kayu putih dan ubi kayu kuning yang tumbuh pada (a) Medium *Glucose Peptone Agar*, (b) Medium *Glucose peptone agar + Calcium Carbonat*, (c) Medium *Agar Tepung Beras* dan (d) Medium *Etanol Agar*.

Jumlah koloni yang muncul pada cawan merupakan jumlah organisme yang dapat hidup yang terkandung dalam sampel. Untuk memenuhi persyaratan, cawan yang dipilih untuk perhitungan koloni adalah yang mengandung antara 30-300 koloni karena jumlah mikroorganisme dalam sampel sebelumnya tidak diketahui, maka untuk memperoleh sekurang-kurangnya satu cawan yang mengandung koloni dalam jumlah yang memenuhi syarat tersebut dilakukan sederetan pengenceran (Hadioetomo, 1993).

Setelah dilakukan pengenceran dan diamati, didapatkan total keberadaan mikroflora dalam tapai ubi kayu putih dan ubi kayu kuning sebagai berikut :

Tabel 1. Rata-Rata Total Mikroflora Tapai Ubi Kayu Putih-Kuning dari Pasar Sungai Limau dan Lubuk Buaya dalam Beberapa Medium.

No	Parameter	Tapai Ubi Kayu	
		Putih	Kuning
Pasar 1			
1	Total Mikroflora		
	(a) Khamir	$2,7 \times 10^7$ cfu/g	$1,7 \times 10^7$ cfu/g
	(b) Bakteri	$11,5 \times 10^7$ cfu/g	$10,1 \times 10^7$ cfu/g
2	Mikroflora Pemfermentasi		
	(a) Perombak gula	$7,6 \times 10^7$ cfu/g	$5,5 \times 10^7$ cfu/g
	(b) Perombak pati	$2,7 \times 10^6$ cfu/g	$1,5 \times 10^6$ cfu/g
	(c) Perombak alkohol	$2,4 \times 10^4$ cfu/g	$2,7 \times 10^4$ cfu/g
Pasar 2			
3	Total Mikroflora		
	(a) Khamir	$1,2 \times 10^7$ cfu/g	$0,8 \times 10^7$ cfu/g
	(b) Bakteri	$9,6 \times 10^7$ cfu/g	$5,7 \times 10^7$ cfu/g
4	Mikroflora Pemfermentasi		
	(a) Perombak gula	$7,0 \times 10^7$ cfu/g	$2,2 \times 10^7$ cfu/g
	(b) Perombak pati	$1,1 \times 10^6$ cfu/g	$0,6 \times 10^6$ cfu/g
	(c) Perombak alkohol	$2,8 \times 10^3$ cfu/g	$3,6 \times 10^3$ cfu/g

Berdasarkan Tabel 1 di atas terlihat bahwa total mikroflora (khamir dan bakteri) dalam produk tapai ubi kayu putih cenderung lebih banyak daripada tapai ubi kayu kuning. Total keberadaan mikroflora tapai ubi kayu putih yang terlihat pada medium *Glucose Peptone Agar* (GPA) terdiri atas koloni bakteri dan khamir. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Chiang (2006) bahwa di dalam tapai didominasi oleh keberadaan bakteri dan khamir.

Pada beberapa medium selektif jumlah bakteri tertinggi terdapat pada medium *Glucose Peptone Agar + Clsium Carbonat* (GPA+CaCO<sub>3</sub>) dimana pada medium ini terdapat sejumlah bakteri pemfermentasi gula. Jumlah bakteri pemfermentasi gula dalam tapai ubi kayu putih cenderung lebih banyak daripada ubi kayu kuning. Jumlah bakteri pemfermentasi gula pada tapai ubi kayu berbeda karena perbedaan bahan dasar pembuatan tapai. Ubi kayu putih memiliki kandungan pati lebih tinggi daripada ubi kayu kuning, oleh sebab itu dalam

proses fermentasi dengan perlakuan yang sama, selama proses fermentasi berlangsung tapai ubi kayu putih akan memiliki kandungan gula yang lebih tinggi daripada tapai ubi kayu kuning sehingga produk dari masing-masing tapai ubi kayu akan memiliki rasa manis yang berbeda dan apabila diisolasi di dalam tapai ubi kayu putih terdapat bakteri pemfermentasi yang lebih banyak daripada tapai ubi kayu kuning. Hal ini sesuai dengan pernyataan Blanch, Drew and Wang (1985), bahwa dalam proses fermentasi pertumbuhan dan jumlah populasi mikroflora dipengaruhi oleh konsentrasi gula, alkohol yang terbentuk, pH, oksigen, temperatur serta kandungan nutrisi dalam bahan fermentasi.

Keberadaan mikroflora dalam tapai ubi kayu paling banyak kedua, terdapat pada medium Agar Tepung Beras (ATB). Tapai ubi kayu putih mengandung cenderung lebih banyak mikroflora perombak pati daripada tapai ubi kayu kuning. Keberadaan mikroflora perombak pati yang masih terdapat di dalam produk tapai ubi kayu menandakan bahwa di dalam kedua jenis tapai ubi kayu masih terdapat sedikit pati. Senada dengan pernyataan Sembiring, (2011) *cit.* Hasana (2014) bahwa Mikroflora perombak pati akan menjadi dominan dalam jumlahnya apabila mengandung pati yang tinggi, seperti buti-butiran.

Mikroflora perombak pati yang terdapat didalam tapai ubi kayu putih lebih banyak daripada tapai ubi kayu kuning, hal ini diduga karena kandungan pati didalam kedua jenis ubi kayu tersebut. Menurut Rukmana (1997) *cit.* Efendi (2010) ubi kayu putih mengandung pati 32-36% sedangkan pada ubi kayu kuning mengandung 26% pati. Selain jumlah, bentuk dan aktivitas mikroflora pelisis pati yang terdapat didalam masing-masing produk tapai ubi kayu juga berbeda. Daerah bening yang terbentuk disekitar koloni dalam medium membuktikan bahwa koloni tersebut memiliki aktivitas yaitu dapat melisis pati menjadi senyawa yang lebih sederhana. Semakin besar daerah bening yang terbentuk maka akan semakin tinggi aktivitasnya.

Keberadaan bakteri yang paling sedikit ditemukan dalam tapai ubi kayu yakni pada medium Etanol Agar. Pada medium ini dapat terlihat keberadaan bakteri asam asetat yakni bakteri yang dapat merombak alkohol menjadi asam cuka. Tapai ubi kayu putih dan ubi kayu kuning mengandung bakteri asam asetat yang berbeda jumlahnya. Di dalam tapai ubi kayu kuning terdapat bakteri asam asetat cenderung lebih banyak daripada tapai ubi kayu putih. Hal ini diduga karena kandungan alkohol dari kedua jenis tapai ubi kayu. Bakteri asam asetat merupakan bakteri yang mampu menggunakan sumber C dari alkohol sebagai sumber energinya. Bakteri asam asetat mempunyai kemampuan umum, yaitu membentuk asam dari

gula dan alkohol secara oksidasi tidak sempurna, yang terutama atau sebagian produk yang tidak dapat diolah lagi diekskresikan ke dalam medium (Schlegel, 1994).

## 2. Komposisi Kimia Produk Tapai Ubi Kayu Putih dan Kuning

Setelah dilakukan komposisi kimia terhadap ke dua jenis produk tapai ubi kayu, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Kadar Gula, pH dan Kadar Alkohol Tapai Ubi Kayu Putih-Kuning dari Pasar Sungai Limau dan Lubuk Buaya.

No	Parameter	Tapai Ubi Kayu Putih	Tapai Ubi Kayu Kuning
Pasar 1			
1	Kadar Gula	28,6 % brix	30,4 % brix
2	Nilai pH	5,6	5,5
3	Kadar Alkohol	3%	1%
Pasar 2			
4	Kadar Gula	28,4 % brix	29,8 % brix
5	Nilai pH	5,9	5,6
6	Kadar Alkohol	4%	2%

Berdasarkan Tabel 2 di atas terlihat adanya perbedaan kadar gula, pH, dan kadar alkohol dari kedua jenis tapai ubi kayu. Perbedaan ini terjadi karena perbedaan bahan dasar ubi kayu yang digunakan yakni ubi kayu putih dan ubi kayu kuning. Kadar gula dari tapai ubi kayu kuning lebih tinggi daripada tapai ubi kayu putih. Proses fermentasi tapai diawali dengan perombakan pati menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti glukosa, yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri pemfermentasi gula sebagai sumber energinya. Pati yang terkandung di dalam ubi kayu putih lebih tinggi daripada ubi kayu kuning, proses fermentasi akan dipengaruhi oleh keadaan ini dimana semakin banyak gula yang dihasilkan dalam proses fermentasi ubi kayu maka akan sedikit gula yang tersisa di dalam produk hasil fermentasi karena gula terdegradasi menjadi asam oleh bakteri pemfermentasi gula. Hal ini senada dengan pernyataan Chiang (2006) bahwa di dalam tapai terdapat beberapa spesies bakteri asam laktat diantaranya *Lactobacillus brevis*, *L. plantarum*, *L. collinoides* and *Pediococcus* sp yang dapat mendegradasi gula menjadi asam laktat.

Kadar alkohol dari dua jenis tapai ubi kayu yaitu sekitar 1- 4 %. Kadar alkohol tapai ubi kayu putih memiliki kecendrungan lebih tinggi daripada tapai ubi kayu kuning, pada awal

proses fermentasi pati akan dirubah menjadi gula, keberadaan gula akan memicu hadirnya khamir dan bakteri yang dapat merombak gula menjadi alkohol maka semakin banyak gula semakin banyak alkohol yang dihasilkannya. Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Hasanah (2012) menunjukkan bahwa ada pengaruh lama fermentasi 24, 48, 72 dan 100 jam terhadap kadar alkohol tapai ubi kayu. Kadar alkohol tapi ubi kayu berturut-turut sebesar 0.844%, 2.182%, 4.904%, 6.334%, dan 11.811%.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Di dalam tapai ubi kayu putih dan kuning terdapat sejumlah khamir dan bakteri, proporsional keberadaan mikroflora tapai ubi kayu putih cenderung lebih banyak daripada tapai ubi kayu kuning.
2. Nilai Kadar gula tapai ubi kayu putih lebih rendah daripada tapai ubi kayu kuning, sedangkan kadar alkohol tapai ubi kayu putih lebih tinggi daripada tapai ubi kayu kuning, nilai pH dari kedua jenis tapai ubi kayu cenderung sama.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Dalam penyusunan artikel ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr.phil.nat Nurmiati, selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan kesabaran dalam membimbing selama penulisan artikel ini.
2. Dr.phil.nat Periadnadi, selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan dalam penulisan artikel ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Barus, T., A. Kriatiani and A. Yulandi. 2013. Diversity of Amylase-Producing *Bacillus* spp. from "Tape" (Fermented Cassava). *Hayati Journal of Biosciences* Vol. 20 No. 2, pp 94-98.
- Blanch, H.W., S. Drew and D.I.C. Wang. 1985. *Comprehensive Biotechnology: The Principles, Applications and Regulations of Biotechnology in Industry. Agriculture and Medicine* (3) 671-673. Pergamon Press. New York.
- Chiang Y. W., F. Y. Chye, and M. Ismail, A. 2006. *Microbial Diversity and Proximate*



- Composition of Tapai, A Sabah's Fermented Beverage. *Malaysian Journal of Microbiology*, Vol 2(1) 2006, pp.1-6.
- Efendi, J.P. 2010. Kajian Karakteristik Fisik Mocaf (Modified Cassava Flour) Dari Ubi Kayu (*Manihot Esculenta* Crantz) Varietas Malang-I Dan Varietas Mentega Dengan Perlakuan Lama Fermentasi. *Skripsi* Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Gandjar, I. 2003. *Tape from cassava and cereals*. Department of Biology, Faculty of Mathematics & Natural Sciences. University of Indonesia. Jakarta.
- Hadioetomo, R. S. 1993. *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek Teknik Dan Prosedur Dasar Dalam Praktikum*. Gramedia Pusaka Utama. Jakarta.
- Hasana, Uswatul. 2014. Keberadaan Dan Karakter Isolat-Isolat Mikroflora Alami Saluran Pencernaan Sapi Potong Sebagai Kandidat Probiotik Pakan Sapi Potong. *Skripsi* Sarjana Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.
- Hasanah, H., Akyunul Jannah dan A. G. Fasya. 2012. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Singkong (*Manihot Utilissima* Pohl). *Jurnal Alchemy*, Vol. 2, No. 1. Hlm. 68-79.
- Schlegel, H.G. 1994. *Mikrobiologi Umum*. Edisi Keenam. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Utami, A. T dan L. Noviyanti. 2010. Pembuatan Tape dari Ubi Kayu (*Manihot utilissima*) yang Tahan Lama. *Skripsi* Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Waluyo, Lud. 2007. *Mikrobiologi Umum*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Perhitungan Penentuan Kadar Alkohol

Salah satu contoh perhitungan kadar alkohol, sebagai berikut:

$$B.J. = \frac{b_2 - b}{b_1 - b}$$

keterangan:

B.J. = bobot jenis

b = bobot piknometer kosong dalam gram

b<sub>1</sub> = bobot piknometer dan air dalam gram

b<sub>2</sub> = bobot piknometer dan alkohol dalam gram

$$B.J. = \frac{21,9770 - 12,1126}{21,9940 - 12,1126}$$

$$= \frac{9,8644}{9,8814}$$

9,8814

$$= 0,998279596$$

$$= 1\%$$

# ANALISIS VEGETASI DASAR DISEKITAR SUMBER AIR PANAS TAMAN WISATA ALAM (TWA) RIMBO PANTI, SUMATERA BARAT

Julita Sari<sup>1\*)</sup>, Chairul<sup>1)</sup> dan Zuhri Syam<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas

<sup>\*)</sup>Koresponden : [julitasari4@gmail.com](mailto:julitasari4@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian tentang Analisis Vegetasi Dasar disekitar Sumber Air Panas Taman Wisata Alam Rimbo Panti Sumatera Barat telah dilaksanakan pada bulan April sampai Agustus 2015 di Taman Wisata Alam Rimbo Panti, Kabupaten Pasaman, Provinsi Sumatera Barat dan identifikasi jenis tumbuhan di Herbarium ANDA Universitas Andalas. Metoda penelitian yang digunakan adalah metoda transek dengan peletakan plot secara sistematis sampling disekitar sumber air panas, panjang transek 10 m disetiap arah mata angin pada ketiga sumber air panas, total plot 60 dengan ukuran 2 x 2 m. Hasil pengamatan dan analisis vegetasi dasar dari ketiga Sumber Air Panas Taman Wisata Alam Rimbo Panti didapatkan 30 famili, 47 spesies dan 975 individu. Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi vegetasi dasar dari ketiga Sumber Air Panas Taman Wisata Alam Rimbo Panti adalah *Digitaria longiflora* yaitu sebesar 27,82%. Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) termasuk kategori sedang yaitu sebesar 2,967. Indeks Similaritas tertinggi yaitu sebesar 37,03 dengan kategori rendah kombinasi antara lokasi disekitar Sumber Air Panas I dan II.

Kata kunci : Analisis vegetasi, vegetasi dasar, sumber air panas, Rimbo Panti.

## LATAR BELAKANG

Taman Wisata Alam (TWA) merupakan kawasan pelestarian alam yang pemanfaatan utamanya adalah untuk kegiatan pariwisata dan rekreasi alam. TWA Rimbo Panti merupakan salah satu kawasan konservasi yang ada di Kabupaten Pasaman Provinsi Sumatera Barat. Cagar Alam yang berbatasan langsung dengan Taman Wisata Alam seharusnya tidak boleh ada kegiatan wisata yang banyak dikunjungi masyarakat. Kegiatan wisata ini dikhawatirkan bisa menyebabkan kerusakan populasi dan habitat baik itu flora maupun fauna yang ada di dalam kawasan CA dan TWA Rimbo Panti mengingat Rimbo Panti memiliki keanekaragaman hayati dan kepentingan pelestarian yang tinggi (Riharno, 2010). Hal tersebut juga berdampak buruk terhadap vegetasi dasar yang berada disekitar sumber air panas tersebut, karena tidak jarang pengunjung menginjak vegetasi dasar yang ada di sekitar sumber air panas.

Kerusakan habitat yang terjadi akibat kegiatan wisata dapat dilihat dari perbandingan antara lokasi yang dikunjungi wisatawan. Dapat dilihat secara langsung bahwa daerah yang

dijadikan sebagai lokasi berkunjung oleh wisatawan, vegetasi dasar di lokasi tersebut keberadaannya lebih sedikit dibandingkan dengan lokasi yang tidak dikunjungi wisatawan. Keberadaan vegetasi dasarnya yang masih alami.

Secara ekologi, vegetasi dasar mempunyai fungsi cukup banyak antara lain sebagai penutup tanah, penambah bahan organik tanah, dan komponen produsen dalam rantai makanan, sehingga tumbuhan tersebut harus terjaga kelestariannya dalam sistem pengelolaan hutan (Indriyanto, 2006). Menurut Soerianegara dan Indrawan (1980) dalam Fachrul (2012), menyatakan bahwa analisis vegetasi dalam ekologi tumbuhan adalah cara untuk mempelajari struktur vegetasi dan komposisi jenis tumbuhan. Analisis vegetasi bertujuan untuk mengetahui komposisi jenis (susunan) dan bentuk (struktur) vegetasi yang ada di wilayah yang dianalisis. Caranya adalah dengan melakukan deskripsi komunitas tumbuhan.

Yusuf (2005), telah meneliti Komposisi dan Struktur Vegetasi Hutan Alam Rimbo Panti, Sumatera Barat dan menyatakan bahwa hasil pencacahan pada tiga plot seluas 3 ha menunjukkan adanya 1059 pohon, terdiri dari 199 jenis, 113 marga dan 48 suku dengan total luas bidang dasar 29,16 m<sup>2</sup>. Meskipun terletak pada bukit yang sama, indeks similaritas Jaccards pada ketiga plot relatif rendah, yakni 58,7%. Pada plot dengan ketinggian 300 m dpl. yang mengalami tekanan manusia yang tinggi, terjadi invasi *Arenga obtusifolia*. Di sekitar sumber air panas TWA Rimbo Panti perlu dilindungi dan dilestarikan untuk mencegah kerusakan ekosistem dan vegetasi penyusunnya. Namun sejauh ini belum diketahui keadaan vegetasi dasar yang berada disekitar sumber air panas tersebut. Perlu dilakukan penelitian tentang komposisi dan struktur vegetasi dasar di sekitar sumber air panas TWA Rimbo Panti. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi dan struktur vegetasi dasar di sekitar sumber air panas Taman Wisata Alam Rimbo Panti.

## **METODA**

### **1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan April hingga Juli 2015 di sekitar sumber air panas yang berada di kawasan Taman Wisata Alam Rimbo Panti, kecamatan Panti, Kabupaten Pasaman, Provinsi Sumatera Barat. Identifikasi jenis tumbuhan dilakukan di Herbarium ANDA Universitas Andalas Padang.

### **2. Metoda Penelitian**

Metoda penelitian yang digunakan adalah metoda Transek dengan peletakan plot secara sistematis sampling di sekitar sumber air panas.

### 3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah gunting tanaman, meteran, tali plastik, pancang, parang/sabit, kantong plastik, koran, plastik packing, selotif, label gantung, thermometer, sling psychrometer, soil thermometer, kompas, GPS, kamera digital, alat tulis, sedangkan bahan yang digunakan adalah alkohol 70%.

### 4. Cara Kerja

Terlebih dahulu dilakukan survei lokasi penelitian untuk mengetahui tiga titik sumber air panas serta vegetasi dasar yang ada di lapangan. Penelitian menggunakan metoda *transek* dengan panjang transek 10 m dengan ukuran plot 2 m x 2 m yang diletakkan secara sistematis sampling. Transek yang dibuat tegak lurus dengan arah mata angin. Jumlah plot pada masing-masing arah mata angin adalah 5 plot. Sehingga jumlah plot setiap sumber air panas sebanyak 20 plot dan total keseluruhannya 60 plot. Setelah pembuatan transek dan plot akan dilakukan pencatatan data yang meliputi jenis tumbuhan, jumlah individu dan titik koordinat sampling. Jenis tumbuhan yang tidak diketahui namanya dibuatkan koleksi dan koleksi tersebut diawetkan dengan menggunakan alkohol. Selanjutnya jenis yang dikoleksi di lapangan diidentifikasi di laboratorium dengan menggunakan buku-buku identifikasi.

### 5. Analisis Data

#### 5.1. Komposisi

Komposisi jenis vegetasi dasar akan dianalisis berdasarkan kesamaan jumlah individu, jenis, dan famili yang menyusun komunitas vegetasi dasar. Kemudian juga akan dianalisis famili dominan dengan rumus : Persentase Famili (%) =  $\frac{\text{Jumlah individu suatu famili}}{\text{Jumlah semua individu}} \times 100\%$ .

Famili dikatakan dominan jika memiliki nilai persentase > 20% selanjutnya suatu famili dikatakan Co-Dominan jika memiliki nilai persentase 10 – 20 % (Johnston & Gilman, 1995).

#### 5.2. Struktur

Kerapatan adalah perbandingan jumlah individu suatu jenis dengan luas area, penentuan

dengan rumus: Kerapatan =  $\frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas plot pengamatan}}$

Kerapatan Relatif (%) =  $\frac{\text{Kerapatan Suatu Jenis}}{\text{Kerapatan Seluruh jenis}} \times 100\%$

Frekuensi adalah perbandingan jumlah plot yang ditempati suatu jenis dengan jumlah seluruh plot (terdapat atau tidaknya suatu jenis pada suatu plot). Penentuan dengan menggunakan

rumus : Frekuensi =  $\frac{\text{Jumlah plot yang ditempati suatu jenis}}{\text{Jumlah semua plot pengamatan}}$

Frekuensi Relatif (%) =  $\frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$

Indeks nilai penting (INP) adalah angka yang menggambarkan tingkat penguasaan suatu jenis dalam vegetasi, angka ini didapat dengan menjumlahkan Kerapatan Relatif dan Frekuensi Relatif (Brower, Zar & Van Endle, 1990; Cox, 1992).

Indeks Nilai Penting = KR + FR

KR = Kerapatan Relatif

FR = Frekuensi Relatif

Untuk melihat keanekaragaman spesies Barbour *et al.* (1987), mengatakan bahwa keanekaragaman jenis tumbuhan dapat dihitung menggunakan indeks keanekaragaman Shannon ( $H'$ ), yaitu :  $H' = - \sum p_i \log p_i$ ;  $p_i = n_i/N$

$H'$  = Indeks keanekaragaman Shanon

$n_i$  = jumlah individu jenis ke- $i$

$N$  = jumlah individu semua jenis

Indeks Similaritas digunakan untuk melihat kesamaan komunitas yang dibandingkan pada tiap lokasi pengamatan. Untuk mengetahui Indeks Similaritas (IS) dengan menggunakan rumus menurut Mueller, dkk (1974); Ludwig & Reynolds (1988) berikut ini;

$$IS = \frac{2c}{(a+b)} \times 100\%$$

IS = Indeks Similaritas

$a$  = Jumlah spesies yang ditemukan pada stand I

$b$  = Jumlah spesies yang ditemukan pada stand II

$c$  = Jumlah spesies yang sama terdapat pada stand I dan II

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan Umum Daerah Penelitian

Taman Wisata Alam Rimbo Panti terletak di Kecamatan Panti, Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat, dibelah oleh jalan lintas Medan - Padang. Letaknya yang strategis menjadikan daerah ini banyak dikunjungi wisatawan. Daerah ini memiliki potensi sumber daya alam yang menarik untuk dikunjungi, di Taman Wisata Alam Rimbo Panti terdapat beberapa sumber air panas yang menjadi daya tarik wisatawan lokal maupun wisatawan manca negara untuk berkunjung ke daerah ini.

Sumber Air panas I pada penelitian ini merupakan Sumber Air Panas yang letaknya dibelakang mushala. Sumber Air Panas ini dialirkan ke suatu bak yang berada disekitar

Sumber Air Panas tersebut. Sumber Air Panas II terletak lebih kurang 110 m dari Sumber Air Panas I. Sumber Air Panas II ini merupakan tujuan utama oleh wisatawan yang berkunjung ke Taman Wisata Alam Rimbo Panti karena Sumber Air Panas ini lebih luas dibandingkan dengan Sumber Air Panas I dan III. Di Sumber Air Panas ini wisatawan juga bisa langsung merebus telur ke Sumber Air Panas. Sumber Air Panas III letaknya lebih kurang 800 m dari Sumber Air Panas II. Sumber Air Panas III ditutup dan airnya dialirkan ke suatu kolam pemandian yang letaknya lebih kurang 50 m dari Sumber Air Panas III.

#### Komposisi Tumbuhan

Berdasarkan hasil analisis vegetasi dilapangan didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi famili yang ditemukan disekitar Sumber Air Panas TWA Rimbo Panti.

No	Famili	Jumlah Spesies	Jumlah Individu	Persentase Famili (%)	Keterangan
1	Gramineae	2	298	30,56	**
2	Pteridaceae	2	110	11,28	*
3	Dryopteridaceae	2	108	11,07	*
4	Acantaceae	1	77	7,89	
5	Euphorbiaceae	6	74	7,58	
6	Commelinaceae	2	58	5,94	
7	Leaceae	1	42	4,3	
8	Menispermaceae	2	27	2,76	
9	Malvaceae	2	26	2,66	
10	Piperaceae	3	26	2,66	
11	Palmae	4	14	1,43	
12	Marantaceae	1	12	1,23	
13	Moraceae	1	11	1,12	
14	Asteraceae	1	9	0,92	
15	Araliaceae	1	8	0,82	
16	Dilleniaceae	1	8	0,82	
17	Orcidaceae	1	8	0,82	
18	Labiatae	1	7	0,71	
19	Pandanaceae	1	7	0,71	



20	Polypodiaceae	1	7	0,71
21	Rutaceae	1	7	0,71
22	Convolvaceae	1	5	0,51
23	Bombakase	1	4	0,41
24	Mimosaceae	1	4	0,41
25	Sterculiaceae	1	4	0,41
26	Zingiberaceae	2	4	0,41
27	Aspleniaceae	1	3	0,3
28	Flagellariaceae	1	3	0,3
29	Dioscoreaceae	1	2	0,2
30	Leguminoceae	1	2	0,2
Total		47	975	99,85

Keterangan : \*\* = Famili Dominan

\* = Famili Co-Dominan

Dari tabel diatas didapatkan sebanyak 30 famili, 47 spesies dan 978 individu. Dari tabel juga dapat terlihat bahwa famili Gramineae mempunyai persentase famili tertinggi yaitu sebesar 30,47% dan merupakan famili yang termasuk kategori famili Dominan dan dua famili Co-Dominan yaitu Pteridaceae dan Dryopteridaceae dengan nilai sebesar 11,28% dan 11,07%. Sedangkan famili dengan persentase terendah yaitu famili Dioscoreaceae dan Leguminoceae dengan persentase famili 0,2%.

*Digitaria longiflora* merupakan jenis yang memiliki jumlah individu paling banyak didapatkan yaitu 180 individu. Menurut Backer (1968), *Digitaria longiflora* dapat hidup di dataran rendah sampai daerah dengan ketinggian hingga 1500 mdpl, di daerah-daerah yang bermusim kemarau tinggi hingga rendah. Rumput ini dapat tumbuh di daerah yang tersinari matahari atau rindang sedikit dan tidak terlalu kering terutama di tanah yang baik.

Tingginya jumlah individu dari *Digitaria longiflora* diduga disebabkan oleh faktor kondisi tanahnya. Tanah di daerah ini memiliki pH berkisar 6,55 - 7,04. Menurut Suin (2002) faktor lingkungan abiotik sangat menentukan penyebaran, pertumbuhan populasi suatu organisme. Selanjutnya dijelaskan tiap spesies hanya dapat hidup pada kondisi abiotik tertentu, yang berada dalam kisaran toleransi tertentu yang cocok baginya. Faktor lingkungan abiotik juga dapat membatasi penyebaran dan pertumbuhan populasi organisme tertentu.

Tabel 2. Sebaran vegetasi dasar disekitar Sumber Air Panas Taman Wisata Alam Rimbo Panti.

No	Spesies	Jumlah	Sumber		
			Air Panas I	Air Panas II	Air Panas III
1	<i>Asystasia gangetica</i> (L.)	77	√	√	-
2	<i>Schefflera</i> sp.	8	-	√	-
3	<i>Asplenium nidus</i> (L.)	3	-	√	-
4	<i>Mikania micrantha</i> Kunth	9	-	-	√
5	<i>Durio zibethinus</i> L.	4	√	√	-
6	<i>Commelina nudiflora</i> L.	13	-	√	-
7	<i>Ipemoea nil</i> (L.)	45	-	-	√
8	<i>Calonyction bona-nox</i> (L) Bojer	5	-	-	-
9	<i>Dillenia sumatrana</i> Miq	8	-	√	-
10	<i>Dioscorea gibbiflora</i> Hook. F	2	-	-	√
11	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	85	√	√	-
12	<i>Nephrolepis hirsutula</i> (G.Forst)	26	-	√	√
13	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	16	-	√	-
14	<i>Lochidion rubrum</i> BL.	13	√	-	-
15	<i>Macaranga tanarius</i>	20	-	-	√
16	<i>Mallotus paniculatus</i> (Lam.)	7	-	-	√
17	<i>Bridelia stipularis</i> BL.	8	-	-	√
18	<i>Lochidion rubrum</i> BL.	10	-	-	√
19	<i>Flagellaria indica</i> L.	3	-	√	-
20	<i>Digitaria longiflora</i> (Retz.)	180	√	-	√
21	<i>Centotheca lappacea</i>	118	√	-	√
22	<i>Hyptis</i> sp.	7	-	-	√
23	<i>Leea</i> sp.	42	√	√	-
24	<i>Derris</i> sp.	2	-	√	-
25	<i>Urena lobata</i> L.	23	√	-	-

26	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach	3	-	-	√
27	<i>Clinogyne grandis</i> (Miq) BENT.	12	√	-	-
28	<i>Tinospora</i> sp.	23	√	-	-
29	<i>Cissampelos pareira</i> L.	4	-	-	√
30	<i>Mimosa pudica</i> L.	4	-	-	√
31	<i>Ficus benjamina</i> L.	11	-	√	-
32	<i>Arachnis sulingi</i> (Blume)	8	-	√	-
33	<i>Arikuryroba schizophylla</i> (Mart.)	1	√	-	-
34	<i>Areca catechu</i> L.	1	-	√	-
35	<i>Salacca zalacca</i> (Gaertn.)	3	√	√	-
36	<i>Arenga undulatifolia</i> Becc.	6	-	-	√
37	<i>Pandanus</i> sp.	7	√	√	-
38	<i>Piper aduncum</i>	3	√	-	√
39	<i>Piperomia pellucida</i> HB. Cnk	1	√	-	-
40	<i>Piper nigrum</i> L.	22	-	√	-
41	<i>Diplazium esculentum</i> (Retz.)	7	-	√	-
42	<i>Acrostichum aureum</i> L	7	-	√	-
43	<i>Acrostichum speciosum</i> Willd	103	√	√	√
44	<i>Citrus</i> sp.	7	√	-	-
45	<i>Pterospermum javanicum</i> Jun gh	4	-	-	√
46	<i>Amomum</i> sp.	3	√	-	-
47	<i>Zingiber</i> sp.	1	√	-	-
Total		975			

Keterangan : - = Tidak ditemukan

Pada tabel 2 dapat diketahui bahwa *Acrostichum speciosum* merupakan spesies yang ditemukan pada ketiga lokasi pengambilan sampel dengan jumlah 103 individu. Purnomo (2015), menyatakan bahwa *Acrostichum speciosum* merupakan tumbuhan yang memiliki laju penyerapan unsur hara dari tanah yang tinggi dan mampu tumbuh dalam kondisi kritis.

Dari tabel 2 dapat juga diketahui bahwa ada beberapa spesies yang merupakan tumbuhan yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat tumbuh di kawasan Taman Wisata Alam seperti *Citrus* sp., *Salacca zalacca*, *Areca catechu*, *Durio zibethinus*, *Piper nigrum*, *Pennisetum purpureum*. Ini dikarenakan lokasi penelitian merupakan daerah wisata yang sering dikunjungi oleh wisatawan, sehingga jenis tersebut dengan tidak sengaja terbawa oleh wisatawan dan akhirnya tumbuh di daerah tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa akibat kegiatan wisata dapat mempengaruhi komposisi jenis tumbuhan yang ada disekitar Sumber Air Panas Taman Wisata Alam Rimbo Panti.

#### Struktur Tumbuhan

Struktur vegetasi dasar yang ditemukan disekitar Sumber Air Panas Taman Wisata Alam Rimbo Panti menunjukkan perhitungan terhadap nilai kerapatan, kerapatan relatif, frekuensi, frekuensi relatif. Untuk melihat 10 jenis dominan vegetasi dasar dengan nilai panting tertinggi disekitar Sumber Air Panas Taman Wisata Alam Rimbo Panti, selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks nilai penting 10 spesies dominan vegetasi dasar yang ditemukan disekitar Sumber Air Panas Taman Wisata Alam Rimbo Panti.

No.	Famili	Spesies	K	KR	F	FR	INP
1	Gramineae	<i>Digitaria longiflora</i> <i>Acrostichum</i>	0,75	18,46	0,31	9,35	27,82
2	Pteridaceae	<i>speciosum</i> <i>Centotheca</i>	0,429	10,56	0,36	10,83	21,4
3	Gramineae	<i>lappacea</i> <i>Nephrolepis</i>	0,491	12,1	0,2	5,91	18,01
4	Dryopteridaceae	<i>biserrata</i>	0,354	8,71	0,23	6,89	15,61
5	Acantaceae	<i>Asystasia genetica</i>	0,32	7,89	0,13	3,94	11,83
6	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nil</i>	0,187	4,61	0,2	5,91	10,52
7	Leaceae	<i>Leea</i> sp.	0,175	4,3	0,16	4,92	9,23
8	Menispermaceae	<i>Tinospora</i> sp.	0,095	2,35	0,16	4,92	7,28
9	Malvaceae	<i>Urena lobata</i> L. <i>Nephrolepis</i>	0,095	2,35	0,13	3,94	6,29
10	Dryopteridaceae	<i>hirsutula</i>	0,108	2,66	0,11	3,44	6,11

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa *Digitaria longiflora*, *Acrostichum speciosum*, *Centotheca lappacea* merupakan spesies yang mempunyai indeks nilai penting tertinggi, karena nilai kerapatan relatif dan frekuensi relatif spesies tersebut tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa spesies tersebut banyak ditemukan dan mempunyai sebaran yang luas.

Kerapatan dari suatu spesies merupakan nilai yang menunjukkan jumlah atau banyaknya suatu spesies per satuan luas, makin besar kerapatan suatu spesies, makin banyak individu spesies tersebut per satuan luas. Frekuensi suatu spesies menunjukkan penyebaran spesies dalam areal tertentu. Spesies yang menyebar secara merata mempunyai nilai frekuensi yang besar, sebaliknya spesies yang mempunyai nilai frekuensi kecil mempunyai daerah sebaran yang kurang luas. (Soerianegara, 1996).

Indeks nilai penting menggambarkan peranan suatu spesies dalam komunitas, semakin tinggi nilainya berarti semakin penting peranannya dan semakin baik penyesuaiannya dalam komunitas (Aththorick, 2005). Spesies-spesies yang memiliki nilai penting terendah dalam sebuah vegetasi memiliki kemungkinan musnah atau hilang jauh lebih besar jika dibandingkan dengan spesies-spesies tumbuhan yang memiliki nilai penting tertinggi. Hal ini dikarenakan, tumbuhan yang memiliki nilai penting terendah akan kalah bersaing jika dibandingkan dengan tumbuhan yang memiliki nilai penting tertinggi (Irwan, 1997).

#### Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )

Indeks keanekaragaman digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas, yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil meskipun ada gangguan terhadap komponen-komponennya. Indeks keanekaragaman Sumber Air Panas TWA Rimbo Panti termasuk kategori sedang yaitu 2,967. Penelitian sebelumnya dilakukan Amir (2009), tentang analisis vegetasi dasar dikawasan wisata alam Ngalau Indah Payakumbuh didapatkan indeks keanekaragaman yaitu 1,83 termasuk kategori rendah.

Indeks keanekaragaman yang rendah menunjukkan bahwa spesies yang ditemukan tidak begitu banyak dan hanya ditemukan spesies yang sama pada masing-masing tegakan. Soegianto (1994), menyatakan bahwa suatu komunitas akan memiliki diversitas spesies tinggi bila dalam komunitas tersebut terdapat banyak spesies dengan kelimpahan spesies yang hampir sama begitu juga sebaliknya.

#### Indeks Similaritas (IS)

Indeks Similaritas digunakan untuk melihat kesamaan komposisi dari ketiga lokasi pengamatan. Jika lokasi sampling yang dibandingkan mempunyai nilai Indeks Similaritas yang besar berarti mempunyai komposisi spesies yang hampir sama, demikian juga

sebaliknya. Untuk melihat Indeks Similaritas dari ketiga lokasi pengamatan, dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini;

Tabel 4. Indeks Similaritas (IS) vegetasi dasar di sekitar Sumber Air Panas Taman Wisata Alam Rimbo Panti

Lokasi sampling	Indeks Similaritas (%)	Keterangan
Disekitar Sumber Air Panas I dan II	37,03	Rendah
Disekitar Sumber Air Panas I dan III	35,71	Rendah
Disekitar Sumber Air Panas II dan III	11,11	Sangat rendah

Dari tabel 4 dapat dilihat Indeks Similaritas vegetasi dasar dari ketiga lokasi pengamatan menunjukkan nilai Indeks Similaritas yang berbeda. Nilai Indeks Similaritas disekitar Sumber Air Panas I dan II merupakan yang paling tinggi karena pH tanah pada kedua lokasi ini hampir sama. pH tanah disekitar Sumber Air Panas I yaitu 7,02 dan pH tanah disekitar Sumber Air Panas II yaitu 7,04. Indeks similaritas paling rendah yaitu disekitar Sumber Air Panas II dan III karena pH tanah kedua lokasi ini sangat berbeda. pH tanah disekitar Sumber Air Panas II 7,04 dan disekitar Sumber Air Panas 6,55.

Indeks kesamaan spesies atau *index of similarity* (IS) diperlukan untuk mengetahui tingkat kesamaan antara beberapa tegakan, antara unit sampling atau antara beberapa komunitas yang dipelajari dan dibandingkan komposisi dan struktur komunitasnya. Oleh karena itu, besar kecilnya indeks kesamaan menggambarkan tingkat kesamaan komposisi spesies dan struktur dari dua komunitas, tegakan atau unit sampling yang dibandingkan (Indriyanto, 2006).

## KESIMPULAN

1. Hasil pengamatan dan analisis vegetasi dasar dari ketiga Sumber Air Panas Taman Wisata Alam Rimbo Panti didapatkan 30 famili, 47 spesies dan 975 individu.

2. Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi vegetasi dasar dari ketiga Sumber Air Panas Taman Wisata Alam Rimbo Panti adalah *Digitaria longiflora* yaitu sebesar 27,82%. Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) termasuk kategori sedang yaitu sebesar 2,967.
3. Indeks Similaritas tertinggi yaitu sebesar 37,03 dengan kategori rendah kombinasi antara lokasi disekitar Sumber Air Panas I dan II.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada Bapak Dr. Erizal Mukhtar, Ibuk Dr. Nurainas, Ibuk Izmiarti, MS, BKSDA Sumatera Barat dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir. 2009. *Analisis vegetasi dasar di kawasan wisata alam Ngalau Indah Payakumbuh*. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Aththorick, T. Alif. 2005. Kemiripan Komunitas Tumbuhan Bawah Pada Beberapa Tipe Ekosistem Perkebunan di Kabupaten Labuhan Batu. *Jurnal Komunikasi Penelitian* Volume 17 (5).
- Backer, C.A dan R.C Bahkuzein. Van De Brink 1968. *Flora of Java*. Vol. III N.V.P. Noordof. Grooningen- The Netherlands.
- Barbour, G.M., Burk, J. K., & Pitts, W. D. 1987. *Terrestrial Plant Ecology*. The Benyamin/Cummings Publishing Company. New York
- Brower, J.E, Zar , J.H. 1990. *Feld and laboratory methods for general ecology*. Wm.C. Brown, Dubuque, IA.
- Fachrul, Melati Ferianita. 2012. *Metode Sampling Bioekologi*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Irwan, Z. D. 1997. *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem, Komunitas & Lingkungan. Edisi Kedua*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Johnston, M. Gillman. 1995. Tree population Studies in low diversity forest, Guyana. I. Floristic Composition and Stand Structure. *Biodiversity and Conservation* 4; 339 – 362.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H.H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. Wiley and Sons. New York
- Purnomo, dkk. 2015. Jenis-Jenis Tumbuhan Reklamasi Potensial Untuk Fitoremediasi di



- Kawasan Bekas Tambang Emas. *Pros Semnas Masy Biodiv Indon.* 1(3): 496-5000.
- Riharno, Bobi. 2010. *Analisis pengelolaan taman wisata alam Rimbo panti Kabupaten pasaman Provinsi Sumatera Barat.* Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif: Metode Analisis Populasi dan Komunitas.* Usaha Nasional. Jakarta.
- Soerianegara, I. 1996. *Beberapa Pemikiran tentang Pengelolaan Hutan Lindung. Gagasan, Pemikiran dan Karya Prof. Dr. Ir. H. Ishemat Soerianegara, MSc. Disunting oleh E. Suhendang, C. Kusuma, Istomo dan L.Syaufina.* Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suin, Nurdin Muhammad. 2002. *Metoda Ekologi.* Biologi FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Van Steenis, C. G. G. J. 2003. *Flora.* PT. Pratnya Paramita. Jakarta. 485 p.
- Watanabe, Prof. Dr. & E. J. H. Corner. 1969. *Illustrated Guide to Tropical Plants.* Hirokawa Publishing Company, Inc. Tokyo
- Yusuf. Razali, Purwaningsih dan Gusman. 2005. Komposisi dan Struktur Vegetasi Hutan Alam Rimbo Panti, Sumatera Barat. *Biodiversitas* volume 5, Nomor 4 Halaman: 266-271.

# VARIASI POLA DERMATOGLIFI PADA TIPE KECERDASAN MAJEMUK SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS

Melissa Sandra Lucia<sup>\*)</sup>, Djong Hon Tjong<sup>1)</sup>, Dewi Imelda Roesma<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Laboratorium Genetika dan Biologi Sel, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas

<sup>2)</sup>Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas

<sup>\*)</sup>Email: [chapott.dblues@gmail.com](mailto:chapott.dblues@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian mengenai variasi pola dermatoglifi tipe kecerdasan majemuk pada siswa Sekolah Menengah Atas telah dilakukan dari bulan Januari – Juni 2013 di tiga Sekolah Menengah Atas di Kota Padang, yaitu SMA Negeri 1, 3 dan 10. Penelitian ini bertujuan menganalisis variasi frekuensi pola sidik jari, jumlah triradius dan jumlah sulur pada lima tipe kecerdasan majemuk siswa-siswi Sekolah Menengah Atas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah interview dan *purposive sampling*. Tidak terdapat variasi pola sidik jari tangan kanan dan kiri pada kelompok laki-laki dan perempuan kecuali pada kelompok kecerdasan logika matematika perempuan. Terdapat variasi pola sidik jari antar kelompok laki-laki dan perempuan pada tiga kelompok kecerdasan (musikal, linguistik dan visual spatial). Frekuensi pola sidik jari yaitu loop ulnar (73,20%), whorl (25,70%), loop radial (1,10%) dan arch (0%). Tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap total dan rata-rata jumlah triradius masing-masing kelompok kecerdasan. Terdapat perbedaan signifikan total dan rata-rata jumlah sulur pada kelompok kecerdasan logika matematika dengan kelompok musikal dan kelompok visual spatial, kelompok *body kinesthetic* dengan kelompok musikal dan kelompok visual spatial (laki-laki) dan kelompok visual spatial dengan logika matematika, musikal dan linguistik serta kelompok musikal dengan *body kinesthetic* dan linguistik (perempuan).

Kata kunci : dermatoglifi, pola sidik jari, kecerdasan majemuk

## PENDAHULUAN

Dermatoglifi adalah ilmu mengenai pola sidik jari, tapak tangan dan tapak kaki. Pada penelitian pola sidik jari, ada tiga hal yang perlu diperhatikan yaitu jumlah sulur, jumlah triradius dan pola sidik jari. Menurut Suryo (1997) jumlah sulur dihitung mulai dari triradius sampai ke pusat sidik jari. Rafiah (1990) melaporkan jumlah sulur antara dua populasi masyarakat yaitu populasi sarjana lebih besar daripada populasi umum. Menurut Beatrice (2009) triradius adalah titik-titik yang merupakan pertemuan tiga sulur menuju tiga arah dengan sudut kira-kira 120 derajat. Suryo (1997) menyatakan bahwa berdasarkan sistem Galton, pola sidik jari dapat dibedakan menjadi tiga pola dasar : yaitu bentuk lengkung atau arch (A), bentuk sosok atau loop (L), dan bentuk lingkaran atau whorl (W). Suryo, (2003) mengemukakan frekuensi kehadiran setiap pola sidik jari secara umum pada setiap individu

tidak sama. Pada orang normal, frekuensi kehadiran pola loop lebih banyak daripada frekuensi kehadiran pola whorl dan arch. Frekuensi pola sidik jari inilah yang sering digunakan para ahli untuk mengidentifikasi sifat seseorang termasuk bakat dan kecerdasan. Gardner (1993) menyatakan ada delapan kecerdasan dasar yaitu musikal (*musical intelligence*), gerakan badan (*bodily-kinesthetic intelligence*), logika matematika (*logical mathematical intelligence*), linguistik (*linguistic intelligence*), ruang (*spatial intelligence*), antarpribadi (*interpersonal intelligence*), intra pribadi (*intrapersonal intelligence*), naturalis (*naturalisintelligence*). Kemudian Gardner menambahkan satu kecerdasan lagi dalam *multiple intelligences*, yaitu kecerdasan eksistensial yang berkaitan erat dengan spiritual seseorang.

Kemudian Armstrong (1994) menjelaskan dengan lebih terperinci. *Linguistic intelligence* adalah kemampuan untuk menggunakan kata-kata secara efektif, baik lisan maupun tulisan. *Logical-mathematical intelligence* adalah kemampuan untuk menggunakan angka-angka secara efektif, misalnya penggunaan dalam pekerjaan matematika, statistik, akuntansi, perpajakan, ilmuwan, dan pemrograman komputer. *Spatial intelligence* adalah kemampuan untuk memahami ruang pandang (*visual spatial world*) secara akurat, misalnya untuk menampilkan visi seorang dekorator, arsitek, artis dan peneliti. *Bodily-kinesthetic intelligence* adalah kemampuan menggunakan gerakan badan untuk menyampaikan pemikiran dan perasaan. *Musical intelligence* adalah kemampuan untuk memahami seni. *Interpersonal intelligence* adalah kemampuan untuk memahami suasana hati, keinginan, motivasi, dan perasaan orang lain. *Intrapersonal intelligence* adalah kemampuan diri sendiri melakukan tindakan yang adaptif atas dasar pengetahuan tersebut. *Naturalis intelligence* adalah kemampuan untuk mengenali berbagai fenomena alam (Gardner,1993).

Menurut Suyadi (2010) setiap anak mempunyai dominasi kecerdasan yang berbeda. Atas dasar itu, maka bakat setiap anak juga berbeda sebab setiap bakat ditentukan oleh kecerdasan yang dimiliki. Dengan demikian masing-masing anak mempunyai bakat tertentu. Dermatoglifi dapat menjelaskan kelebihan dan kekurangan seseorang mengenai kecerdasan majemuk, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui kecenderungan pola sidik jari terhadap kecerdasan, potensi serta minat dan bakat seorang anak (Gardner,1993 dan Suyadi 2010),

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis variasi frekuensi pola sidik jari, jumlah triradius dan jumlah sulur pada lima tipe kecerdasan majemuk siswa-siswi Sekolah Menengah Atas

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah interview dan *purposive sampling*. Pengambilan data sidik jari dilakukan dengan cara menekan dan menggulingkan ujung jari kedua tangan pada lempengan gabus kemudian ditempelkan pada kartu rekaman sidik jari, dimulai dari ibu jari sampai kelingking pada tangan kanan dan kiri. Rekaman sidik jari diamati dengan menggunakan kaca pembesar untuk melihat apakah rekaman sudah jelas dan dapat dianalisis, jika kurang jelas harus diulang kembali dan diperiksa lagi sampai data yang didapatkan benar-benar representative kemudian diamati pola sidik jari dan jumlah sulurnya. Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan kegiatan ekstrakurikuler yang dipilih dan mengacu pada lima kelompok kecerdasan majemuk yaitu kecerdasan logika matematika, bahasa, visual spatial, *body kinestetik* dan visual spatial.

Data yang didapatkan dimasukkan kedalam tabel persentase distribusi frekuensi pola sidik jari, jumlah sulur ujung jari dan jumlah triradius dengan menggunakan program *Microsoft excel*. Selanjutnya dilakukan penghitungan untuk hal-hal yang tercantum sebagai berikut :

Menurut Suryo (2003), perhitungan persentase untuk masing-masing pola sidik jari dapat menggunakan rumus :

$$a. \% \text{ loop} = \frac{\text{jumlah keseluruhan loop}}{\text{Jumlah keseluruhan sidik jari}} \times 100 \%$$

*Jumlah keseluruhan sidik jari*

$$b. \% \text{ whorl} = \frac{\text{jumlah keseluruhan whorl}}{\text{Jumlah keseluruhan sidik jari}} \times 100 \%$$

*Jumlah keseluruhan sidik jari*

$$c. \% \text{ arch} = \frac{\text{jumlah keseluruhan arch}}{\text{Jumlah keseluruhan sidik jari}} \times 100 \%$$

*Jumlah keseluruhan sidik jari*

Uji chi-square untuk menganalisis perbedaan distribusi pola sidik jari antara kelompok pada masing-masing tangan kanan dan tangan kiri serta perbedaan distribusi pola sidik jari kedua tangan pada masing-masing kelompok. Uji Kruskal Wallis dan Mann Whitney dengan bantuan program paket SPSS *for windows*, untuk menganalisa perbedaan rata-rata jumlah triradius dan sulur ujung jari.

Data yang telah didapatkan, diolah dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

1. Rata-rata (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}, N = \text{Jumlah sampel}$$

2. Simpangan kesalahan (Standart Error/SE)

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{N}}, SD = \text{Simpangan baku}$$

3. Uji chi-square ( $X^2$ )

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Keterangan : O = *Observed*/hasil yang didapatkan

E = *Expected*/hasil yang diharapkan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi jumlah sampel terdiri dari 150 laki-laki dan 150 perempuan diperlihatkan pada Tabel 1 kemudian frekuensi pola sidik jari kelompok siswa laki-laki dan perempuan untuk setiap kelompok kecerdasan majemuk dimuat pada Tabel 2.

Frekuensi pola sidik jari antara tangan kanan dan kiri pada masing-masing kelompok tidak berbeda nyata ( $X^2$  hitung <  $X^2$  Tabel) pada taraf kepercayaan 5% kecuali pada kelompok logika matematika perempuan nilai  $X^2$  hitung (6,59) lebih besar dari  $X^2$  Tabel (3,84). Hal ini menunjukkan adanya variasi pola sidik jari pada tangan kanan dan kiri kelompok logika matematika siswa perempuan namun tidak pada kelompok lainnya. Kelompok logika matematika perempuan memperlihatkan persentase pola whorl yang paling rendah (15,67%) dan pola loop ulnar paling tinggi (82,33%). Persentase pola whorl untuk tangan kanan dan kiri kelompok ini memiliki perbedaan yang cukup jauh yaitu 20% pada tangan kanan dan 11,33% pada tangan kiri. Persentase pola loop ulnar antara tangan kanan dan kiri juga memiliki perbedaan yang cukup tinggi yaitu 79,33% pada tangan kanan dan 85,33% pada tangan kiri. Perbedaan persentase pola whorl dan loop ulnar yang cukup jauh ini menyebabkan terdapatnya variasi pada tangan kanan dan kiri kelompok logika matematika perempuan.

Frekuensi pola sidik jari antar kelompok kecerdasan majemuk (logika matematika, musikal, linguistik, *body kinesthetic*, dan visual spatial) berbeda nyata ( $X^2$  hitung >  $X^2$  Tabel) pada taraf kepercayaan 5% kecuali pada kelompok logika matematika dan *body kinesthetic* ( $X^2$  hitung <  $X^2$  Tabel). Hal ini menunjukkan bahwa pada kelompok kecerdasan musikal, linguistik dan visual spatial memperlihatkan adanya variasi frekuensi pola sidik jari.

Kelompok kecerdasan musikal, linguistik dan visual spatial memiliki persentase pola whorl dan loop ulnar yang tidak jauh berbeda yaitu 25,17%, 26% dan 28,33% untuk pola whorl dan 73,33%, 72,33% dan 71,33% untuk pola loop ulnar. Persentase yang tidak jauh berbeda tersebut menyebabkan nilai  $X^2$  hitung yang lebih besar dari  $X^2$  Tabel (3,84). Diantara seluruh kelompok sampel yang diuji dapat diketahui kelompok logika matematika adalah kelompok yang memiliki persentase pola whorl terendah (16,67%) dan loop ulnar tertinggi (81,67%). Hal yang sebaliknya diperlihatkan oleh kelompok *body kinestetik* yang memiliki persentase pola whorl tertinggi (32,33%) dan pola loop ulnar terendah (67,33%).

Tabel 2 mengindikasikan bahwa anak yang memiliki kecerdasan logika matematika cenderung memiliki pola loop ulnar yang lebih banyak dibandingkan kecerdasan lainnya. Selanjutnya anak dengan kecerdasan *body kinestetik* serta visual spatial cenderung memiliki pola whorl yang cukup tinggi. Setiap kecerdasan memperlihatkan bahwa frekuensi kehadiran pola sidik jari antara tangan kanan dan kiri tidak jauh berbeda yang menandakan adanya korelasi simetri bilateral .

Tabel 2 juga memperlihatkan frekuensi pola sidik jari semua kelompok dari yang tertinggi sampai terendah secara berturut-turut adalah loop ulnar>whorl>loop radial>arch dengan persentase loop ulnar (73,20%), whorl (25,70%), loop radial (1,10%) dan arch (0%). Pola whorl tertinggi ditemukan pada kelompok *body kinestetik* untuk laki – laki (35,35%) dan perempuan (34,00%). Pola whorl terendah yaitu 15,33% pada kelompok logika matematika untuk laki-laki dan 11,33% pada perempuan pada kelompok yang sama. Pola loop ulnar tertinggi terdapat pada kelompok logika matematika pada laki-laki dan perempuan yaitu sebesar 83,33% dan 85,33%. Pola loop ulnar terendah pada laki-laki sebesar 64,00% dan 66,00 % pada perempuan kelompok *body kinestetik*. Pola loop radial tertinggi sebesar 3,33% untuk laki-laki pada kelompok linguistik dan 3,33% untuk perempuan pada kelompok logika matematika. Kemunculan pola loop radial tidak merata pada setiap jari. Urutan frekuensi pola sidik jari tersebut mengindikasikan bahwa anak dengan kecerdasan majemuk cenderung memiliki pola loop ulnar yang tinggi dengan frekuensi kehadiran diatas 70% dan frekuensi kehadiran pola whorl diatas 25%. Pola loop radial sedikit ditemukan dan cenderung tidak memiliki pola arch berdasarkan Tabel 2.

Menurut Rafi'ah (1990), pada umumnya frekuensi pola sidik jari dari yang tertinggi sampai yang terendah pada populasi strata pendidikan non sarjana, sarjana dan doktor adalah sama, yaitu loop>whorl>arch. Sufitni (2007) menyatakan bahwa urutan frekuensi pola sidik jari pada kelompok retardasi mental dengan kelompok normal dari yang tertinggi sampai yang

terendah yaitu loop ulnar>whorl>loop radial>arch. Menurut Wahyuni (2010), dalam penelitiannya pada kelompok anak keterbelakangan mental pola loop ulnar dengan frekuensi tertinggi dari seluruh pola sidik jari diperlihatkan oleh kelompok debil dan imbisil. Hasil ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Aida (2013) bahwa pada masyarakat umum (non narapidana) frekuensi pola sidik jari dari yang tertinggi sampai terendah secara berurutan adalah loop ulnar>whorl>loop radial>arch.

Tingginya frekuensi pola sidik jari loop ulnar disebabkan karena pola sidik jari tersebut merupakan pola sidik jari yang umum ditemukan pada kesepuluh jari manusia. Suryo (2003) mengemukakan bahwa frekuensi kehadiran masing-masing pola sidik jari manusia tidaklah sama. Pada orang normal, frekuensi kehadiran pola loop lebih banyak daripada frekuensi kehadiran pola whorl dan arch.

Tabel 3 dan 4 memperlihatkan sebaran persentase serta urutan dari masing-masing pola sidik jari pada jari I – V untuk setiap kelompok kecerdasan majemuk siswa laki-laki dan perempuan. Pola whorl dan loop ulnar adalah pola yang ditemukan pada seluruh jari. Pola whorl memiliki frekuensi sebaran 6,67% - 46,67% pada laki-laki dan perempuan. Pola loop ulnar memiliki sebaran 53,33% - 93,33%. Frekuensi sebaran pola sidik jari loop radial tidak merata pada setiap jari dan tidak ditemukan satupun pola arch. Pola loop radial memiliki frekuensi sebaran yang cukup rendah yaitu 0,00% - 6,67% serta tidak terdapat pada seluruh jari. Dengan demikian dapat diketahui bahwa pola whorl tertinggi untuk siswa laki-laki terdapat pada jari I kecerdasan visual spatial dan terendah pada jari V kecerdasan logika matematika. Pola loop ulnar tertinggi pada jari V logika matematika, terendah pada jari IV musikal. Pola whorl tertinggi pada perempuan ditemukan pada jari II *body kinesthetic*, terendah pada jari V logika matematika. Loop ulnar tertinggi pada jari V visual spatial, terendah pada jari II *body kinesthetic*. Pola loop radial muncul pada lima jari kelompok linguistik, dan empat jari di kelompok logika matematika dan musikal. Kelompok kecerdasan visual spatial pada dua jari dan *body kinesthetic* pada satu jari saja.

Frekuensi pola sidik jari I – V kemudian diperlihatkan kembali dalam bentuk urutan sebaran seperti yang dimuat pada tabel 4. Pola whorl tertinggi banyak terdapat pada jari II dan terendah pada jari V untuk seluruh kelompok laki-laki dan perempuan. Pola loop ulnar tertinggi terdapat pada jari V dan terendah banyak ditemukan pada jari II. Pola loop radial tidak merata dan paling banyak muncul pada jari II. Berdasarkan Tabel 4, dapat diindikasikan bahwa anak yang memiliki kecerdasan logika matematika dan visual spatial memiliki kecenderungan pola whorl pada jari I, kecerdasan musikal dan *body kinesthetic* memiliki



kecendrungan pola whorl pada jari IV dan kecerdasan linguistik pada jari II. Setiap kelompok kecerdasan memiliki persamaan frekuensi pola whorl terendah yaitu pada jari V. Dengan demikian dapat diindikasikan bahwa pada anak yang memiliki kecerdasan majemuk memiliki kecendrungan pola loop ulnar pada jari V.

Menurut Aida (2013) mengenai dermatoglifi pada narapidana, pola loop radial tertinggi terdapat pada jari II. Hasil ini hampir serupa dengan yang dilaporkan oleh Roza (2001) mengenai pola sidik jari suku Minang, frekuensi pola sidik jari whorl tertinggi terdapat pada jari I, loop ulnar tertinggi pada jari V, loop radial tertinggi pada jari II, dan pola arch tertinggi pada jari II. Sedangkan menurut Junitha (2004) mengenai pola sidik jari masyarakat Bali, frekuensi pola whorl tertinggi terdapat pada jari II dan jari IV, frekuensi pola loop ulnar tertinggi pada jari III, dan pola arch tertinggi pada jari II. Dari hasil penelitian ini dan penelitian sebelumnya dapat diketahui bahwa sebaran pola sidik jari tidak ditentukan oleh suku, golongan masyarakat dan kelompok kecerdasan, namun memiliki kecendrungan persebaran pola untuk beberapa sifat tertentu. Perbedaan sebaran frekuensi pola sidik jari menunjukkan keunikan pada setiap jari manusia. Selanjutnya, pada penelitian ini tidak terdapat satupun pola arch karena pola tersebut adalah pola yang paling sedikit kemungkinan untuk muncul pada jari manusia.

Tabel 5 menunjukkan total dan rata-rata triradius masing-masing kelompok. Pada laki-laki, rata-rata triradius tertinggi terdapat pada kelompok *body kinestetik* yaitu sebesar 13,13 dan terendah pada kelompok logika matematika yaitu 11,77. Pada perempuan, rata-rata triradius tertinggi terdapat pada kelompok *body kinestetik* yaitu 13,33 dan terendah pada kelompok logika matematika yaitu sebesar 11,53. Secara keseluruhan, rata-rata triradius tertinggi terdapat pada kelompok *body kinestetik* (13,23) dan terendah pada kelompok logika matematika (11,65).

Tingginya rata-rata triradius pada kelompok *body kinestetik* disebabkan karena memiliki pola whorl yang lebih banyak (Tabel 2) dibandingkan kelompok lainnya. Dengan semakin banyak pola whorl yang dimiliki, maka akan terjadi penambahan pada jumlah triradius karena pola whorl memiliki dua triradius. Kelompok logika matematika memiliki rata-rata terendah karena memiliki pola whorl yang lebih sedikit dibandingkan empat kelompok lainnya dan lebih didominasi pola loop ulnar yang hanya memiliki satu triradius. Pada perempuan juga berlaku hal yang sama. Kelompok *body kinestetik* memiliki pola whorl yang paling banyak dan kelompok logika matematika paling sedikit dan memiliki pola loop ulnar yang banyak. Hal ini menyebabkan rendahnya nilai rata-rata triradius pada kelompok

tersebut. Menurut Astani (2008), jumlah triradius berkorelasi dengan frekuensi pola sidik jari. Setiap pemunculan pola whorl akan menyebabkan penambahan dua triradius dan setiap pemunculan pola loop akan menyebabkan penambahan satu triradius, sedangkan pemunculan pola arch tidak menambah triradius. Dengan demikian, jika jumlah triradius kelompok semakin tinggi, maka frekuensi pola whorl dan loop kelompok tersebut juga semakin tinggi. Secara keseluruhan rata-rata triradius tertinggi dan terendah pada laki-laki dan perempuan tidak memperlihatkan perbedaan. Rata-rata triradius tertinggi terdapat pada kelompok *body kinestetik* sedangkan rata-rata triradius terendah sama-sama terdapat pada kelompok logika matematika.

Perbedaan jumlah dan rata-rata triradius diuji dengan uji Kruskal Wallis dan didapatkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada setiap kelompok kecerdasan majemuk siswa SMA RSBI di kota Padang berdasarkan total triradius. Dengan demikian tidak dilakukan uji lanjutan dengan uji Mann Whitney. Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa rata-rata sulur total tertinggi terdapat pada kelompok musikal yaitu sebesar 164,9 dan terendah pada kelompok *body kinestetik* yaitu 147,1. Sedangkan pada kelompok perempuan, rata-rata sulur tertinggi pada kelompok visual spatial yaitu sebesar 166,57 dan terendah pada kelompok linguistik yaitu 141,2.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pola whorl tidak selalu memiliki jumlah sulur yang lebih banyak dibanding pola loop. Hal ini terlihat dari kelompok *body kinestetik* yang memiliki pola whorl paling tinggi namun menunjukkan jumlah sulur yang lebih rendah. Kelompok *body kinestetik* memiliki jumlah sulur yang rendah karena kebanyakan pola whorl pada kelompok ini memiliki triradius yang tidak begitu jauh terhadap pusat sidik jari sehingga sulur yang dilewati juga sedikit. Secara keseluruhan, kelompok visual spatial memiliki jumlah sulur yang lebih tinggi dibandingkan kelompok lainnya. Frekuensi pola whorl kelompok ini urutan kedua tertinggi setelah kelompok *body kinestetik* (Tabel 2). Kelompok ini memiliki jumlah sulur yang tinggi karena pola whorl dan loop memiliki jarak yang jauh antara triradius ke pusat sidik jari sehingga menghasilkan jumlah sulur yang lebih besar.

Dari hasil uji Mann – Whitney yang telah dilakukan didapatkan perbedaan signifikan pada tiga kecerdasan (logika matematika, musikal, dan visual spatial) ini pada kelompok laki-laki. Dengan demikian dapat diketahui bahwa anak yang memiliki kecerdasan logika matematika berbeda dengan anak yang memiliki kecerdasan visual spatial dan musikal jika dilihat dari total sulurnya. Berdasarkan uji Mann – Whitney pada kelompok perempuan,

kelompok kecerdasan visual spatial berbeda terhadap kecerdasan logika matematika, linguistik dan *body kinestetik* berdasarkan total seluruhnya. Hal yang sama diperlihatkan pada kelompok kecerdasan musikal terhadap kecerdasan linguistik dan *body kinestetik* yang berbeda berdasarkan total seluruhnya.

Berdasarkan uji Mann-Whitney terhadap rata-rata jumlah sulur terlihat adanya perbedaan antar kelompok kecerdasan yang lebih spesifik. Kelompok laki-laki dan perempuan memiliki persamaan terhadap perbedaan rata-rata jumlah sulur pada kelompok yang sama, yaitu kelompok musikal dan visual spatial. Dua kelompok ini memiliki jumlah sulur yang lebih besar dibandingkan kelompok lainnya. Kecerdasan musikal dan visual spatial adalah kecerdasan yang berbeda dan hampir tidak memiliki hubungan. Kecerdasan musikal adalah kecerdasan untuk memahami seni dan musik sedangkan kecerdasan visual spatial adalah kemampuan memahami dunia ruang. Perbedaan ini menyebabkan kedua kecerdasan ini memiliki perbedaan jumlah sulur yang cukup besar terhadap kelompok lainnya. Jumlah dan rata-rata sulur pada lima kecerdasan majemuk tersebut menunjukkan ada hubungan antar satu kecerdasan dengan kecerdasan lainnya. Setiap anak memiliki lebih dari satu kecerdasan dalam dirinya untuk saling mendukung kecerdasan lain untuk lebih berkembang. Hasil ini belum bisa dijadikan acuan karena secara pengertian dan fungsi masing-masing kecerdasan ada kecerdasan yang saling mendukung satu sama lain seperti kecerdasan logika matematika dengan visual spatial dan kecerdasan musikal dengan linguistik yang saling berhubungan secara fungsi namun terdapat perbedaan pada jumlah sulur.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian terhadap variasi frekuensi pola dermatoglifi tipe kecerdasan majemuk pada siswa Sekolah Menengah Atas di Kota Padang, maka dapat diambil kesimpulan :

1. Tidak terdapat variasi pola sidik jari tangan kanan dan kiri pada kelompok laki-laki dan perempuan kecuali pada kelompok kecerdasan logika matematika perempuan yang menunjukkan adanya variasi secara statistik. Terdapat variasi pola sidik jari antar kelompok laki-laki dan perempuan pada tiga kelompok kecerdasan (musikal, linguistik dan visual spatial).
2. Tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap total dan rata-rata jumlah triradius masing-masing kelompok kecerdasan.

3. Terdapat perbedaan signifikan total dan rata-rata jumlah sulur pada kelompok kecerdasan logika matematika dengan kelompok musikal dan kelompok visual spatial, kelompok *body kinestetik* dengan kelompok musikal dan kelompok visual spatial (laki-laki) dan kelompok visual spatial dengan logika matematika, musikal dan linguistik serta kelompok musikal dengan *body kinestetik* dan linguistik (perempuan).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dr. Djong Hon Tjong dan Dr. Dewi Imelda Roesma sebagai dosen pembimbing, Dr. Syaifullah, Putra Santoso, Msi, Prof.Dr. Mansyurdin, Warneti Munir, Msi dan Dr. Efrizal selaku penguji, serta staf pengajar dan siswa-siswi SMA Negeri 1 Padang, SMA Negeri 3 Padang, dan SMA Negeri 10 Padang yang telah membantu dalam pengambilan data penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aida, Nurul. 2013. *Study Dermatoglifi dan Rasio 2D : 4D pada Narapidana*. Skripsi Biologi FMIPA. Universitas Andalas : Padang
- Armstrong, T. 1994. *Multiple Intelligences in the Classroom*. Alexandria, Virginia : ASDC
- Astani, H. 2008. *Pola Sidik Jari Beberapa Tingkatan Intelegensi Siswa SMA Suku Minangkabau*. Tesis S2. Universitas Andalas. Padang
- Beatrice, E. 2009. *Perbandingan Pola Multifaktor Sidik Jari Narapidana Di Lembaga Perasyarakatan Tanjung Gusta Dengan Pria Normal Di Luar Lembaga Perasyarakatan*. Skripsi Sarjana Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Gardner, H. 1993. *Multiple Intelligences*. Basic Books Harper Collin. Publ. Inc. New York
- Junitha, I.K. 2004. *Keragaman Genetik Masyarakat Di Masyarakat Di Desa-Desa Bali Aga Berdasarkan Analisis DNA dan Sidik Jari*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Rafiah, R. S. 1990. Dermatoglifik. Tipe Pola dan Jumlah Sulur Ujung Jari Tangan Beberapa Strata Pendidikan Masyarakat Indonesia. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 2 (1): 198-201
- Roza, S. 2001. *Pola dan Jumlah Sulur Total Sidik Jari Suku Minang dan Suku Kerinci*. Skripsi Biologi FMIPA. Universitas Andalas.
- Sufitni, 2007. Pola Sidik Jari Pada Kelompok Retardasi mental dan Kelompok Normal. *Majalah Kedokteran Nusantara*. 40.

Suryo. 1997. *Genetika*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta

Suryo. 2003. *Genetika Manusia*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta

Suyadi. 2010. *Rahasia Sidik Jari*. Flash Books. Yogyakarta

Wahyuni, F. 2010. *Pola Sidik Jari Murid Penderita Down Sindrom Di Beberapa Sekolah Luar Biasa (SLB) Kota Padang Berdasarkan Tingkat Intelegensi*. Skripsi Sarjana Biologi Universitas Andalas: Padang.

Tabel 1. Jumlah sampel dari lima kelompok kecerdasan majemuk

Kelompok Sampel		Laki-laki	Perempuan	Jumlah	Persentase (%)
Kecerdasan Logika	Matematika	30	30	60	20
Kecerdasan Musikal		30	30	60	20
Kecerdasan Linguistik		30	30	60	20
Kecerdasan <i>Body Kinesthetic</i>		30	30	60	20
Kecerdasan Visual Spatial		30	30	60	20
Total		150	150	300	100

Tabel 2. Frekuensi pola sidik jari tangan kanan dan kiri masing-masing kelompok

Kelompok Sampel	JK	Tangan	N	Pola Sidik Jari								X <sup>2</sup> hit1	X <sup>2</sup> hit2
				W		LU		LR		A			
				N	%	N	%	N	%	N	%		
Logika Matematika	L	Kanan	150	30	20.00	119	79.33	1	0.67	0	0	2.03	0.79
		Kiri	150	23	15.33	124	82.67	3	2.00	0	0		
		Total	300	53	17.67	243	81.00	4	1.33	0	0		
	P	Kanan	150	30	20.00	119	79.33	1	0.67	0	0	6.59*	
		Kiri	150	17	11.33	128	85.33	5	3.33	0	0		
		Total	300	47	15.67	247	82.33	6	2.00	0	0		
Jumlah			600	100	16.67	490	81.67	10	1.67	0	0		
Musikal	L	Kanan	150	46	30.67	101	67.33	3	2.00	0	0	0	11.16*
		Kiri	150	46	30.67	101	67.33	3	2.00	0	0		
		Total	300	92	30.67	202	67.33	6	2.00	0	0		
	P	Kanan	150	31	20.67	117	78.00	2	1.33	0	0	0.55	
		Kiri	150	28	18.67	121	80.67	1	0.67	0	0		
		Total	300	59	19.67	238	79.33	3	1.00	0	0		

	Total	300	59	19.67	238	79.33	3	1.00	0	0		
	Jumlah	600	151	25.17	440	73.33	9	1.50	0	0		
Linguistik	Kanan	150	48	32.00	97	64.67	5	3.33	0	0		
	L Kiri	150	41	27.33	105	70.00	4	2.67	0	0	0.98	
	Total	300	89	29.67	202	67.33	9	3.00	0	0		11.58*
	Kanan	150	37	24.67	113	75.33	0	0.00	0	0		
	P Kiri	150	30	20.00	119	79.33	1	0.67	0	0	1.89	
	Total	300	67	22.33	232	77.33	1	0.33	0	0		
	Jumlah	600	156	26.00	434	72.33	10	1.67	0	0		
Body Kinesthetic	Kanan	150	53	35.33	96	64.00	1	0.67	0	0		
	L Kiri	150	41	27.33	108	72.00	1	0.67	0	0	2.24	
	Total	300	94	31.33	204	68.00	2	0.67	0	0		2.23
	Kanan	150	49	32.67	101	67.33	0	0.00	0	0		
	P Kiri	150	51	34.00	99	66.00	0	0.00	0	0	0.06	
	Total	300	100	33.33	200	66.67	0	0.00	0	0		
	Jumlah	600	194	32.33	404	67.33	2	0.33	0	0		
Visual Spatial	Kanan	150	52	34.67	97	64.67	1	0.67	0	0		
	L Kiri	150	44	29.33	105	70.00	1	0.67	0	0	0.98	
	Total	300	96	32.00	202	67.33	2	0.67	0	0		6.19*
	Kanan	150	39	26.00	111	74.00	0	0.00	0	0		
	P Kiri	150	35	23.33	115	76.67	0	0.00	0	0	0.29	
	Total	300	74	24.67	226	75.33	0	0.00	0	0		
	Jumlah	600	170	28.33	428	71.33	2	0.33	0	0		
<b>JUMLAH</b>		<b>3000</b>	<b>771</b>	<b>25.70</b>	<b>2196</b>	<b>73.20</b>	<b>33</b>	<b>1.10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		

Ket : JK : Jenis Kelamin ; N : Jumlah Jari; n : jumlah pola sidik jari; \* : berbeda nyata pada taraf 5%; W : Whorl ; LU : Loop Ulnar ; LR : Loop Radial ; A : Arch, X<sup>2</sup>hit1 : untuk uji perbedaan kanan kiri , X<sup>2</sup>hit2 : untuk uji perbedaan antar kelompok

Tabel 3. Frekuensi Pola Sidik Jari I-V Kanan Kiri pada masing-masing kelompok kecerdasan majemuk

Kelompok Sampel	Jari	Pola sidik jari											
		W			LU			LR			A		
		L	P	Total	L	P	Total	L	P	Total	L	P	Total
Logika Matematika	I	18.33	23.33	20,83	80.00	73.33	76,67	1.67	<b>3.33</b>	2,5	0.00	0.00	0.00
	II	20.00	16.67	18,33	73.33	80.00	76,67	<b>6.67</b>	<b>3.33</b>	5	0.00	0.00	0.00
	III	23.33	13.33	18,33	76.67	85.00	80,83	0.00	1.67	0,83	0.00	0.00	0.00
	IV	20.00	18.33	19,17	80.00	81.67	80,83	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
	V	<b>6.67</b>	<b>6.67</b>	<b>6,67</b>	<b>93.33</b>	91.67	92,5	0.00	1.67	0,83	0.00	0.00	0.00

	I	36.67	23.33	30	63.33	76.67	70	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
	II	30.00	28.33	29,17	65.00	68.33	66,67	5.00	<b>3.33</b>	4,17	0.00	0.00	0.00
Musikal	III	25.00	15.00	20	73.33	85.00	79,17	1.67	0.00	0,83	0.00	0.00	0.00
	IV	45.00	23.33	34,17	<b>53.33</b>	76.67	65	1.67	0.00	0,83	0.00	0.00	0.00
	V	16.67	8.33	12,5	81.67	91.67	86,67	1.67	0.00	0,83	0.00	0.00	0.00
<hr/>													
	I	36.67	25.00	30,83	60.00	75.00	67,5	3.33	0.00	1,67	0.00	0.00	0.00
	II	40.00	30.00	35	55.00	68.33	61,67	5.00	1.67	3,33	0.00	0.00	0.00
Linguistik	III	28.33	18.33	23,33	70.00	81.67	75,83	1.67	0.00	0,83	0.00	0.00	0.00
	IV	30.00	28.33	29,17	66.67	71.67	69,17	3.33	0.00	1,67	0.00	0.00	0.00
	V	13.33	10.00	11,67	85.00	90.00	87,5	1.67	0.00	0,83	0.00	0.00	0.00
<hr/>													
	I	40.00	33.33	36,67	60.00	66.67	63,33	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
Body	II	31.67	<b>46.67</b>	39,17	65.00	<b>53.33</b>	59,17	3.33	0.00	1,67	0.00	0.00	0.00
Kinestetik	III	25.00	31.67	28,33	75.00	68.33	71,67	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
	IV	41.67	43.33	42,5	58.33	56.67	57,5	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
	V	18.33	11.67	15	81.67	88.33	85	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
<hr/>													
	I	<b>46.67</b>	36.67	<b>41,67</b>	<b>53.33</b>	63.33	58,33	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
Visual	II	31.67	35.00	33,33	68.33	63.33	65,83	0.00	1.67	0,83	0.00	0.00	0.00
Spatial	III	31.67	13.33	22,5	68.33	86.67	77,5	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
	IV	31.67	31.67	31,67	68.33	68.33	68,33	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
	V	18.33	<b>6.67</b>	12,5	80.00	<b>93.33</b>	86,67	1.67	0.00	0,83	0.00	0.00	0.00

Ket : W: Whorl; LU : Loop Ulnar; LR : Loop Radial; A : Arch, L: Laki-laki, P : Perempuan

Tabel 4. Urutan sebaran pola sidik jari I – V masing–masing kelompok sampel

Kelompok Sampel	JK	W	LU	LR	A
Logika Matematika	L	III>II=IV>I>V	V>I=IV>III>II	II>I	
	P	I>IV>II>III>V	V>II>IV>II>I		
	<b>Total</b>	<b>I&gt;IV&gt;II=III&gt;V</b>	<b>V&gt;III=IV&gt;I=II</b>	<b>II&gt;I&gt;III=V&gt;IV</b>	
Musikal	L	IV>I>II>III>V	V>III>II>I>IV	II>III=IV=V>I	
	P	II>I=IV>III>V	V>III>I=IV>II		
	<b>Total</b>	<b>IV&gt;I&gt;II&gt;III&gt;V</b>	<b>V&gt;III&gt;I&gt;II&gt;IV</b>	<b>II&gt;III=IV=V&gt;I</b>	
Linguistik	L	II>I>IV>III>V	V>III>IV>I>II	II>I=IV>III=V	
	P	II>IV>I>III>V	V>III>IV>I>II		
	<b>Total</b>	<b>II&gt;I&gt;IV&gt;III&gt;V</b>	<b>V&gt;III&gt;IV&gt;I&gt;II</b>	<b>II&gt;I=IV&gt;II=V</b>	
Body Kinestetik	L	IV>I>II>III>V	V>III>II>I>IV	II	
	P	II>IV>I>III>V	V>III>I>IV>II		
	<b>Total</b>	<b>IV&gt;II&gt;I&gt;III&gt;V</b>	<b>V&gt;III&gt;I&gt;II&gt;IV</b>	<b>II</b>	
Visual Spatial	L	I>II=III=IV>V	V>II=III=IV>I	II	
	P	I>II>IV>III>V	V>III>IV>I>II		
	<b>Total</b>	<b>I&gt;II&gt;IV&gt;III&gt;V</b>	<b>V&gt;III&gt;IV&gt;II&gt;I</b>	<b>II</b>	



Ket : JK : Jenis Kelamin ; L: Laki-laki ; P : Perempuan ; W : Whorl ; LU : Loop Ulnar ; LR : Loop Radial; A : Arch.

Tabel 5. Total dan rata-rata triradius masing-masing kelompok sampel

Kelompok Sampel	JK	Jumlah Sampel	Jumlah Jari	Total Triradius	Rata-rata	Rata-rata IQ
Logika Matematika	L	30	300	353	11,77 ± 0,14	126,83 ± 9,53
	P	30	300	346	11,53 ± 0,17	128,83 ± 8,56
	Total	60	600	699	11,65 ± 0,08	127,83 ± 9,04
Musikal	L	30	300	392	13,07 ± 0,29	125,93 ± 9,79
	P	30	300	359	11,97 ± 0,17	128,07 ± 6,06
	Total	60	600	751	12,52 ± 0,12	127 ± 8,14
Linguistik	L	30	300	389	12,97 ± 0,31	124,93 ± 9,85
	P	30	300	367	12,23 ± 0,27	125,5 ± 7,51
	Total	60	600	756	12,6 ± 0,15	125,22 ± 8,69
Body Kinestetik	L	30	300	394	13,13 ± 0,31	121,53 ± 6,86
	P	30	300	400	13,33 ± 0,35	123,17 ± 9,33
	Total	60	600	794	13,23 ± 0,16	122,35 ± 8,16
Visual Spatial	L	30	300	396	13,2 ± 0,25	126,7 ± 8,86
	P	30	300	374	12,47 ± 0,25	130,37 ± 4,74
	Total	60	600	770	12,83 ± 0,13	128,53 ± 7,28

Keterangan : JK : Jenis Kelamin; Rata-rata ± standar error

Tabel 6. Total dan rata-rata sulur masing-masing kelompok sampel

Kelompok Sampel	JK	Jumlah Sampel	Jumlah Jari	Total Sulur	Rata-rata	Rata-rata IQ
Logika Matematika	L	30	300	4399	146,63 ± 25,17	126,83 ± 9,53
	P	30	300	4468	148,93 ± 25,12	128,83 ± 8,56
	Total	60	600	8867	147,78 ± 12,38	127,83 ± 9,04
Musikal	L	30	300	4947	164,9 ± 21,38	125,93 ± 9,79
	P	30	300	4814	160,47 ± 9,20	128,07 ± 6,06
	Total	60	600	9761	162,68 ± 7,60	127 ± 8,14
Linguistik	L	30	300	4811	160,37 ± 40,64	124,93 ± 9,85
	P	30	300	4236	141,2 ± 31,77	125,5 ± 7,51
	Total	60	600	9047	150,78 ± 19,35	125,22 ± 8,69
Body Kinestetik	L	30	300	4413	147,1 ± 21,20	121,53 ± 6,86
	P	30	300	4278	142,6 ± 26,10	123,17 ± 9,33

	Total	60	600	8691	144,85 ± 11,71	122,35 ± 8,16
Visual Spatial	L	30	300	4933	164,43 ± 34,79	126,7 ± 8,86
	P	30	300	4997	166,57 ± 19,02	130,37 ± 4,74
	Total	60	600	9930	165,5 ± 13,24	128,53 ± 7,28

Keterangan : JK : Jenis Kelamin; Rata-rata ± standar error

Tabel 7. Hasil Uji Mann Whitney berdasarkan total sulur pada siswa laki-laki

Kelompok sampel	Logika Matematika	Musikal	Linguistik	Body Kinestetik	Visual Spatial
Logika Matematika	-				
Musikal	0,006*	-			
Linguistik	0,065 <sup>ns</sup>	0,515 <sup>ns</sup>	-		
Body Kinestetik	0,645 <sup>ns</sup>	0,014*	0,137 <sup>ns</sup>	-	
Visual Spatial	0,021*	0,836 <sup>ns</sup>	0,574 <sup>ns</sup>	0,027*	-

Keterangan : ns = tidak berbeda signifikan \* = berbeda signifikan pada taraf 5%

Tabel 8. Hasil Uji Mann Whitney berdasarkan total sulur pada siswa perempuan

Kelompok sampel	Logika Matematika	Musikal	Linguistik	Body Kinestetik	Visual Spatial
Logika Matematika					
Musikal	0,071 <sup>ns</sup>				
Linguistik	0,539 <sup>ns</sup>	0,033*			
Body Kinestetik	0,455 <sup>ns</sup>	0,012*	0,894 <sup>ns</sup>		
Visual Spatial	0,015*	0,24 <sup>ns</sup>	0,005*	0,003*	

Keterangan : ns = tidak berbeda signifikan \* = berbeda signifikan pada taraf 5%

# ANALISIS MORFOMETRIK DAUN *Rubus Moluccanus* L. (ROSACEAE) DI SUMATERA BARAT

Vivi Martinsyah<sup>1)</sup>, Syamsuardi<sup>1\*)</sup> dan Nurainas<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Herbarium Universitas Andalas (ANDA) Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas, Kampus  
UNAND Limau Manis, Padang 25163

<sup>\*)</sup>Koresponden : [syamsuardi@fmipa.unand.ac.id](mailto:syamsuardi@fmipa.unand.ac.id)

## ABSTRACT

Morphometric analysis of molucca bramble (*Rubus moluccanus* L., Rosaceae) leaves in West Sumatra has been carried out from June 2014 to February 2015 in Herbarium University of Andalas (ANDA), Biology Departments, Faculty of Mathematics and Natural Science. University of Andalas. The purpose of this research to clarify the variety of *R. moluccanus* in West Sumatra. Samples of *R. moluccanus* in Herbarium ANDA was used in this research. Thirty four morphological characters (nineteen qualitative characters and fifteenth quantitative characters) to a hundred of individuals from several locations have observed and measured to clarify their morphological variations. In this research, four variety of *Rubus moluccanus* were identified, those were *Rubus moluccanus* var. *angulosus* Kalkman, *Rubus moluccanus* var. *obtusangulus* Miq., *Rubus moluccanus* var. *discolor* (Blume) Kalkman, dan *Rubus moluccanus* var. *moluccanus* L. Results of the analysis showed that fourteen quantitative characters significantly different among varieties, and leaf architectural was not good characters to clasify them.

Keywords: leaf architectural, morphometric, *Rubus moluccanus*, variety.

## PENDAHULUAN

*Rubus* memiliki distribusi yang luas, 19 jenis diantaranya berada di kawasan Malesia. *Rubus* merupakan perdu memanjat dengan batang berduri, yang dimanfaatkan sebagai tanaman buah ataupun tanaman hias. *Rubus* telah banyak mengalami persilangan antar jenis ataupun sesama jenis sehingga untuk mengklasifikasikan jenis-jenis *Rubus* merupakan salah satu pekerjaan yang rumit dalam sistematika botani. Untuk mempermudah pengenalan jenis-jenis *Rubus*, para ahli taksonomi mengelompokannya dalam submarga dan setiap marga dibagi lagi menjadi kelompok, didalam kelompok tersebut terkadang ditemukan varietas-varietas *Rubus*. Salah satu jenis *Rubus* yang tumbuh di Indonesia adalah *R. moluccanus* (Yuzammi *et al.*, 2010). Di Sumatera Barat, jenis ini dikenal dengan nama pancaringek.

*Rubus moluccanus* L. merupakan salah satu spesies yang memiliki variasi morfologi yang cukup tinggi. Jenis ini menurut Backer dan Bakhuizen Van den Brink (1963) dikelompokan menjadi lima varietas yaitu: *R. moluccanus* var. *hasskarlii* (Miq.) Back. (*R. hasskarlii* Miq.), *R. moluccanus* var. *glomeratus* (Bl.) Back. (*R. glomeratus* Bl.), *R. moluccanus* var. *gardnerianus* (O.K.) Back. (*R.*

*gardnerianus* O.K.), *R. moluccanus* var. *malvaceus* (Focke) Back. (*R. malvaceus* Focke) dan *R. moluccanus* var. *moluccanus*, sedangkan Kalkman (1993) dan Yuzammi *et al.* (2010) mengelompokan jenis ini menjadi empat varietas yang berbeda yaitu: *R. moluccanus* var. *molluccanus*, *R. moluccanus* var. *obtusangulus* Miq., *R. moluccanus* var. *discolor* (Blume) Kalkman, dan *R. moluccanus* var. *angulosus* Kalkman.

Backer dan Bakhuizen Van den Brink (1963) mengelompokan jenis ini berdasarkan karakter dari permukaan daun, pinggiran daun dan bentuk lobus, sedangkan Kalkman (1993) mengelompokannya berdasarkan karakter pada bentuk basis, permukaan daun, jumlah lobus, dan kedalaman lobus. Karakter yang digunakan sebagai penentu varietas adalah karakter daun, namun kedua ahli tersebut memberikan nama yang berbeda pada kelompok yang terbentuk.

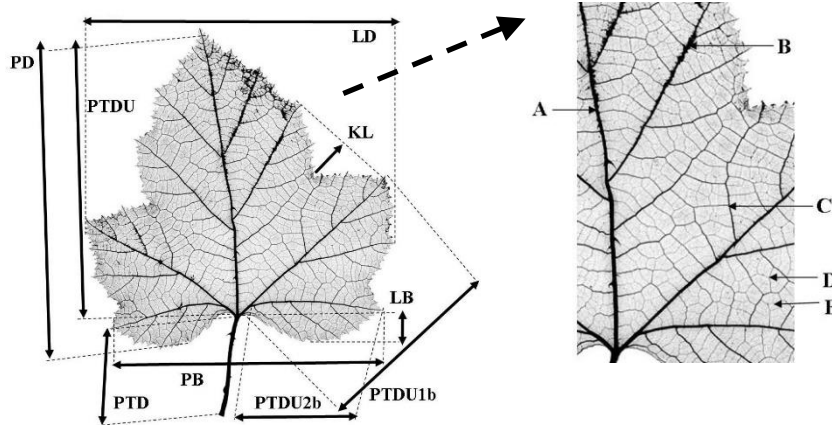
Herbarium Universitas Andalas (Herbarium ANDA) menyimpan 797 lembar spesimen yang diidentifikasi sebagai *Rubus moluccanus*. Spesimen tersebut dikoleksi dari berbagai daerah di Sumatera Barat. Semua spesimen masih dikelompokan dalam tingkatan jenis, belum dikelompokan berdasarkan tingkatan dibawah spesies. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi semua spesimen *R. moluccanus* di Herbarium Universitas Andalas sampai pada tingkatan dibawah spesies.

Pada penelitian ini juga dilakukan studi morfometrik untuk melihat pengelompokan yang terbentuk. Studi morfometrik merupakan suatu metoda yang digunakan dengan cara menghitung dan menganalisis suatu karakter yang terdapat pada tumbuhan untuk mengetahui tingkat kekerabatan antar individu baik dalam satu taksa ataupun pada setiap taksonnya. Penelitian ini akan mengelompokan *R. moluccanus* dengan menggunakan karakter yang digunakan oleh kedua ahli tersebut dan ditambah dengan karakter arsitektur daun yang lebih mendetail, sehingga diharapkan dapat lebih memperjelas pengelompokan dari taksa itu sendiri, Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai analisis morfometrik daun *R. moluccanus* L. di Sumatera Barat.

## **BAHAN DAN METODE**

Data diambil dari material spesimen yang tersimpan di Herbarium ANDA. Dilakukan pengelompokan spesimen, setelah itu dilakukan pengidentifikasian dengan menggunakan kunci determinasi dan deskripsi dari buku: Kalkman (1993), Yuzammi *et al.* (2010). Diambil 100 lembar spesimen untuk dilakukan pengukuran dan pengamatan sebanyak 34 karakter. Karakter yang digunakan mencakup karakter kualitatif (6 karakter sifat-sifat daun dan 13 karakter arsitektur daun) dan 15 karakter kuantitatif. Pengamatan dan pengukuran karakter spesimen Herbarium menurut Radford (1986). Terminologi

berdasarkan de Vogel (1987); Hickey dan King (2005). Karakter arsitektur daun mengacu pada Wing *et al.* (1999) (Gambar 1).



Gambar 1. *Rubus moluccanus* : A= tulang daun primer ( $1^{\circ}$ ); B= tulang daun sekunder ( $2^{\circ}$ ); C= tulang daun tersier ( $3^{\circ}$ ); D&E= urat-urat daun ( $4^{\circ}$ & $5^{\circ}$ ) (Australian Plant Image Index, 2012).

#### Analisis data

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan program komputer PAST (Paleontological Statistics) version 2.10 dengan mengacu pedoman Hammer (2011) dan dilakukan Uji Kruskal-Wallis untuk menguji apakah terdapat perbedaan antara 15 karakter kuantitatif dari varietas *R. moluccanus* di Sumatera Barat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Intraspesifik Taksa

Berdasarkan observasi terhadap 797 lembar spesimen di Herbarium ANDA, yang pada label spesimen tertulis sebagai *R. moluccanus* hanya 464 lembar spesimen yang benar-benar sebagai *R. moluccanus* sedangkan 333 lembar spesimen lainnya merupakan jenis lain. Hasil pengamatan terhadap karakter morfologi daun pada 464 lembar spesimen tersebut ditemukan empat varietas dari jenis *R. moluccanus* di Sumatera Barat yaitu *R. moluccanus* var. *angulosus*, *R. moluccanus* var. *obtusangulus*, *R. moluccanus* var. *discolor*, dan *R. moluccanus* var. *moluccanus*. Keempat varietas tersebut dapat dibedakan dari karakteristik daun (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik morfologi dari 4 varietas *R. moluccanus* yang ditemukan di Sumatera Barat berdasarkan spesimen Herbarium ANDA

No	Karakter	var. <i>angulosus</i>	var. <i>obtusangulus</i>	var. <i>discolor</i>	var. <i>moluccanus</i>
1	Posisi lobus dari basis	<i>Overlapping</i>	tidak <i>overlapping</i>	tidak <i>overlapping</i>	tidak <i>overlapping</i>
2	Tipe basis	Cordatus	Subtruncatus	Cordatus	cordatus
3	Bentuk lobus basal	Runcing	Tumpul	Runcing	runcing
4	Tipe rambut	Tegak	Datar	Tegak	datar
5	Kategori tulang daun 1°	actinodromous basal, palinactinodromous	Palinactinodromous	actinodromous basal, palinactinodromous	palinactinodromous

Tabel 1 menjelaskan bahwa pembeda utama pada empat varietas *R. moluccanus* ini terlihat pada posisi lobus dari basis, tipe basis, bentuk lobus basal, kategori tulang daun 1° dan tipe rambut yang dimiliki oleh masing-masing individu (Gambar 1.). Karakter yang sama juga digunakan oleh Kalkman (1993) untuk pembeda pada masing-masing varietas.

#### Variasi Karakter Morfologi

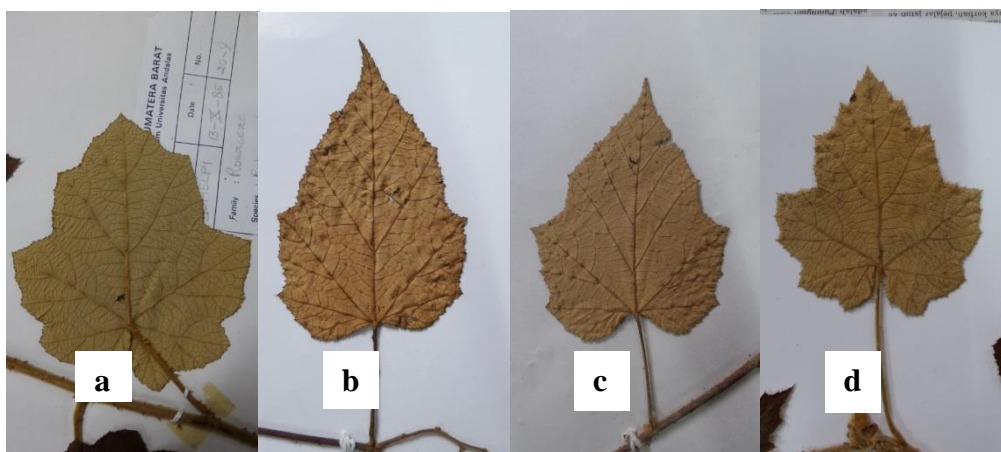
Berdasarkan pengamatan dan pengukuran terhadap 34 karakter morfologi, diketahui bahwa terdapat beberapa karakter memiliki perbedaan dan nilai pengukuran yang bervariasi antar varietas. Secara umum, karakter sifat-sifat daun lebih berkontribusi daripada karakter arsitektur daun. Karakter bentuk basis subtruncatus hanya dimiliki oleh *R. moluccanus* var. *obtusangulus* dan tiga varietas lainnya memiliki bentuk basis cordatus. Karakter posisi lobus dari basis *overlapping* hanya terdapat pada *R. moluccanus* var. *angulosus*, sedangkan bentuk basal lobus tumpul hanya terdapat pada *R. moluccanus* var. *obtusangulus* dan tiga varietas lainnya mempunyai bentuk basal lobus runcing. Karakter bentuk rambut datar dimiliki oleh *R. moluccanus* var. *obtusangulus* dan *R. moluccanus* var. *discolor*, sedangkan *R. moluccanus* var. *moluccanus* dan *R. moluccanus* var. *angulosus* memiliki bentuk rambut tegak. Tipe apex untuk semua varietas yaitu acutus-acuminatus, dan susunan tulang daun tipe pedatus dimiliki *R. moluccanus* var. *moluccanus* dan *R. moluccanus* var. *obtusangulus*, sedangkan susunan tipe daun palmatus dan pedatus *moluccanus* var. *angulosus* dan *R. moluccanus* var. *discolor*.

Karakter arsitektur daun tidak memperlihatkan perbedaan yang jauh pada masing-masing varietas, hanya terdapat satu karakter yang berbeda untuk keempat varietas tersebut, yaitu karakter kategori tulang daun 1°. Karakter kategori tulang daun 1° pada *R. moluccanus* var. *obtusangulus* dan *R.*

*moluccanus* var. *moluccanus* memiliki tipe *palinactinodromous*, sedangkan *R. moluccanus* var. *angulosus* dan *R. moluccanus* var. *discolor* memiliki tipe *actinodromous basal* dan *palinactinodromous*.

Pada karakter kuantitatif memperlihatkan nilai yang bervariasi pada beberapa karakter yang diamati. Karakter panjang tangkai daun (PTD) terpanjang pada *R. moluccanus* var. *discolor* ( $39.27 \pm 8.25$ ), diiikuti oleh *R. moluccanus* var. *angulosus* ( $36.29 \pm 6.93$ ), *R. moluccanus* var. *moluccanus* ( $29.10 \pm 7.20$ ), dan *R. moluccanus* var. *obtusangulus* ( $27.31 \pm 6.11$ ). Pada karakter panjang daun (PD), lebar daun (LD), panjang basis (PB), lebar basis (LB) *R. moluccanus* var. *angulosus* memiliki nilai pengukuran tertinggi, diiikuti oleh *R. moluccanus* var. *discolor*, *R. moluccanus* var. *moluccanus*, dan *R. moluccanus* var. *obtusangulus*. Pada karakter kedalaman lobus (KL) *R. moluccanus* var. *angulosus* memiliki kedalaman lobus terdalam ( $9.66 \pm 1.90$ ), diiikuti oleh *R. moluccanus* var. *discolor* ( $8.07 \pm 2.17$ ), *R. moluccanus* var. *obtusangulus* ( $3.49 \pm 1.91$ ), dan *R. moluccanus* var. *moluccanus* ( $3.01 \pm 1.30$ ). Nilai rasio panjang daun-lebar daun (RPD-LD) tertinggi pada *R. moluccanus* var. *moluccanus* ( $1.51 \pm 0.13$ ), *R. moluccanus* var. *obtusangulus* ( $1.44 \pm 0.14$ ), *R. moluccanus* var. *discolor* ( $1.24 \pm 0.08$ ), diiikuti oleh *R. moluccanus* var. *angulosus* ( $1.19 \pm 0.04$ ).

Pada beberapa karakter seperti karakter panjang tangkai daun, panjang daun, lebar daun, panjang basis, dan panjang tulang daun utama terlihat adanya kecenderungan dua pengelompokan dari keempat varietas. *R. moluccanus* var. *angulosus* memiliki hubungan karakter morfologi yang lebih dekat dengan *R. moluccanus* var. *discolor*, sedangkan *R. moluccanus* var. *obtusangulus* memiliki hubungan karakter morfologi yang lebih dekat dengan *R. moluccanus* var. *moluccanus*. Philips (1983) menyatakan karakter panjang dan lebar helaian daun kurang bernilai sebagai informasi taksonomi karena mudah berubah dalam pertumbuhan alometris selama perkembangannya.



Gambar 2. Variasi morfologi daun dari varietas *Rubus moluccanus* L.: a. var. *angulosus*; b. var. *obtusangulus*; c. var. *moluccanus*; d. var. *discolor*



### *Analisis Kruskal-Wallis*

Uji Kruskal-Wallis bertujuan untuk mengidentifikasi karakter kuantitatif yang memperlihatkan differensiasi secara signifikan dari keseluruhan individu, dan juga mencerminkan pengelompokan antar takson yang diuji berdasarkan nilai kesamaan. Dari uji yang telah dilakukan terhadap 15 karakter diketahui bahwa 14 karakter menunjukkan perbedaan signifikan ( $p \leq 0.05$ ) antar keempat varietas *R. moluccanus*.

Empat belas karakter ini memperlihatkan adanya perbedaan nyata antar varietas *R. moluccanus* yang dibandingkan. Hal ini terlihat dari nilai pengukuran karakter pada masing-masing varietas yang dibandingkan berbeda dengan yang lainnya (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan bahwa karakter kuantitatif dapat digunakan sebagai pembeda antar varietas *Rubus moluccanus*.

Tabel 2. Perbandingan karakter morfologi dari 4 varietas *R. moluccanus*

No	Karakter	Varietas <i>R. moluccanus</i>			
		var. <i>angulosus</i> (n=31)	var. <i>obtusangulus</i> (n=33)	var. <i>discolor</i> (n=17)	var. <i>moluccanus</i> (n=19)
<b>Karakter sifat-sifat daun</b>					
1	Tipe apex (TA)	acutus; acuminatus	acutus; acuminatus	acutus; acuminatus	acutus; acuminatus
2	Tipe Basis (TB)	cordatus	subtruncatus	cordatus	cordatus
3	Posisi Lobus dari basis (PLB)	<i>overlapping</i>	tidak <i>overlapping</i>	tidak <i>overlapping</i>	tidak <i>overlapping</i>
4	Bentuk Lobus Basal (BLB)	runcing	tumpul	runcing	runcing
5	Nervatio (NV)	palmatous; pedatus	pedatus	palmatous; pedatus	pedatus
6	Bentuk Rambut (BR)	tegak	datar	datar	tegak
<b>Karakter arsitektur daun</b>					
7	Kategori Tulang Daun 1° (KTD 1)	<i>actinodromous basal; palinactinodromous</i>	<i>palinactinodromous</i>	<i>actinodromous basal; palinactinodromous</i>	<i>palinactinodromous</i>
8	Kategori Tulang Daun 2° (KTD 2)	<i>craspedodromous</i>	<i>craspedodromous</i>	<i>craspedodromous</i>	<i>craspedodromous</i>
9	Jarak Tulang Daun 2° (JTD 2)	<i>increasing toward base</i>	<i>increasing toward base</i>	<i>increasing toward base</i>	<i>increasing toward base</i>
10	Kategori Tulang Daun 3° (KTD 3)	<i>alternate percurrent</i>	<i>alternate percurrent</i>	<i>alternate percurrent</i>	<i>alternate percurrent</i>
11	Rangkaian Tulang Daun 3° (RTD 3)	<i>exmedially ramified</i>	<i>exmedially ramified</i>	<i>exmedially ramified</i>	<i>exmedially ramified</i>
12	Sudut Tulang Daun 3° - 1° (STD 3-1)	<i>obtuse</i>	<i>obtuse</i>	<i>obtuse</i>	<i>obtuse</i>
13	Kategori Tulang Daun 4° (KTD 4)	<i>regular polygonal reticulate</i>	<i>regular polygonal reticulate</i>	<i>regular polygonal reticulate</i>	<i>regular polygonal reticulate</i>
14	Kategori Tulang Daun 5° (KTD 5)	<i>regular polygonal reticulate</i>	<i>regular polygonal reticulate</i>	<i>regular polygonal reticulate</i>	<i>regular polygonal reticulate</i>
15	Areolation (AREO)	<i>well developed</i>	<i>well developed</i>	<i>well developed</i>	<i>well developed</i>
16	Tipe Jarak Gigi (TJG)	<i>3 order</i>	<i>3 order</i>	<i>3 order</i>	<i>3 order</i>
17	Jarak Gigi (JG)	<i>irregular</i>	<i>irregular</i>	<i>irregular</i>	<i>irregular</i>
18	Bentuk Sisi Gigi Bagian Apex (BGA)	<i>flexuous</i>	<i>flexuous</i>	<i>flexuous</i>	<i>flexuous</i>
19	Bentuk Sisi Gigi Bagian Basis (BGB)	<i>flexuous</i>	<i>flexuous</i>	<i>flexuous</i>	<i>flexuous</i>
<b>I. Karakter Kuantitatif</b>					

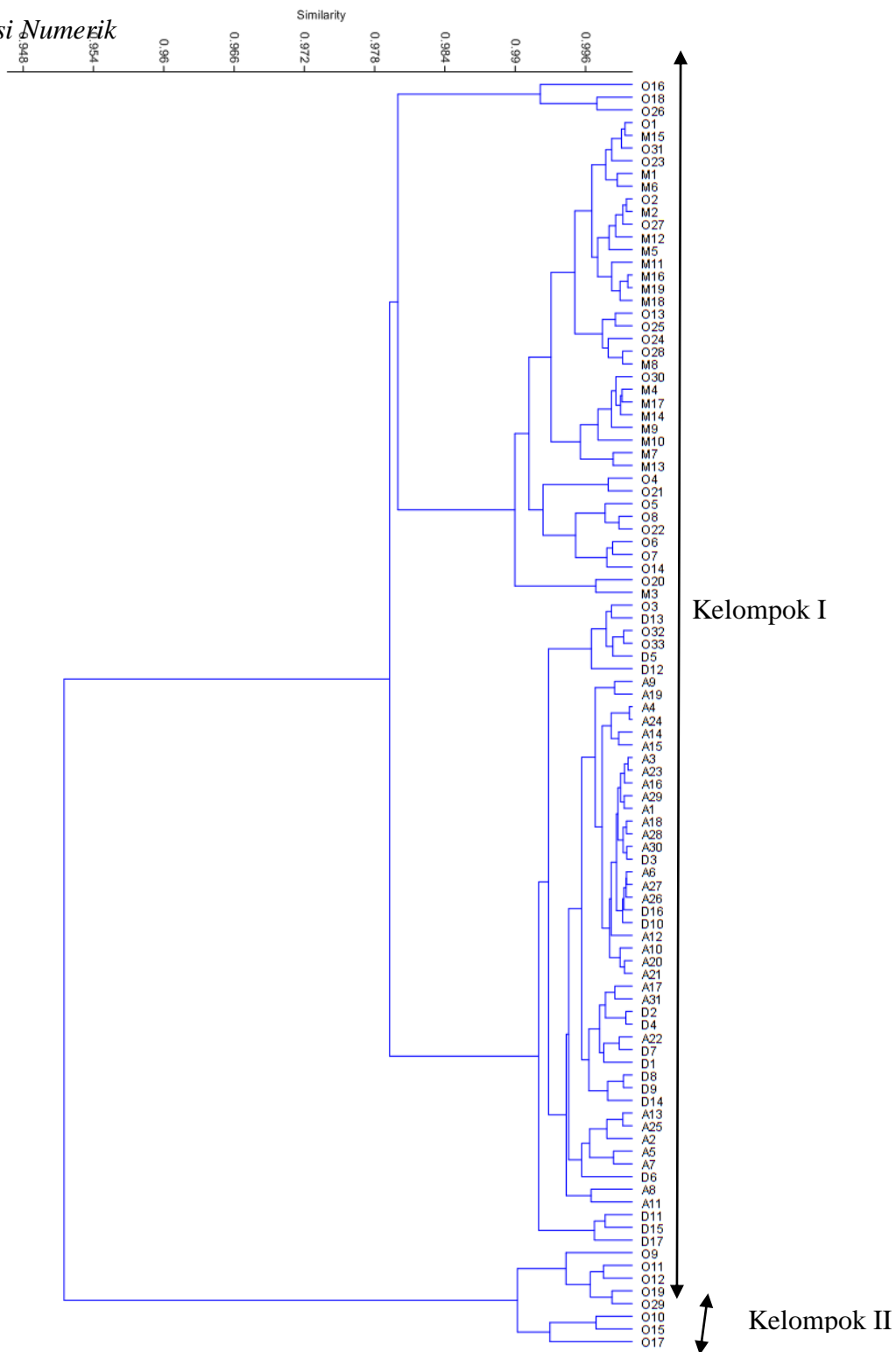
20	Panjang Tangkai Daun (PTD)*	36.29±6.93	27.31±6.11	39.27±8.25	29.10±7.20
21	Panjang Daun (PD)*	89.07±11.09	73.45±16.02	88.78±12.34	79.76±15.01
22	Lebar Daun (LD)*	74.99±10.67	51.64±12.50	71.87±9.46	52.78±8.02
23	Panjang Basis (PB)*	55.54±7.73	39.08±11.09	55.08±7.50	42.27±6.74
24	Lebar Basis (LB)*	17.46±3.52	4.83±2.50	12.84±3.58	7.75±1.89
25	Kedalaman Lobus (KL)*	9.66±1.90	3.49±1.91	8.07±2.17	3.01±1.30
26	Panjang Tulang Daun Utama (PTDU)	71.49±8.21	69.37±14.83	76.72±10.95	72.27±13.62
27	Panjang Tulang Daun Utama 1a (PTDU1a)*	45.99±5.94	34.47±7.80	45.42±5.31	32.53±5.43
28	Panjang Tulang Daun Utama 1b (PTDU1b)*	44.78±6.06	34.56±8.19	45.62±5.73	32.35±5.85
29	Panjang Tulang Daun Utama 2a (PTDU2a)*	30.02±4.85	21.55±5.10	30.36±4.45	20.81±3.73
30	Panjang Tulang Daun Utama 2b (PTDU2b)*	29.25±4.33	21.77±5.25	30.23±4.07	20.51±3.42
31	Rasio Panjang Daun-Lebar Daun (RPD-LD)*	1.19±0.04	1.44±0.14	1.24±0.08	1.51±0.13
32	Rasio Panjang Daun-Panjang Tulang Daun Utama (RPD-PTDU)*	1.24±0.04	1.06±0.03	1.16±0.05	1.10±0.02
33	Rasio Panjang Daun-Lebar Basis (RPD-LB)*	5.20±0.59	18.60±7.73	7.24±1.49	10.55±1.78
34	Rasio Panjang Daun-Panjang Tangkai Daun (RPD-PTD)*	2.49±0.29	2.74±0.49	2.31±0.35	2.80±0.37

Keterangan: Nilai pada karakter kuantitatif = rata-rata±standar deviasi

\* = berbeda signifikan

Satuan pengukuran dalam millimeter (mm).

Klasifikasi Numerik



Gambar 3. Dendrogram dari 4 varietas *R. moluccanus* di Sumatera Barat, A : *Rubus moluccanus* var. *angulosus*; O : *R. moluccanus* var. *obtusangulus*; D : *R. moluccanus* var. *discolor*; dan M : *R. moluccanus* var. *moluccanus*

Berdasarkan analisis pengelompokan yang terlihat pada dendogram (Gambar 3) menunjukkan bahwa individu *R. moluccanus* tidak mengelompok menurut varietasnya. Secara umum, dendogram memperlihatkan bahwa *R. moluccanus* var. *angulosus* memiliki pengelompokan yang lebih dekat dengan *R. moluccanus* var. *discolor*, sedangkan *R. moluccanus* var. *moluccanus* memiliki pengelompokan yang lebih dekat dengan *R. moluccanus* var. *obtusangulus*.

Hal ini berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan oleh Lis (1992) pada genus *Cercocarpus* (Rosaceae) di California yang menyatakan bahwa dengan menggunakan metoda arsitektur daun pada genus *Cercocarpus* dapat membantu pengelompokan pada genus ini. Pada penelitian Afrinawaty (2007) juga dijelaskan bahwa pada bentuk pertulangan daun, helaian daun, panjang vena utama, dan besar sudut percabangan vena daun memperlihatkan diferensiasi antar varietas *Ficus deltoidea* di Sumatera Barat.

Pada dendogram terlihat semua varietas tersebar secara acak pada beberapa kelompok (group). Hal ini menunjukkan bahwa banyak terdapat kesamaan diantara masing-masing varietas. Lis (1992) menambahkan pada tingkat genus karakter morfologi daun penting dalam menentukan pada tingkat spesies atau variasi, sedangkan karakter arsitektur daun dapat berfungsi sebagai informasi tambahan untuk menguji atau mengusulkan kekerabatan spesies itu sendiri. Namun pada penelitian ini karakter arsitektur daun belum bisa membantu pengelompokan pada varietas *R. moluccanus*.

#### *Kunci Determinasi Varietas R. moluccanus*

Berdasarkan karakter dari varietas yang didapatkan, maka pada penelitian ini dibuat kunci determinasi dengan menggunakan sistem “Bracketed Key” yang merujuk pada Singh (2005).

1. a Tipe basis cordatus ..... 2
  - b. Tipe basis subtruncatus ..... var. *obtusangulus*
2. a. Tipe permukaan daun berambut datar ..... var. *discolor*
  - b. Tipe permukaan daun berambut tegak ..... 3
3. a. Posisi lobus dari basis *overlapping* ..... var. *angulosus*
  - b. Posisi lobus dari basis tidak *overlapping* ..... var. *moluccanus*

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, ditemukan 4 varietas *Rubus moluccanus* L. di Sumatera Barat yaitu *R. moluccanus* var. *angulosus* Kalkman, *R. moluccanus* var. *obtusangulus* Miq., *R.*

*moluccanus* var. *discolor* (Blume) Kalkman, dan *R. moluccanus* var. *moluccanus* L. Karakter arsitektur daun tidak memberikan kontribusi yang berarti dalam pengelompokan varietas dari *R. moluccanus*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Dr. Tesri Maideliza, Solfiyeni, M.P. dan Mildawati, M.Si. yang telah memberikan saran dan perbaikan dalam penelitian dan penulisan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrinawaty. 2007. *Variasi Morfologi Daun Tumbuhan Tabat Barito (Ficus deltoidea Jack.) di Sumatera Barat*. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Australian Plant Image Index. 2012. *IBIS database*. Australian National Botanic Gardens. Australian Government, Canberra. <http://www.anbg.gov.au/photo/apii/id/rfk/11703>. 11 April 2014.
- Backer, C.A. dan R.C. Bakhuizen Van den Brink. 1963. *Flora of Java Vol. I*. N.V.P. Noordhoff-Groningen. Netherlands.
- De Vogel, E.F. 1987. *Manual of Herbarium Taxonomy Theory and Practice*. Rijksherbarium. Leiden, The Netherlands.
- Hammer, O. 2011. *Reference Manual PAST (Paleontological Statistics) version 2.10*. University of Oslo. Oslo.
- Hickey, M dan C. King. 2005. *The Cambridge Illustrated Glossary of Botanical Terms*. Cambridge University Press. United Kingdom.
- Kalkman, C. 1993. Rosaceae. In: C.G.G.J. van Steenis (ed.), *Flora Malesiana Series I, Spermatophyta: Flowering Plants Vol. 11 part 2*, hal. 227-351. Foundation Flora Malesiana. Leiden, The Netherlands.
- Lis, R.A. 1992. Leaf Architectural Survey of *Cercocarpus* (Rosaceae) And Its Systematics Significance. *Int. J. Plant Sci.* 153(2): 258-272.
- Philips, R.B. 1983. Shape Characters In Numerical Taxonomy and Problems With Ratios. *Taxon* 32(4): 535-544.
- Radford, A.E. 1986. *Fundamental of Plants Systematics*. Harper and Row Published Inc. New York.
- Wing, S., A. Ash, B. Ellis, L.J. Hickey, K. Johnson, and P. Wilf. 1999. *Manual of Leaf Architecture*. Smithsonian Institution 10 th St. and Cinstitution Ave., N.W. Washington, DC.
- Yuzammi, J.R. Witono, S. Hidayat, T. Handayani, Sugiarti, S. Mursidawati, T. Triono, I.P. Astuti, Sudarmono dan H. Wawangningrum. 2010. *Ensiklopedia Flora 6*. PT Kharisma Ilmu. Bogor.

# ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI INDIGENOUS PEMFERMENTASI PADA UBI KAYU JENIS KETAN UNTUK PROSES MOCAF

**Yuhana Riza, Nurmiati dan Periadnadi**

Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Andalas

Email : [periadnadi@fmipa.unand.ac.id](mailto:periadnadi@fmipa.unand.ac.id)

## **ABSTRACT**

The research of Isolation and Fermented Indigenous Bacteria Characterisation on A Type of Cassava, Ketan, For MOCAF process has been Biology Department, Faculty of Math and Natural Science, Andalas University. This research uses survey method with steps; isolating, and characterising. The result of the research shows the proportion of fermented indigenous bacteria existence in  $6,8 \times 10^3$  cfu/g with colony which is able to form transparent zone for  $2,0 \times 10^3$  cfu/g. Five isolats which are discovered (BUK<sub>1</sub>, BUK<sub>2</sub>, BUK<sub>3</sub>, BUK<sub>4</sub> dan BUK<sub>5</sub>) with positive Gram characteristic, in basil and coccus shape, different colony shape, without having endospora, katalase with positive and negative reaction, and motil with positive reaction. Indigenous bacteria isolat (BUK<sub>2</sub>) on this type of cassava, Ketan, can be categorised into laktat acid bacteria.

Keyword : *Cassava, fermentation, indigenous bacteria, MOCAF*

## **LATAR BELAKANG**

Terigu merupakan salah satu bahan pangan dengan tingkat konsumsi yang sangat besar dan menjadi produk penting bagi masyarakat Indonesia. Selain sebagai salah satu bahan dasar kebutuhan rumah tangga, terigu juga merupakan bahan baku bermacam produk makanan pada industri makanan di Indonesia seperti industri pembuatan roti dan mie.

Indonesia sebagai konsumen yang besar terhadap produk tepung terigu. Tingkat produksi tepung terigu nasional yang masih rendah dan tingginya permintaan tepung terigu menyebabkan harga tepung terigu dirasakan masih tinggi oleh konsumen, sedangkan bahan baku tepung terigu ketersediaannya juga tergantung pada pertanian gandum. Produksi gandum nasional belum mampu memenuhi total permintaan dalam negeri, sehingga dari tahun ke tahun terjadi peningkatan impor gandum dari negara lain dan hal ini yang menyebabkan program peningkatan produksi bahan-pangan nasional tidak berkembang dengan baik.

Pemerintah telah melakukan berbagai cara penanggulangan untuk mengatasi permasalahan terigu di Indonesia termasuk menciptakan produk substitusi sebagai alternatif pengganti terigu. Produk substitusi



tepung terigu diharapkan akan mengurangi jumlah terigu impor dan meningkatkan jumlah pasokan kebutuhan tepung terigu dalam negeri. Salah satu produk substitusi terigu ini adalah MOCAF.

*Modified Cassava Flour* (MOCAF) merupakan tepung ubi kayu yang dimodifikasi dan di proses menggunakan prinsip memodifikasi sel ubi kayu dan salah satu cara melalui fermentasi. Bakteri asam laktat merupakan salah satu golongan mikroba yang mendominasi proses fermentasi ini. Mikroba menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik, dapat menghancurkan dinding sel ubi kayu sedemikian rupa sehingga terjadi liberasi granula pati. Mikroba juga menghasilkan enzim-enzim pelisis pati menjadi gula dan selanjutnya mengubahnya menjadi asam-asam organik, terutama asam laktat. Hal ini menyebabkan perubahan karakteristik tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi dan kemudahan melarut. Cita rasa tepung MOCAF menjadi netral dengan menutupi cita rasa ubi kayu sampai 70% (Subagyo, 2007).

Tanaman ubi kayu cukup banyak dibudidayakan, di Provinsi Sumatera Barat salah satunya yaitu di daerah Koto Laweh, Tilatang Kamang, Kabupaten Agam. Luas tanaman ubi kayu lebih dari dua hektar yang masa panennya selama 12 bulan. Masyarakat di Koto Laweh memproduksi berbagai macam kerupuk dan tapai dengan jenis ubi kayu Lambau dan Ketan; minang. Namun, untuk penelitian ini digunakan ubi kayu jenis Ketan karena produktivitasnya sangat tinggi. (Survey, 2014). Produksi ubi kayu cukup melimpah, akan tetapi pemanfaatannya belum optimal dan khusus untuk Sumatera Barat masih sebatas untuk kebutuhan makanan-makanan lokal, belum untuk kebutuhan industri pangan seperti MOCAF.

Beberapa isolat unggul penghasil enzim dan asam telah digunakan untuk proses MOCAF ini. Sehubungan dengan ini juga telah dilakukan beberapa penelitian tentang fermentasi ubi kayu. Sobowale *et al.*, (2007) menggunakan strain *Lactobacillus plantarum* untuk fermentasi ubi kayu selama 96 jam, Chukwuemeka, (2007) melakukan fermentasi alami dengan perendaman ubi kayu selama 1-3 hari. Penelitian lain juga dilakukan oleh Misgiyarta *et al.*, (2009) dengan fermentasi menggunakan starter selama 12 jam.

*Modified Cassava Flour* (MOCAF) adalah tepung ubi kayu dimodifikasi dan diproses menggunakan prinsip memodifikasi sel umbi ubi kayu dengan cara fermentasi yang menghidrolisis gula menjadi asam. Untuk mendapatkan tepung MOCAF yang baik diperlukan bakteri indigenous pemfermentasi yang tepat. Informasi mengenai keberadaan bakteri indigenous fermentasi dari ubi kayu masih sangat terbatas sehingga perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk membuktikan bahwa pada ubi kayu terdapat

bakteri indigenous yang berperan dalam proses fermentasi dan melihat karakter makroskopis dan mikroskopis pada bakteri ubi kayu tersebut.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metoda eksperimen dalam tahapan karakteristik bakteri indigenous pemfermentasi dari umbi ubi kayu jenis Ketan untuk proses MOCAF. Data yang didapatkan dianalisis secara deskriptif.

## **HASIL PEMBAHASAN**

### **1. Keberadaan Mikroflora Indigenous Ubi Kayu Jenis Ketan**

Mikroflora indigenous ubi kayu jenis Ketan merupakan mikroflora alami yang berada dalam umbi ubi kayu. Pada ubi kayu jenis Ketan, ditemukan keberadaan mikroflora indigenous pada medium *Glukosa Peptone Agar* (GPA) dari hasil isolasi yang telah dilakukan. Keberadaan mikroflora indigenous ini dapat dilihat pada Gambar 1 (terlampir 1).

Berdasarkan Gambar 3, didapatkan total keberadaan mikroflora indigenous pada ubi kayu jenis Ketan yang dapat tumbuh baik pada medium GPA yang terdiri dari *Glukosa Peptone Agar*. Mikroflora indigenuos pada ubi kayu jenis Ketan berasal dari umbi ubi kayu itu sendiri yang tumbuh secara alami dan dapat tumbuh disebabkan karena adanya kandungan glukosa pada ubi kayu. Kandungan glukosa yang terdapat pada ubi kayu digunakan sebagai sumber karbon yang paling baik oleh bakteri, untuk rata-rata total keberadaan mikroflora, kadar gula serta nilai pH ubi kayu jenis Ketan dapat dilihat pada Tabel 1 (terlampir 2)

Pada Tabel 1 didapatkan total keberadaan mikroflora indigenous pada ubi kayu jenis Ketan adalah  $4,3 \times 10^3$  cfu/g. Mikroflora yang terdapat pada ubi kayu jenis Ketan memperlihatkan bentuk bervariasi yang dibuktikan dari ukuran daerah halo yang dihasilkan oleh mikroflora tersebut. Dari hasil pengukuran kadar gula dan nilai pH dapat dilihat kemampuan sampel ubi kayu yang mana nantinya akan menghasilkan bakteri yang baik untuk proses pembuatan tepung MOCAF, karena kadar gula awal dari ubi kayu jenis Ketan 5,50 % Brix, nilai pH 7,04 kondisi pH pada ubi kayu jenis ketan ini bersifat netral dan dapat menunjang beberapa mikroflora indigenous yang mampu hidup didalamnya.

### **2. Mikroflora Indigenous Pemfermentasi Ubi Kayu Jenis Ketan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap sampel ubi kayu jenis Ketan didapatkan keberadaan mikroflora indigenous pemfermentasi yang merupakan mikroflora asli yang berada dalam umbi yang berpotensi sebagai mikroflora fermentatif yang dilihat dari terbentuknya daerah halo pada medium GPA+CaCO<sub>3</sub> dapat dilihat pada Gambar 3 (terlampir 3) dan kemampuan dari bakteri juga dapat dilihat berdasarkan proporsi keberadaan bakteri yang tumbuh membentuk daerah halo dan yang tidak pada medium. Proporsi keberadaan bakteri tersebut dilihat pada Tabel 2. Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada ubi kayu jenis Ketan ini terdapat keberadaan bakteri pemfermentasi, yang ditandai dengan koloni bakteri yang mampu membentuk daerah halo pada medium dan bakteri yang tidak membentuk daerah halo. Total koloni yang didapatkan sebanyak  $6,8 \times 10^3$  cfu/g dengan koloni yang dapat membentuk daerah halo sebanyak  $2,0 \times 10^3$  cfu/g atau 29,4%.

Dan isolat-isolat potensial, dapat dilihat bahwa nilai indeks pada kelima isolat menandakan bakteri tersebut mampu mengubah gula menjadi asam dengan membentuk daerah halo. Dapat dilihat dari Tabel masing-masing isolat bakteri ubi kayu jenis Ketan ini berbeda, pada isolat BUK<sub>1</sub> terdapat nilai indeks sebesar 2.00 pada isolat BUK<sub>2</sub> sebesar 2.60, isolat BUK<sub>3</sub> sebesar 1.34, isolat BUK<sub>4</sub> sebesar 1.82, dan isolat BUK<sub>5</sub> sebesar 2.34. Nilai indeks tertinggi terdapat pada isolat BUK<sub>2</sub> sebesar 2.60. Jamilah *et al.* (2009), melaporkan bahwa untuk mengetahui aktivitas enzim yang dihasilkan bakteri dapat ditentukan dengan nilai indeks berdasarkan rasio antara diameter daerah halo yang dibentuk oleh koloni bakteri dengan diameter koloni bakteri tersebut. Aktivitas bakteri tersebut dapat terlihat dari nilai indeks >1.

3. Karakter Morfologi (Makroskopis) Isolat-isolat Potensi Fermentatif Pada Ubi Kayu Jenis Ketan  
Karakter dari kelima isolat berdasarkan pengamatan morfologi bakteri secara makroskopis koloni dan mikroskopis sel dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 5.

4. Isolat Potensial Fermentatif BUK<sub>2</sub> Ubi Kayu Jenis Ketan  
Berdasarkan serangkaian dari uji kemampuan bakteri indigenous pemfermentasi pada ubi kayu jenis Ketan dapat dilihat bahwa isolat BUK<sub>2</sub> (Gambar 10) sebagai isolat potensial yang memiliki kemampuan fermentatif tertinggi dan dapat digunakan dalam proses MOCAF. Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa pengamatan ciri morfologi makroskopis koloni isolat BUK<sub>2</sub> ini diduga isolat BUK<sub>2</sub> termasuk ke dalam salah satu kelompok bakteri Gram positif tidak membentuk spora dan tergolong bakteri tidak tahan asam yang dapat dikelompokkan dalam *Lactobacillus*. Kemampuan isolat BUK<sub>2</sub> dapat menjadi starter dalam proses pembuatan MOCAF. Sesuai dengan pernyataan Kymaryo *et al.*, (2000) *cit.*, Sunarsi *et al*

(2011) bakteri *Lactobacillus* sp selama proses fermentasi MOCAF dapat berperan dalam melakukan perubahan pada masa ubi kayu, baik dari aspek perubahan fisik, kimiawi dan mikrobiologis serta inderawi.

Proses fermentasi dalam pembuatan tepung modifikasi ubi kayu bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi dan memperbaiki sifat psikokimia yang terkandung didalam tepung ubi kayu tersebut dengan berat ubi kayu yang digunakan tiap variabel adalah 1 kg. Fermentasi dilakukan selama 72 jam pada temperatur ruangan dan bersifat anaerob. Variabel berubah yang digunakan pada proses fermentasi adalah starter *Lactobacillus casei*, penambahan nutrisi dan ketebalan potongan chips ubi kayu (Darmawan *et al.*, 2013)

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan Di dalam umbi ubi kayu jenis Ketan diperoleh sejumlah bakteri indigenous pemfermentasi yang diindikasikan dengan koloni terbentuk sebanyak  $2,0 \times 10^3$  cfu/g atau 29,4% dari total keberadaan mikroflora indigenous dalam umbi ubi kayu jenis Ketan. Didapatkan lima isolat ubi kayu jenis Ketan (BUK<sub>1</sub>, BUK<sub>2</sub>, BUK<sub>3</sub>, BUK<sub>4</sub> dan BUK<sub>5</sub>) dengan karakteristik sifat Gram positif, berbentuk basil dan kokus, bentuk koloni yang berbeda-beda. Isolat bakteri indigenous (BUK<sub>2</sub>) dalam umbi ubi kayu jenis Ketan dapat tergolong ke dalam bakteri asam laktat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chukwuemeka, O. C., 2007. Effect of Process Modification on The Physio-chemical and Sensory Quality of Fufu-Flour and Dough, Departement of Food Technology Yaba, College of Technology, Lagos, Nigeria. *African Journal of Biotechnology* Vol. 6 (16), pp. 1949-1953.
- Darmawan, M. R., P. Andreas., B. Jos., dan S. Sumardiono. 2013. Modifikasi Ubi Kayu Dengan Proses Fermentasi Menggunakan Starter *Lactobacillus casei* Untuk Produk Pangan. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri Fakultas Teknik*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Jamilah, I., A. Meryandini, I. Rusmana, A. Suwanto, N.R. Mubarik. 2009. Activity Proteolytic and Amylolytic Enzymes From Bacillus spp. Isolated from Shrimp Ponds. *Journal Microbiology Indonesia*. 3 (2) : 67-71.
- Jamilah, I. 2011. *Penapisan Bacillus dan Karakterisasi Protease dan Amilase Ekstraseluler yang*

*Dihasilkan untuk Degradasi Sisa Pakan Pada Budi Daya Udang. Tesis.* Jawa Barat. Institut Pertanian Bogor.

Misgiyarta, Suismono dan Suyanti, 2009. *Tepung Kasava Bimo Kian Prospektif*, Balai Besar Litbang Pasca panen Pertanian.

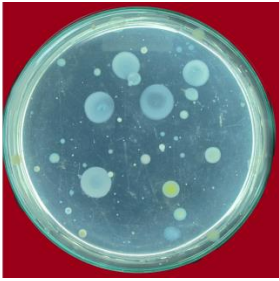
Subagyo. 2007. *Industrialisasi Modified Cassava Flour (MOCAF) sebagai Bahan Baku Industri Pangan untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional Fakultas Teknologi Pertanian.* Universitas Jember. Jember.

Sunarsi, S., M. Sugeng., S. Wahyuni dan W. Ratnaningsih. 2011. *Memfaatkan Singkong Menjadi Tepung MOCAF Untuk Pemberdayaan Masyarakat Sumberejo.* Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo. Jombor Sukoharjo.

Sobowale, A. O, T. O. Olurin, and O. B . Oyewole.,, 2007 , Effect of lactic acid bacteria starter culture fermentation of cassava on chemical and sensory characteristics of fufu flour, *African Journal of Biotechnology Vol. 6* (16),pp. 1954-1958, ISSN 1684–5315.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Gambar 1.

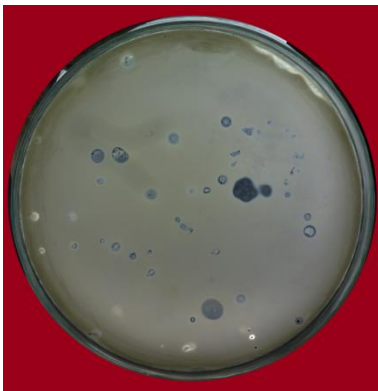


Gambar 1. Total keberadaan mikroflora indigenous medium GPA suhu inkubasi 37°C.

### Lampiran 2. Tabel 1. Rata-rata Total Keberadaan Mikroflora Indigenous, Kadar Gula dan Nilai pH Ubi Kayu Jenis Ketan

Ubi Kayu jenis Ketan	Total Mikroflora (jumlah sel x 10 <sup>3</sup> cfu/g)
Keberadaan mikroflora indigenous pada medium GPA	4,3
Kadar gula (% Brix)	5,50 % Brix
Nilai Ph	7,04

### Lampiran 3. Gambar 3.

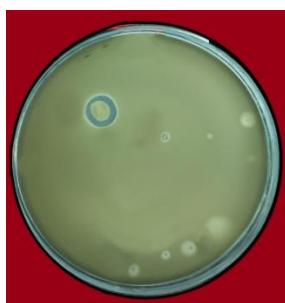


Gambar 3. Keberadaan mikroflora indigenous pemfermentasi ubi kayu jenis Ketan medium GPA+CaCO<sub>3</sub> suhu inkubasi 37°C.

**Lampiran 4. Tabel 2.** Proporsional (%) Keberadaan Bakteri Indigenous Ubi Kayu Jenis Ketan Pada Medium GPA+CaCO<sub>3</sub>

Koloni Bakteri	Jumlah sel x 10 <sup>3</sup> cfu/g	(%)
Membentuk daerah halo	2,0	29,4
Tidak membentuk daerah halo	4,8	70,6
Total	6,8	100

**Lampiran 5. Gambar 4.**



Gambar 4. Keberadaan bakteri indigenous pemfermentasi pada ubi kayu jenis Ketan dalam medium GPA+CaCO<sub>3</sub> suhu inkubasi 37<sup>0</sup>C

**Lampiran 6. Tabel 3. Nilai Indeks Isolat Potensif Pemfermentatif Ubi Kayu jenis Ketan**

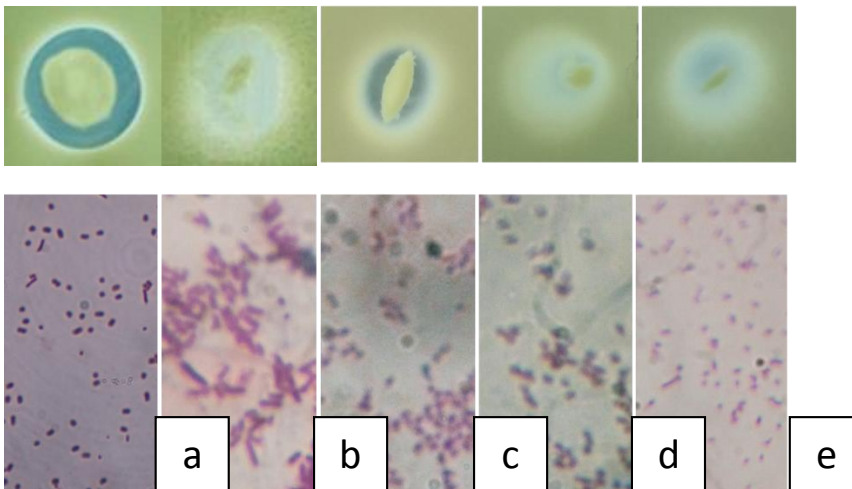
Isolat	Diameter	Diameter	Nilai Indeks
	Daerah Halo (mm)	Daerah Koloni (mm)	
BUK <sub>1</sub>	0.20	0.10	2.00
BUK <sub>2</sub>	0.39	0.15	2.60
BUK <sub>3</sub>	0.20	0.15	1.34
BUK <sub>4</sub>	0.20	0.11	1.82
BUK <sub>5</sub>	0.35	0.15	2.34



**Lampiran 7** Tabel 4. Karakter Isolat-isolat Potensi Fermentatif Ubi Kayu Jenis Ketan

Karakter	Isolat				
	BUK <sub>1</sub>	BUK <sub>2</sub>	BUK <sub>3</sub>	BUK <sub>4</sub>	BUK <sub>5</sub>
4. Makroskopis					
e. Bentuk Koloni	<i>Irreguler</i>	<i>Circular</i>	<i>Circular</i>	<i>Circular</i>	<i>Circular</i>
f. Tepian Koloni	<i>Lobate</i>	<i>Entire</i>	<i>Entire</i>	<i>Entire</i>	<i>Entire</i>
g. Elevasi Koloni	<i>Flat</i>	<i>Flat</i>	<i>Flat</i>	<i>Flat</i>	<i>Raised</i>
h. Warna Koloni pada Medium GPA+CaC O <sub>3</sub>	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih

**Lampiran 8.** Gambar 5.



Gambar 5. Makroskopis koloni bakteri Indigenous ubi kayu jenis Ketan (perbesaran mikroskop 10x100) isolat; (a) BUK<sub>1</sub>, (b) BUK<sub>2</sub>, (c) BUK<sub>3</sub>, (d) BUK<sub>4</sub> dan (e) BUK<sub>5</sub>

**Lampiran 9. Gambar 6**



Gambar 11. Isolat Potensial Fermentatif (BUK<sub>2</sub>) Ubi Kayu Jenis Ketan

**Lampiran 10. Tabel 5. Karakter Isolat Potensial Fermentatif (BUK<sub>2</sub>) Ubi Kayu Jenis Ketan**

Karakter	Isolat BUK <sub>2</sub>
Makroskopis Koloni	
Bentuk	<i>Circular</i>
Tepian	<i>Entire</i>
Elevasi	<i>Flat</i>
Warna	Putih kekuningan
Mikroskopis Sel	
Bentuk Sel	<i>Bacil</i>
Gram	+
Endospora	-
<i>Acid-fast staining</i>	-
Biokimia	
Uji Katalase	-
Uji Motilitas	+