

PROSIDING SEMINAR NASIONAL BIOLOGI

Sabtu, 22 Januari 2011

Editor:

Dr. Salomo Hutahean, M.Si.

Prof. Dr. Syafruddin Ilyas, M.BioMed.

Dr. Suci Rahayu, M.Si.

Kaniwa Berliani, S.Si, M.Si.

Departemen Biologi
FMIPA Universitas Sumatera Utara

"Meningkatkan Peran Biologi dalam Mewujudkan
National Achievement with Global Reach"

NOMOR REGISTRASI PUBLIKASI DOSEN FMIPA UNSRI

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 USU_{press}

2011

USU Press

Art Design, Publishing & Printing

Gedung F, Pusat Sistem Informasi (PSI) Kampus USU

Jl. Universitas No. 9

Medan 20155, Indonesia

Telp. 061-8213737; Fax 061-8213737

usupress.usu.ac.id

© USU Press 2011

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang; dilarang memperbanyak menyalin, merekam sebagian atau seluruh bagian buku ini dalam bahasa atau bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

ISBN 979 458 522 x

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Prosiding Seminar Nasional Biologi; Meningkatkan peran biologi dalam mewujudkan national achievement with global reach / Editor: Salomo Hutanean...[et.al.] -- Medan: USU Press, 2011.

xvii, 892 p. ; illus.: 24 cm

Bibliografi

ISBN: 979-458-522-x

Dicetak di Medan, Indonesia

KATA PENGANTAR

Era mendatang telah banyak disebut-sebut sebagai era Biologi, karena kemajuan riset di bidang Biologi dalam beberapa dasawarsa terakhir telah memberi landasan yang kuat bagi pengembangan berbagai teknologi untuk mengatasi masalah-masalah pangan, kesehatan dan lingkungan yang saat ini masih merupakan masalah besar yang dihadapi umat manusia. Sebagai negara dengan biodiversitas kedua terbesar di dunia, Indonesia berpeluang memainkan peran penting dalam era tersebut.

Agar Indonesia tidak hanya menjadi penonton dalam era baru itu, dibutuhkan kesiapan nasional yang dibangun melalui kesiapan institusi pendidikan tinggi, yang pada akhirnya menyangkut kesiapan individu peneliti di dalam institusi. Departemen Biologi FMIPA USU sebagai institusi pendidikan tinggi yang mengemban amanah menyelenggarakan pendidikan, penelitian, dan pengabdian pada masyarakat di bidang Biologi berusaha memberi sumbangan nyata dalam kesiapan nasional tersebut melalui pendidikan yang berkualitas bagi generasi penerus. Dalam rangka memperingati Lustrum IX FMIPA USU, Departemen Biologi telah menyelenggarakan Seminar Nasional Biologi sebagai sarana memberikan sumbangan pemikiran, membuka kesempatan untuk bertukar informasi ilmiah, dan membangun jaringan kerjasama keilmuan antar peneliti. Seminar diselenggarakan pada tanggal 22 Januari 2011 di Medan, dengan tema "Meningkatkan peran Biologi dalam Mewujudkan *National Achievement with Global Reach*." Dalam seminar tersebut, para peneliti telah mendiskusikan hasil temuannya dengan rekan sebidang dan dengan itu memperoleh manfaat secara bersama-sama.

Lebih dari 80 judul makalah yang telah dipresentasikan dalam seminar dikumpulkan dalam prosiding ini. Para pemakalah hadir dari berbagai Perguruan Tinggi, Lembaga Penelitian, dan Lembaga lain yang berkaitan dengan Biologi dari berbagai wilayah di Indonesia, terutama Pulau Sumatera, telah memberi sumbangan informasi tentang beragam bidang Biologi dalam seminar. Untuk tujuan kemudahan dan penghematan sumberdaya alam, prosiding diterbitkan dalam bentuk *paperless* berupa file dalam CD.

Semoga prosiding ini dapat menyumbangkan manfaat berupa tambahan informasi ilmiah dalam bidang Biologi, sebagai bagian dari kerja besar meningkatkan Riset Biologi di Indonesia.

Tim Editor

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Salam untuk para peserta seminar yang berbahagia.

Pertama-tama, marilah kita panjatkan puji syukur kita kepada Tuhan, karena atas perkenannya kita dapat hadir di tempat ini, dijauhkan dari halangan-halangan yang bermakna, dan bersama-sama mengikuti Seminar Nasional Biologi yang diselenggarakan oleh Departemen Biologi FMIPA Universitas Sumatera Utara, Medan.

Seminar ini diselenggarakan sebagai bagian dari kegiatan Departemen Biologi dalam memperingati Lustrum IX FMIPA USU. Tema seminar “Meningkatkan Peran Biologi dalam Mewujudkan *National Achievement with Global Reach*” adalah tema dari lustrum tersebut yang disesuaikan dengan motto Rektor USU masa bakti 2010-2015. Melalui seminar ini, diharapkan terjadi pertukaran informasi antar peneliti dalam berbagai bidang Biologi, demikian juga diharapkan terbangun jaringan kerjasama antar peneliti dari berbagai instansi di dalam bidang Biologi maupun di bidang ilmu-ilmu terapannya. Untuk mencapai tujuan tersebut, panitia telah mengundang para peneliti, pendidik, mahasiswa, dan pemerhati bidang Biologi dari berbagai instansi di wilayah tanah air, khususnya dari Pulau Sumatera. Undangan tersebut telah ditanggapi oleh hadirnya 84 orang peserta pemakalah yang akan mempresentasikan 89 judul makalah, ditambah dengan peserta nonpemakalah dan para undangan kami lainnya. Sebagai Pemakalah Utama, kami hadirkan Dr. Sony Heru Sumarsono, MSc., pakar Biologi Perkembangan dari SITH ITB Bandung, dan Prof. Dr. Retno Widhiastuti, MSi., Ketua program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pasca Sarjana USU. Panitia mengharapkan, seminar ini akan semarak dengan pertukaran gagasan dan pengalaman antar peserta dan pada akhirnya memberikan kontribusi bagi perkembangan Biologi di Indonesia.

Dengan rasa gembira, panitia menyampaikan terima kasih kepada Pemakalah Utama, Peserta Pemakalah, Peserta Nonpemakalah, juga segenap undangan kami atas peran sertanya dalam seminar ini. Panitia telah berdaya upaya mempersiapkan seminar ini sebaik-baiknya, namun apabila terdapat kekurangan-kekurangan dalam pelayanan kami, baik dalam penyediaan fasilitas, penyampaian informasi, maupun dalam memberikan tanggapan, kami mohon dimaafkan.

Akhir kata, kami sampaikan selamat berseminar, kiranya kita semua dapat memperoleh manfaat bersama dari seminar ini.

Ketua Panitia,

Dr. Salomo Hutahaean

SAMBUTAN KETUA DEPARTEMEN BIOLOGI FMIPA USU

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua.

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan kepada kita semua untuk dapat berkumpul di tempat yang berbahagia ini. Kami dari Departemen Biologi FMIPA USU mengucapkan "Selamat datang di kota Medan tercinta, Selamat datang di kampus USU, dan Selamat datang di Departemen Biologi FMIPA USU."

Kami sangat bersenang hati atas kehadiran seluruh peserta. Kami sungguh tidak menyangka, undangan kami mendapat tanggapan yang sangat positif dalam wujud kehadiran peserta yang demikian banyak jumlahnya di tempat ini. Untuk kehadiran Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Selain mewadahi kegiatan seminar, acara hari ini tampaknya akan menjadi sebuah kesempatan bersilaturahmi antar sesama peneliti, sekaligus menjadi kesempatan temu-kangen antara guru dan murid, demikian juga antar sesama alumni. Harapan kami, melalui pertemuan hari ini dapat terbangun jaringan kerjasama antar peneliti dalam berbagai bidang Biologi.

Akhir kata, semoga pertemuan kali ini dapat berlanjut dengan pertemuan-pertemuan ilmiah berikutnya, sehingga ke depan, kita bisa memberi kontribusi yang lebih besar lagi bagi perkembangan Riset Biologi.

Ketua Departemen Biologi,

Dr. Nursahara Pasaribu, M.Sc.

SAMBUTAN DEKAN FMIPA USU

**Bismillahirrahmanirrahim,
Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua.

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT., atas ridha dan Inayah-Nya kita dapat berkumpul dalam rangka Seminar Nasional Biologi.

Kemajuan riset Biologi dalam beberapa dasawarsa terakhir berlangsung sangat pesat dan telah terspesialisasi ke dalam topik-topik yang semakin spesifik. Akibatnya, menjadi sulit saat ini untuk tetap mengikuti kebaruan ilmu Biologi. Bagi peneliti dan dosen, penguasaan akan bidang spesifik yang ditekuni adalah sangat penting, namun demikian, tetap sadar akan perkembangan yang berlangsung di luar topik yang ditekuni, tidaklah kalah pentingnya. Di sinilah pentingnya seminar, karena dengan turut serta dalam seminar seorang peneliti atau dosen dapat menyebarkan hasil penelitiannya sendiri, sekaligus dapat memperoleh gambaran secara tetap tentang perkembangan ilmu yang lebih luas.

Kami menyampaikan penghargaan pada seluruh anggota panitia yang telah menyelenggarakan Seminar Nasional Biologi dengan tema Meningkatkan Peran Biologi dalam Mewujudkan National Achievement with Global Reach.

Kami mengharapkan kepada seluruh peserta seminar untuk terus berkarya, meningkatkan kemampuan dalam meneliti, melakukan publikasi ilmiah nasional dan internasional. Indonesia kaya akan bahan baku riset Biologi, karena kita adalah negara dengan biodiversitas kedua terbesar di dunia. Banyak spesies di negeri ini yang membutuhkan penelitian, yang hanya kita yang dapat melakukannya, karena secara geografis hanya kita yang memiliki akses menelitinya. Kekayaan biodiversitas yang luar biasa itu harus dapat kita manfaatkan, secara berkelanjutan.

Pada akhir kata sambutan ini, izinkan saya sekali lagi mengucapkan terima kasih kepada seluruh peserta seminar yang telah sudi meluangkan waktunya untuk mengikuti dari awal hingga berakhirnya acara ini.

Semoga dengan mengikuti Seminar nasional biologi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua khususnya dalam hal pengembangan Riset Biologi.

**Billahi taufiq wal hidayah,
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**

Dekan FMIPA USU

Dr. Sutarman, M.Sc.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Panitia	iv
Sambutan Ketua Departemen Biologi FMIPA USU	vi
Sambutan Dekan FMIPA USU	vii
Daftar Isi	ix

Makalah Utama

KELAINAN PERKEMBANGAN PADA "CRANIOFACIAL" <i>Sony Heru Sumarsono</i>	1
MITIGASI DAN ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM MELALUI KONSERVASI KEANEKARAGAMAN HAYATI <i>Prof. Dr. Retno Widhiastuti, M.S.</i>	10

Keanekaragaman Hayati

ETNOBOTANI FAMILI ARECACEAE DI KABUPATEN ACEH BARAT DAYA <i>Cut Nurmaliah dan Idatia Restiani</i>	26
TRITERPENOID DIVERSITY IN MANGROVE TREE SPECIES <i>Mohammad Basyuni</i>	45
KOMUNITAS BURUNG AIR DI PERCUT SEI TUAN, SUMATERA UTARA <i>Erni Jumilawaty, Ani Mardiasuti, Lilik Budi Prasetyo, dan Yeni Aryati Mulyani</i>	50
KEANEKARAGAMAN JENIS BURUNG DI KILOMETER NOL PULAU WEH PROVINSI ACEH <i>Dr. Khairil, M.Si. dan Elvianti</i>	62
BIODIVERSITAS CENDAWAN MAKROSKOPIK DI TAMAN WISATA ALAM SIBOLANGIT DAN SICIKEH-CIKEH, SUMATERA UTARA <i>Nurtjahja K. dan R. Widhiastuti</i>	69
PENDUGAAN KERAGAMAN GENETIK KELAPA SAWIT TIPE DURA BERDASARKAN MARKA MIKROSATELIT <i>Lollie Agustina P. Putri, Sudarsono, Dwi Asmono, dan Norbert Billotte</i>	81

REVISI <i>FREYCINETIA</i> (PANDANACEAE) SUMATERA <i>Nursahara Pasaribu</i>	86
KEANEKARAGAMAN SERANGGA YANG BERPERAN PADA TAHAPAN DEKOMPOSISI KOTORAN GAJAH (<i>ELEPHAS MAXIMUS</i>) <i>Nursal dan Wilda Khairuna</i>	100
KEANEKARAGAMAN JENIS BURUNG PANTAI MIGRAN PADA BERBAGAI PENGGUNAAN LAHAN DI EKOSISTEM MANGROVE SERAPUH, LANGKAT, SUMATERA UTARA <i>Pindi Patana, Onrizal, dan Nina Tika Sari</i>	108
ANALISIS KEKERABATAN FILOGENETIK TANAMAN KEMBANG TELANG (<i>CLITORIA TERNATEA</i> L.) BERDASARKAN MARKER MOLEKULER GEN RBCL DNA KLOOROPLAS (STUDI BIOINFORMATIK) <i>Suparman dan Abdul Rasyid Tolangara</i>	120
KEANEKARAGAMAN JENIS GULMA PADI SAWAH DI DESA RAMBAH BARU KECAMATAN RAMBAH SAMO KABUPATEN ROKAN HULU <i>Syafrinal Soelin, Zuhri Syam, dan Muhammad Daud</i>	130
Mikrobiologi	
EFEK SUMBER KARBON DAB NITROGEN TERHADAP PRODUKSI PROTEASE ALKALI DAN KERATINASE DARI <i>Brevibacillus agri</i> A-03 TERMOFILIK <i>Anthoni Agustien</i>	138
AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK HERBA MENIRAN (<i>Phyllanthus niruri</i> L.) TERHADAP BAKTERI DAN KHAMIR PATOGEN <i>Vivi Desfita, Dwi Suryanto, dan Erman Munir</i>	150
JENIS-JENIS FUNGI DAN BAKTERI YANG BERASOSIASI PADA PROSES DEKOMPOSISI SERASAH DAUN <i>Avicennia marina</i> (Forsk) vierh SETELAH APLIKASI FUNGI <i>Aspergillus</i> sp., <i>Curvullaria</i> sp., <i>Penicillium</i> sp. PADA BEBERAPA TINGKAT SALINITAS DI DESA SICANANG BELAWAN* <i>Dwi Suryanto, Afrida Yanti, Ika Wahyuni, dan Yunasfi</i>	160
POTENSI BAKTERI KITINOLITIK LOKAL ASAL SUMATERA UTARA DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BEBERAPA JAMUR PATOGEN TANAMAN <i>Dwi Suryanto, Netti Irawati, dan Erman Munir</i>	171
BEBERAPA METODE UJI BIOLOGIS UNTUK MENILAI DAMPAK BAHAN KIMIA PERTANIAN DI DALAM TANAH <i>Ferisman Tindaon, Benckiser, G., dan J.C.G. Ottow</i>	180

OPTIMASI PRODUKSI BIOSURFAKTAN OLEH <i>Pseudomonas aeruginosa</i> DENGAN VARIASI SUMBER KARBON DAN NITROGEN MEDIUM <i>Nunuk Priyani, Erman Munir, dan Nikmah Ridha B.</i>	193
PENGENDALIAN HAYATI PENYAKIT LAYU FUSARIUM PADA TANAMAN TOMAT (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) MELALUI PELAPISAN BENIH DENGAN LARUTAN BAKTERI KITINOLITIK-ALGINAT <i>Riswanto, Dwi Suryanto, dan Erman Munir</i>	207
PERAN BAKTERI ENDOFIT PENGHASIL IAA (<i>Indole Acetic Acid</i>) TERSELEKSI TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN PADI (<i>Oryza sativa</i> L.) <i>Yurnaliza, Mustika Wildasari Siregar, dan Nunuk Priyani</i>	219
PEMANFAATAN SENYAWA HUMIK DALAM PRODUKSI SPORA FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA <i>Delvian</i>	229
Biofarmaka dan Biomedis	
PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANALISIS SENYAWA KIMIA EKSTRAK ETANOL SERTA FRAKSI DARI KAYU SECANG (<i>Caesalpinia Sappan</i> L.) <i>Aswita Hafni Lubis, Marline Nainggolan, Kasmirul Ramlan Sinaga, Suryanto, dan Erly Sitompul</i>	236
AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANALISIS KANDUNGAN KIMIA DAUN UNGU (<i>Graptophyllum pictum</i> L. Griff.) <i>Erly Sitompul dan Marline Nainggolan</i>	245
PENGUJIAN EKSTRAK ETANOL DAUN DANDANG GENDIS (<i>Clinacanthus nutans</i> (Burm.f.) Lindau) TERHADAP EFEK HIPOGLIKEMIK <i>Kasmirul Ramlan Sinaga</i>	251
KANDUNGAN KIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAN FRAKSI DAUN SAGA (<i>Adenantha bicolor</i> Moon.) <i>Marline Nainggolan</i>	262
DETEKSI <i>MYCOBACTERIUM LEPRAE</i> DARI SUMBER AIR PENDUDUK DENGAN TEKNIK <i>POLYMERASE CHAIN REACTION</i> <i>Mudatsir</i>	271

ISOLATION AND CYTOTOXIC TEST OF PLANT SECONDARY METABOLITES FROM SERNAI (<i>Wedelia biflora</i> L.) Zairin Thomy dan Binawati Ginting	282
ATEROGENISITAS DARI MINYAK DAN LEMAK DI DALAM MAKANAN <i>Prof. Dr. Jansen Silalahi, M.App.Sc., dan Dra. Siti Nurbaya</i>	290
UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN SISIK NAGA (<i>Drymoglossum piloselloides</i> [L.] Pres) <i>Popy Anjelisa Z. Hsb. dan Aminah Dalimunthe</i>	303
PEMANFAATAN DAUN SAMBUNG NYAWA (<i>Gynura procumbens</i> (Lour.) Merr) SEBAGAI ANTIOKSIDAN UNTUK MENEGAH PENYAKIT <i>Rosidah dan Suwanti Aris</i>	310
EVALUASI NILAI GIZI MINYAK GORENG YANG BEREDAR DI PASARAN KOTA MEDAN BERDASARKAN KOMPOSISI ASAM LEMAK*) <i>Yosy Silalahi, Chairul Azhar, dan Immanuel S. Meliala</i>	320
AKTIVITAS PENANGKAP RADIKAL EKSTRAK ETANOL DAN EKSTRAK AIR HERBA RANTI (<i>Solanum nigri</i> L.) <i>Herawaty Ginting, Aswita Hafni Lubis, Martua Pandapotan Nasution, Erli Sitompul, dan Suryadi Achmad</i>	332
SKRINING FITOKIMIA DAN UJI EFEK ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL UMBI BAWANG SABRANG (<i>Eleutherine palmifolia</i> Merr.) <i>Vriezka Mierza, Dwi Suryanto, dan M. Pandapotan Nasution</i>	340
ETNOBOTANI TUMBUHAN HERBA SEBAGAI TUMBUHAN OBAT – OBATAN PADA MASYARAKAT KARO DI DESA TELAGAH KABUPATEN LANGKAT <i>T. Alief Aththorick, Dede Setiadi, Y. Purwanto, dan Edi Guhardja</i>	354
ISOLASI ALKALOID QUINOLIZIDIN TIPE ORMOSIA DARI TUMBUHAN ORMOSIA <i>M. Pandapotan Nasution</i>	365
ALKALOID GOLONGAN QUINOLIZIDIN SEBAGAI PENANDA TAKSONOMIK TUMBUHAN TRIBUS PRIMITIF SUKU PAPILIONACEAE <i>M. Pandapotan Nasution</i>	368
Biologi Lingkungan	
STUDI KESESUAIAN HABITAT DAN PEMETAAN KAWASAN PERLINDUNGAN GAJAH (<i>ELEPHANT SUNCTUARY</i>) DI HUTAN TERGANGGU SEBAGAI LANGKAH MENGURANGI KONFLIK GAJAH DENGAN MANUSIA <i>Abdullah, Djufri, dan Asiah M.D.</i>	372

KOMPOSISI KOMUNITAS MAKROFAUNA TANAH PADA BIOTOP HUTAN DAN LAHAN PERTANIAN YANG DIBERI PUPUK ORGANIK DAN ANORGANIK SEBAGAI BIOINDIKATOR KESUBURAN TANAH <i>Arlen Hanel John</i>	389
EKOLOGI SERANGGA WERENG (HEMIPTERA: AUCHENORRHYNCHA) PADA SINGGANG-SINGGANG TANAMAN PADI DI KABUPATEN DELI SERDANG – SUMATERA UTARA <i>Binari Manurung dan Lestari Sihombing</i>	405
ANALYSIS OF VEGETATION IN BEACH OF WEST ACEH AFTER TSUNAMI <i>Djufri</i>	415
KAWASAN KONSERVASI ACEH DAN PEMANFAATANNYA DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI KONSERVASI <i>Evi Apriana, Achmad Munandar, Nuryani Y. Rustaman, dan Hertien Koosbandiah Surtikanti</i>	428
DISTRIBUSI DAN STRATIFIKASI ALTITUDINAL JENIS ANGGREK EPIFIT DI HUTAN GUNUNG SINABUNG KABUPATEN KARO SUMATERA UTARA <i>Kaniwa Berliani</i>	440
POLA PENYEBARAN <i>GELOINA EROSA</i> DALAM KOMUNITAS NIPAH (<i>Nypa fruticans</i>) EKOSISTEM MANGROVE PESISIR BARAT KABUPATEN ACEH BESAR <i>M. Ali S.</i>	451
STUDI REKRUTMEN JUVENIL KARANG TERHADAP POLA GEOMORFOLOGI DAN SUBSTRAT DI PERAIRAN SABANG, PROVINSI ACEH <i>Muhammad Nasir</i>	459
KOMUNITAS FITOPLANKTON SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS AIR SUNGAI BELAWAN <i>Mayang Sari Yeanny</i>	470
PERILAKU MAKAN LUTUNG KELABU (<i>TRACHYPITHECUS CRISTATUS</i> , RAFFLES 1812) DI HUTAN MANGROVE KECAMATAN GEBANG KABUPATEN LANGKAT <i>Pindi Patana, Onrizal, dan Marlin Andika</i>	481
ANALISIS SPASIAL WILAYAH BERPOTENSI UNTUK BUDIDAYA LEBAH MADU DALAM PERSPEKTIF SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) <i>Siti Latifah</i>	494

AGE-SPECIFIC LIFE TABLE OF LIME BUTTERFLY <i>PAPILIO DEMOLEUS</i> L. (LEPIDOPTERA: PAPILIONIDAE) IN THE TROPICAL FRUITS FARM <i>Suwarno</i>	503
TIPE-TIPE VEGETASI KAWASAN PENGENDAPAN TAILING PT. FREEPORT INDONESIA KABUPATEN MIMIKA, PAPUA <i>Syaiful Eddy, Indra Yustian, dan Zulkifli Dahlan</i>	513
LAJU DEKOMPOSISI SERASAH DAUN <i>Rhizophora mucronata</i> PADA BERBAGAI TINGKAT SALINITAS <i>Yunasfi</i>	527
EKSPLORASI CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULA (CMA) INDIGENOUS YANG BERASOSIASI DENGAN <i>Begonia resecta</i> DI HUTAN PENDIDIKAN DAN PENELITIAN BIOLOGI (HPPB) <i>Zozy Aneloi Noli, Netty W.S., dan Esti Maitika Sari</i>	538
EKSISTENSI 10 JENIS SEMAI PADA VEGETASI GAMBUT TERGANGGU DI BENTANGAN SUNGAI SERKAP KABUPATEN PELALAWAN PROPINSI RIAU <i>P.W. Titisari dan Elfis</i>	544
PREFERENSI EKOLOGIS JENIS DOMINAN SEMAI PADA VEGETASI GAMBUT TERGANGGU DI BENTANGAN SUNGAI SERKAP KABUPATEN PELALAWAN PROPINSI RIAU <i>Elfis dan P.W. Titisari</i>	561
STRUKTUR DAN FUNGSI KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS DI PERAIRAN SUNGAI MUSI KOTA PALEMBANG: TELAHAH INDIKATOR PENCEMARAN AIR <i>Hilda Zulkifli, Zazili Hanafiah dan Dian Asih Puspitawati</i>	586
Struktur dan Fungsi Hewan	
ANALISIS KUALITAS SPERMATOZOA PADA BERBAGAI TIPE PEROKOK <i>Asiah M.D. dan Lianda Fitriani</i>	596
UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BUAH ANDALIMAN (<i>Zanthoxylum acanthopodium</i> D.C) SECARA <i>IN VITRO</i> TERHADAP FERTILITAS MENCIT BETINA (<i>Mus musculus</i>) <i>Emita Sabri, Awaluddin Saragih, dan Mizawarti</i>	605
UJI AKTIVITAS VITAMIN A TERHADAP EFEK TERATOGEN WARFARIN PADA FETUS MENCIT PUTIH <i>Netti Marusin, Almahdy A., dan Herlina Fitri</i>	617

UJI AGENT ANTI KOLESTEROL CHITOSAN DARI KULIT KEPITING DENGAN CARA BIODEGRADASI ENZIMATIK <i>Martina Restuati</i>	630
EFEK LAKTAGOGUM DAUN JINTEN (<i>Coleus amboinicus</i> L.) PADA TIKUS LAKTASI <i>Melva Silitonga</i>	640
EFEK SINAR ULTRA VIOLET (UV) TERHADAP PERSENTASE PENETASAN TELUR, PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS ULAT SUTERA (<i>Bombyx mori</i> L.) <i>Masitta Tanjung, Kiki Nurtjahja, dan Maria Rumondang</i>	650
DISTRIBUSI SEL-SEL TURUNAN KRISTA NEURALIS DI JARINGAN PALATUM FETUS MENCIT SELAMA PALATOGENESIS <i>Salomo Hutahaean</i>	663
Biologi Struktur dan Fungsi Non Hewan	
DIVERSITY ODONATA POPULATION IN UPLAND RICE FIELD USING PRODUCTIVITY FERTILIZERS <i>Soya glicine max</i> WASTE RELATED TO GROWTH OF PADDY PLANTATION MANI RAMBUNG, SUMATERA <i>Ameilia Zuliyanti Siregar, Che Salmah Md. Rawi, dan Zulkifli Nasution</i>	669
MARK RELEASE RECAPTURE (MRR) OF <i>Agriocnemis femina</i> (ODONATA: Coenagrionidae) IN UPLAND RICE FIELD AT NORTH OF SUMATERA <i>Ameilia Zuliyanti Siregar, Che Salmah Md. Rawi dan Zulkifli Nasution</i>	680
LAJU RESPIRASI DAN MUTU BUAH RAMBUTAN PADA BERBAGAI TINGKAT KEMATANGAN BUAH <i>Elisa Julianti</i>	689
INDUKSI TUNAS <i>IN VITRO</i> TANAMAN MANGGIS (<i>Garcinia mangostana</i> L.) HASIL PERLAKUAN KINETIN DAN POLA PEMOTONGAN EKSPLAN YANG BERBEDA <i>Fauziyah Harahap</i>	697
KOMPATIBILITAS ANTARA FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR DAN BEBERAPA GENOTIPE KEDELAI PADA DUA TINGKAT KEKERINGAN <i>Hapsoh</i>	711

TANGGAPAN FISILOGIS SOMAKLONAL ANDALAS (<i>Morus macroura</i> Miq. var. <i>macroura</i>) PADA PENINGKATAN KANDUNGAN POLIETILENA GLIKOL DALAM MEDIUM SELEKSI CEKAMAN KEKERINGAN <i>IN VITRO</i> <i>M. Idris dan Mansyurdin</i>	717
KOMUNITAS FUNGI PADA LAPISAN SERASAH <i>Acacia mangium</i> Samingan	729
UJI MULSA <i>Tithonia diversifolia</i> A. Gray TERHADAP PERTUMBUHAN GULMA DAN PRODUKSI TANAMAN TOMAT (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill) <i>Solfiyeni, Fauziah Safitri, dan Zuhri Syam</i>	742
STUDY OF ISOFLAVONE, ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI AND <i>Bradyrhizobium japonicum</i> ON ORGANIC SOYBEAN GROWTH <i>Yaya Hasanah</i>	750
VIGOR PADI (<i>Oryza sativa</i>) DENGAN PEMBERIAN BEBERAPA KONSENTRASI EKSTRAK KULIT JENGKOL (<i>Pithecelobium jiringa</i> (jack) Prain ex King) <i>Zuhri Syam, Yulia Delsi, dan Solfiyeni</i>	766
TIPE-TIPE TRIKOMA DAN JUMLAH TRIKOMA DAUN KULTIVAR DURIAN (<i>Durio zibethinus</i> MURR.) <i>Ashar Hasairin,</i>	774
PENYAKIT BERCAK DAUN PADA PEMBIBITAN DAN TANAMAN MUDA EUKALIPTUS DI SUMATERA UTARA <i>Edy Batara Mulya Siregar dan Nelly Anna,</i> 787	
ACTIVITY PATTERNS PEROXIDASE CALLUS <i>SOLANUM BETACEUM</i> CAV. INCUCED COLCHICINE <i>Elimasni, Kiki Nurtjahja, dan Widia Sari Akriyani</i>	797
TEKNIK <i>IN VITRO</i> UNTUK PERBANYAKAN TIGA JENIS JERUK LOKAL SUMATERA UTARA <i>Isnaini Nurwahyuni</i>	811
EFEK TERAK BAJA PADA ANDISOL ASAL TONGKOH DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (<i>Zea mays</i> L.) <i>M.M.B. Damanik, Bintang, dan Andrifan Dwi Prabowo</i>	820
KAJIAN FASE PEMBUNGAAN DAN PENYERBUKAN <i>Nepenthes</i> spp. <i>Suci Rahayu dan Retno Widhiastuti</i>	829

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI CAMPURAN BERBAGAI JENIS BIJI-BIJIAN DAN STABILISASINYA DENGAN TEKNIK MIKROENKAPSULASI <i>Herla Rusmarilin</i>	837
PENGARUH EKSTRAK DAUN MAHONI (<i>Swietenia mahagoni Jacq</i>) TERHADAP LALAT BUAH (<i>Bactrocera spp.</i>) DALAM UPAYA MENDAPATKAN INSEKTISIDA NABATI <i>Muhammad Zaidun Sofyan</i>	853
UJI INFEKTIVITAS <i>Fusarium sp</i> PADA TIGA KELAS UMUR DAN LETAK TITIK INFEKSI PADA TANAMAN GAHARU (<i>Aquilaria malaccensis Lamk.</i>) <i>Nelly Anna, Edi Batara M.S., dan Evalina Herawati</i>	862
SEED GERMINATION RESISTANCE OF ACASIA (<i>Acacia nilotica</i>) <i>Suji Hartini,</i>	868
TOTAL PHENOLIC CONTENT AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF EXTRACTS CHAYOTE (<i>Sechium edule (Jacq.) Swartz FRUIT</i>) <i>Supriatno dan Shaida Fariza Sulaiman</i>	881

TIPE-TIPE VEGETASI KAWASAN PENGENDAPAN TAILING PT. FREEPORT INDONESIA KABUPATEN MIMIKA, PAPUA

Syaiful Eddy¹⁾, Indra Yustian²⁾, dan Zulkifli Dahlan²⁾

¹⁾Dosen FMIPA-Biologi Universitas PGRI Palembang,
Jl. Jend. A. Yani 9/10 Ulu Palembang,
email: syaifulreddy@gmail.com

²⁾Dosen FMIPA-Biologi Universitas Sriwijaya

Abstrak

Analisis struktur dan komposisi vegetasi kawasan pengendapan tailing PT. Freeport Indonesia (PT-FI) dapat menggambarkan tipe dan profil vegetasi yang ada, serta pola suksesi yang terjadi pada kawasan tersebut. Dalam penelitian ini data vegetasi dikumpulkan melalui metode observasi lapangan pada area pengendapan tailing PT-FI (area Tanggul Ganda) yang terbagi dua, yaitu area Tanggul Barat Lama dan Tanggul Barat Baru yang luasnya sekitar 268 ha. Penelitian ini membagi area Tanggul Ganda menjadi 17 blok, terdiri dari 6 blok di area Tanggul Barat Lama dan 11 blok di area Tanggul Barat Baru. Keseluruhan blok tersebut berdasarkan survey awal dibagi menjadi 3 tipe vegetasi, yaitu hutan sekunder, padang rumput *Phragmites karka* dan area transisi antara keduanya. Data vegetasi diperoleh melalui metode transek berupa garis berpetak. Pengamatan dilakukan pada setiap tingkat pertumbuhan vegetasi yang dikelompokkan menjadi 4 tingkat, yaitu semai dan tumbuhan bawah, pancang, tiang dan pohon. Pengelompokan tipe vegetasi dilakukan dengan analisis klaster yang menghubungkan antara faktor lingkungan dan faktor vegetasi. Data lingkungan diperoleh dari analisis tanah yang meliputi tekstur, ukuran partikel, pH dan kandungan unsur hara tanah (total N, P, K, Na, Ca, Mg, C-organik dan KTK). Selama periode penelitian lapangan pada bulan April s/d Juli 2009, diperoleh hasil bahwa tipe vegetasi yang menyusun area Tanggul Ganda terbagi menjadi tiga tipe, yaitu tipe Casuarina-Phragmites, tipe Casuarina-Pandanus, serta tipe Pandanus-Casuarina. Suksesi vegetasi di wilayah Tanggul Ganda dimulai dari padang rumput *Phragmites karka* menuju ke hutan sekunder, dimana pola suksesi vegetasi blok-blok Tanggul Barat Baru cenderung menuju ke pola suksesi blok-blok Tanggul Barat Lama.

Kata kunci: Tipe-tipe vegetasi, area pengendapan tailing PT-FI

PENDAHULUAN

Freeport McMoRan Copper & Gold Inc. merupakan salah satu perusahaan pertambangan mineral emas, perak dan tembaga terbesar di dunia, yang usaha pertambangannya dijalankan oleh anak perusahaannya di Indonesia yaitu PT Freeport Indonesia (PT-FI). Kegiatan operasional PT-FI berlokasi di Provinsi Papua, pada wilayah proyek yang terbentang dari kompleks tambang Grasberg, hingga ke sarana pelabuhan di pantai Laut Arafura. Koridor kegiatan operasional ini, dari selatan ke utara, melintasi kawasan hutan bakau di daerah pesisir, hutan sagu, hutan hujan tropis, hutan awan, serta wilayah subalpin, dalam jarak yang relatif pendek yaitu sepanjang 130 km (PT-FI, 2006a).

Sebagaimana perusahaan tambang lainnya, PT-FI juga menghasilkan tailing sebagai sisa dari kegiatan penambangan yang juga dikenal dengan istilah pasir sisa tambang (sirsat). Tailing merupakan residu yang berasal dari sisa pengolahan bijih setelah target mineral utama dipisahkan dan biasanya terdiri atas beraneka ukuran butir. Menurut Herman (2006), ketika tailing dibuang dalam bentuk bubur, fraksi pasir cenderung mengendap di sekitar titik pembuangan dan lumpur akan mengendap jauh dari titik pembuangan sebagai suspensi dalam waktu lama.

PT-FI memanfaatkan sebuah daerah aliran sungai untuk mengalirkan tailing menuju daerah pengendapan di kawasan dataran rendah Ajkwa yang telah direkayasa dan dimodifikasi yang dinamakan *Modified Ajkwa Deposition Area/Mod-ADA*. Daerah pengendapan tersebut adalah bagian dari bantaran banjir sungai seluas ± 45.000 ha, yang dikelola khusus untuk mengendapkan tailing (PT-FI, 2000 dalam Taberima, 2008).

Pada sisi barat Mod-ADA terdapat area yang tidak lagi dialiri tailing karena telah dipisahkan oleh sebuah tanggul baru di bagian barat. Area di antara tanggul barat lama dan baru kemudian disebut area Tanggul Ganda (*Double Levee*) dengan luas mencapai 1.500 ha (Taberima, 2008). Tujuan pembangunan tanggul barat baru adalah untuk memperkecil kemungkinan resiko banjir di kota Timika dan mengembalikan fungsi Sungai Ajkwa, sehingga tersedia sumber air bersih di sepanjang perbatasan timur wilayah Timika. Selain fungsinya juga untuk meningkatkan kapasitas sedimentasi di area pengendapan tailing aktif. Tidak adanya pengaruh langsung aliran tailing menyebabkan kawasan Tanggul Ganda berkembang menjadi kawasan relatif stabil. Proses pembentukan tanah dari partikel sedimen tailing juga berlangsung baik pada kawasan ini (Taberima, 2008). Perkembangan tanah yang terjadi diperlihatkan dengan tumbuhnya berbagai jenis dan tipe vegetasi yang berlangsung secara alami didalam kawasan. Perkembangan suksesi vegetasi alami yang ada menyebabkan perusahaan mulai

mengembangkannya sebagai kawasan pemantauan suksesi alami pada wilayah ModADA dan proyek pengembangan reklamasi di lahan tailing.

Hasil studi inventarisasi tumbuhan yang dilakukan Kilmaskossu (2002) di beberapa lokasi dalam area Tanggul Ganda dengan tujuan melihat agens penyebaran tumbuhan-tumbuhan telah berhasil mendata sebanyak 264 spesies ditemukan hadir secara alami di dalam Tanggul Ganda. Survei di 15 lokasi terpilih di dalam Tanggul Ganda oleh Sinaga dan Puradyatmika (2006) mengidentifikasi sebanyak 506 jenis tumbuhan terdiri dari 36 jenis tumbuhan paku-pakuan (Pterydophyta) dan 470 jenis tumbuhan berbiji. Keberadaan vegetasi hasil suksesi alami di area Tanggul Ganda tidak terlepas dari keberadaan hutan di sekitarnya yang masih terjaga dengan baik sehingga menjadi tempat asal benih (*seed bank*) untuk selanjutnya disebar melalui perantara satwa liar, angin dan air ke area tailing.

Namun, baik Kilmaskossu (2002) maupun Sinaga dan Puradyatmika (2006) belum melakukan analisis vegetasi guna menentukan tipe-tipe vegetasi yang ada di area Tanggul Ganda. Analisis terhadap struktur dan komposisi vegetasi di kawasan pengendapan tailing area Tanggul Ganda, akan membantu menentukan tipe dan profil vegetasi, serta pola suksesi yang terjadi pada kawasan tersebut. Makin kompleks vegetasi tingkat pohon pada suatu hutan, maka makin beranekaragam pula jenis makhluk hidup yang berasosiasi di dalamnya dan akan menyediakan iklim mikro yang baik bagi jenis-jenis lainnya. Informasi yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi manajemen perusahaan dalam mengembangkan kebijakannya untuk mengelola kawasan pengendapan tailing, baik pada area Tanggul Ganda maupun area-area lainnya.

CARA KERJA

Penelitian dilaksanakan selama April hingga Juli 2009, berlokasi di kawasan pengendapan tailing Tanggul Ganda PT-FI yang luas wilayah mencapai 268 ha (Gambar 1 dan Tabel 1). Plot-plot sampel ditentukan melalui metode transek berupa garis berpetak yang dimodifikasi dari Indriyanto (2006).

Dalam penelitian ini area Tanggul Ganda di bagi menjadi 17 blok, terdiri dari 6 blok di area Tanggul Barat Lama dan 11 blok di area Tanggul Barat Baru (Tabel 1). Pembagian ini dilakukan berdasarkan blok-blok ulangan yang dibuat oleh PT-FI sebagai area pemantauan revegetasi, dimana antar blok yang berdekatan sebagian besar terfragmentasi oleh akses jalan. Secara garis besar keseluruhan blok pada area Tanggul Ganda dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu area reklamasi dan area suksesi alami.

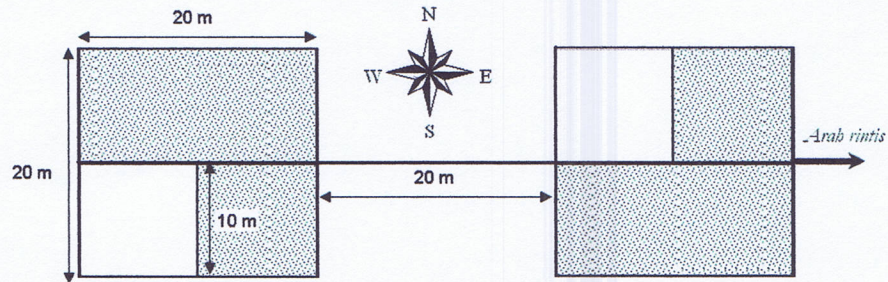
Garis transek ditentukan letaknya secara sistematis, dimana jarak antar garis transek dan panjang garis transek maksimum masing-masing adalah 200 m. Tiap-tiap lokasi dibuat garis-garis transek dari arah barat-timur. Luas plot untuk masing-masing tingkat pertumbuhan adalah sebagai berikut: semai (*seedlings*) dan tumbuhan bawah (*cover plants*) dengan ukuran petak 2 x 2 m, pancang (*saplings*) dengan ukuran petak 5 x 5 m, tiang/*poles* atau pohon kecil (DBH 10-20 cm) dengan ukuran petak 10 x 10 m dan pohon/*trees* (DBH > 20 cm) dengan ukuran petak 20 x 20 m (Gambar 2). Dalam setiap plot dilakukan pengamatan terhadap masing-masing tingkat pertumbuhan.

Parameter yang diamati untuk masing-masing tingkat pertumbuhan yang ditemukan dalam plot meliputi jenis, jumlah individu tiap jenis dan luas basal area (untuk tingkat tiang dan pohon). Data lingkungan tanah pada setiap blok pengamatan meliputi tekstur tanah, pH tanah dan kandungan unsur hara tanah yang meliputi total N, P, K, Na, Ca, Mg dan KTK.

Berdasarkan identifikasi awal blok-blok penelitian, maka vegetasi wilayah Tanggul Ganda dapat dibagi menjadi tiga tipe, yaitu padang rumput *Phragmites*, hutan sekunder dan area transisi antar keduanya. Data vegetasi yang terkumpul kemudian dianalisis untuk mengetahui kerapatan jenis, kerapatan relatif, dominansi jenis, dominansi relatif, frekuensi jenis dan frekuensi relatif serta Indeks Nilai Penting (INP). Keanekaragaman jenis setiap kawasan digambarkan dengan indeks Shannon (Odum, 1998). Kesamaan komunitas (*Index Similarity Sorensen/ISS*) antar kawasan dianalisis dengan menggunakan rumus Sorensen (Fachrul, 2007).

Tabel 1:
Pembagian blok pada area Tanggul Ganda PT-FI.

No	Wilayah	Nama Blok	Kode Blok	Status Area	Luas Area (ha)
1	Tanggul Barat Lama	Blok 1	B1BL	Reklamasi	20
2	Tanggul Barat Lama	Blok 2	B2BL	Suksesi alami	36
3	Tanggul Barat Lama	Blok 3	B3BL	Suksesi alami	20
4	Tanggul Barat Lama	Blok 4	B4BL	Suksesi alami	12
5	Tanggul Barat Lama	Blok 5	B5BL	Suksesi alami	12
6	Tanggul Barat Lama	Blok 6	B6BL	Suksesi alami	8
7	Tanggul Barat Baru	Blok 1	B1BB	Suksesi alami	16
8	Tanggul Barat Baru	Blok 2	B2BB	Suksesi alami	8
9	Tanggul Barat Baru	Blok 3	B3BB	Suksesi alami	8
10	Tanggul Barat Baru	Blok 4	B4BB	Suksesi alami	8
11	Tanggul Barat Baru	Blok 5	B5BB	Suksesi alami	8
12	Tanggul Barat Baru	Blok 6	B6BB	Suksesi alami	8
13	Tanggul Barat Baru	Blok 7	B7BB	Suksesi alami	8
14	Tanggul Barat Baru	Blok 8	B8BB	Suksesi alami	8
15	Tanggul Barat Baru	Blok 9	B9BB	Suksesi alami	20
16	Tanggul Barat Baru	Blok 10	B10BB	Suksesi alami	28
17	Tanggul Barat Baru	Blok 11	B11BB	Reklamasi	40
Jumlah					268



Gambar 1: Model plot untuk pengamatan vegetasi tingkat pohon dan tiang dengan arah rintis dari barat ke timur (Sumber: Indriyanto, 2006)

Data yang diperoleh berupa data fisik tanah (proporsi ukuran partikel tanah), kimia tanah (pH, N-total, P, K, Na, Ca, Mg, KTK dan C-organik) dan vegetasi (jumlah spesies, kerapatan dan indeks keanekaragaman komunitas) diolah dengan analisis kluster menggunakan program SPSS versi 10.0. Hasil yang diperoleh berupa dendrogram yang menjelaskan pengaruh faktor lingkungan terhadap pembentukan tipe-tipe vegetasi. Tipe vegetasi ditentukan dengan nama tumbuhan yang dominan melalui INP. Stratifikasi dan profil vegetasi digambarkan dengan membuat diagram profil vegetasi secara vertikal dan horizontal untuk tingkat pertumbuhan pohon dan tiang dari transek berukuran 20 x 60 m, dimana lokasinya ditetapkan pada garis transek yang dianggap dapat mewakili blok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Fisik dan Kimia Tanah di Wilayah Tanggul Ganda

Tanah pada wilayah penelitian memiliki tekstur yang beraneka ragam, mulai dari tekstur yang halus berupa debu dan lempung, sampai tekstur kasar berupa pasir. Berdasarkan hasil pemeriksaan Laboratorium Lingkungan PT-FI tahun 2009, ukuran partikel tanah halus ($<2 \mu\text{m}$) pada wilayah penelitian memiliki jumlah terkecil yaitu rata-rata sekitar 4,05%, sedangkan ukuran partikel sedang (2-53 μm) rata-rata sekitar 46,33% dan partikel kasar (53-2000 μm) rata-rata sekitar 49,61%. Ini menunjukkan proporsi ukuran partikel tanah sedang dan kasar cukup tinggi.

Kandungan kimia tanah pada lokasi penelitian menunjukkan kandungan N-total yang sangat rendah ($<0,1\%$) yaitu rata-rata hanya sebesar 0,07%, kandungan C-organik tergolong sangat rendah ($<1\%$) dengan rata-rata hanya sebesar 0,61% dan kandungan P menurut metode NaHCO_3 tergolong sangat rendah ($\leq 7 \text{ mg/kg}$) yaitu rata-rata hanya sebesar 5,69 mg/kg. Sementara itu kandungan K tergolong rendah ($\leq 1,30 \text{ cmol/kg}$) dengan rata-rata sebesar 0,17 cmol/kg dan Na juga tergolong

rendah (0,10-0,30 cmol/kg) dengan rata-rata 0,29 cmol/kg. Nilai KTK (Kapasitas Tukar Kation) juga tergolong rendah (5-16 cmol/kg) yaitu rata-rata sebesar 5,00 cmol/kg. Sedangkan kandungan Ca tergolong sedang (6-10 cmol/kg) dengan rata-rata sebesar 7,62 cmol/kg dan Mg juga tergolong sedang (1,1-2,0 cmol/kg) dengan rata-rata 1,44 cmol/kg. Sementara itu pH tanah tergolong netral yaitu rata-rata sebesar 7,53. Pengkategorian tinggi rendahnya kandungan kimia tanah ini mengikuti Krishna (2002), Madjid (2009) dan Hodges (2009).

Dari hasil analisis kimia tanah menunjukkan bahwa secara umum wilayah penelitian memiliki kandungan unsur hara yang rendah. Selain itu juga rendahnya jumlah partikel tanah halus (liat) mengakibatkan luas permukaan partikel per satuan bobot menjadi kecil. Hal ini mengakibatkan KTK tanah rendah, sehingga kesuburan tanahpun menjadi rendah. Hal ini sejalan dengan apa yang dikemukakan Sinaga dan Puradyatmika (2006), bahwa kendala utama pada pertumbuhan tanaman di area Tanggul Ganda adalah reaksi tanah yang agak alkalis sehingga berdampak terhadap rendahnya ketersediaan P dan sebagian unsur mikro. Selain itu, kandungan N, P, K serta bahan organik yang sangat rendah berpengaruh pada rendahnya KTK yang merupakan komponen kesuburan utama. Menurut Hodges (2009), tanah yang memiliki KTK rendah umumnya memiliki kandungan liat dan bahan organik yang rendah dan memiliki kapasitas menyimpan air yang rendah.

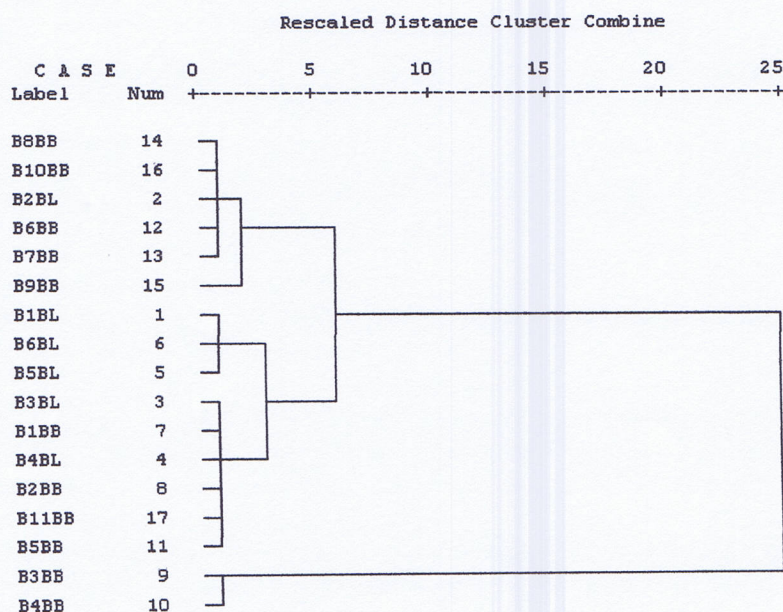
A. Tipe-tipe Vegetasi Area Tanggul Ganda

Hasil identifikasi spesies untuk tingkat pohon diperoleh sebanyak 30 spesies tergolong ke dalam 16 familia, tingkat tiang sebanyak 38 spesies tergolong ke dalam 15 familia, tingkat pancang sebanyak 51 spesies tergolong ke dalam 19 familia serta tingkat semai dan tumbuhan bawah sebanyak 120 spesies tergolong ke dalam 49 familia. Hal ini menunjukkan walaupun tailing memiliki kandungan unsur hara yang tergolong rendah, namun mampu berperan sebagai media penyokong pertumbuhan vegetasi. Keberadaan vegetasi di area Tanggul Ganda tidak terlepas dari keberadaan hutan di sekitarnya yang masih terjaga dengan baik sehingga menjadi tempat asal benih (*seed bank*) untuk selanjutnya disebar melalui perantaraan satwa liar, angin dan air ke area tailing.

Dendrogram pada Gambar 3 diperoleh dari hubungan data faktor lingkungan yang terdiri dari faktor fisika tanah (proporsi ukuran partikel tanah) dan kimia tanah (pH, N-total, P, K, Na, Ca, Mg, KTK dan C-organik) dengan faktor vegetasi tiap tingkat pertumbuhan (jumlah spesies, kerapatan dan Indeks Keanekaragaman Komunitas) melalui analisis kluster dengan menggunakan program SPSS versi 10.0. Hasil ini menunjukkan bahwa vegetasi yang menyusun area Tanggul Ganda dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok. Kelompok I terdiri atas B2BL,

B6BB, B7BB, B8BB, B9BB dan B10BB, Kelompok II terdiri atas B1BL, B3BL, B4BL, B5BL, B6BL, B1BB, B2BB, B5BB dan B11BB serta Kelompok III terdiri atas B3BB dan B4BB.

Kelompok I terdiri atas 6 blok, dimana terlihat bahwa blok-blok Tanggul Barat Baru yang berdekatan (B6BB, B7BB, B8BB, B9BB dan B10BB) mengelompok menjadi satu klaster. Hal ini menunjukkan bahwa blok-blok tersebut memiliki kemiripan karakter fisik kimia tanah dan vegetasi penyusunnya. Ekosistem-ekosistem yang berdekatan memiliki karakteristik yang cenderung sama karena dipengaruhi oleh faktor-faktor yang relatif sama, baik fisik, kimia maupun biologi. B2BL yang terletak di Tanggul Barat Lama juga memiliki karakter yang mirip dengan kelima blok di atas. Hal ini menunjukkan bahwa perkembangan vegetasi kelima blok di Tanggul Barat Baru tersebut mengarah ke bentuk yang ada pada blok Tanggul Barat Lama, mengingat vegetasi Tanggul Barat Lama lebih dulu ada dari pada vegetasi Tanggul Barat Baru.



Gambar 3: Dendrogram hasil analisis klaster antara faktor fisika tanah (proporsi ukuran partikel tanah) dan kimia tanah (pH, N-total, P, K, Na, Ca, Mg, KTK dan C-organik) terhadap faktor vegetasi (jumlah spesies, kerapatan dan Indeks Keanekaragaman Komunitas)

Dari 6 blok yang ada pada kelompok I, 5 diantaranya memiliki tipe vegetasi yang sama yaitu tipe transisi (B2BL, B6BB, B7BB, B9BB dan B10BB), sedangkan B8BB memiliki tipe padang rumput

Phragmites karka. Hal ini mengindikasikan bahwa B8BB memiliki kecenderungan untuk berkembang menjadi tipe transisi karena karakteristik fisik, kimia dan vegetasi penyusunnya cenderung sama dengan 5 blok lainnya.

Casuarina equisetifolia L. merupakan spesies paling dominan pada kelompok I dengan rata-rata INP tertinggi yaitu 146,5% (tingkat pohon), disamping juga hadir pada tingkat tiang dengan INP 44,2%. Selain itu juga spesies ini tersebar hampir pada semua blok, dimana terdapat pada 5 blok dari 6 blok yang ada. Sementara itu *Phragmites karka* merupakan spesies tingkat tumbuhan bawah yang kodominan dengan rata-rata INP 58,5% (terbesar kedua dari seluruh tingkat pertumbuhan) dan tersebar pada semua blok yang ada di kelompok I. Berdasarkan hasil ini maka vegetasi penyusun kelompok I (hasil analisis klaster) dapat dikategorikan sebagai vegetasi tipe *Casuarina-Phragmites*.

Kelompok II terdiri atas 9 blok, dimana blok-blok Tanggul Barat Lama (B1BL, B3BL, B4BL, B5BL dan B6BL) mengelompok menjadi satu. Hal ini menunjukkan bahwa kelima blok tersebut memiliki karakteristik fisik kimia tanah dan vegetasi penyusunnya yang mirip. Ini dapat disebabkan karena wilayah kelima blok ini (Tanggul Barat Lama) memiliki umur yang relatif sama karena di bangun pada periode yang sama yaitu tahun 1994. Sementara itu beberapa blok Tanggul Barat Baru, yaitu B1BB, B2BB, B5BB dan B11BB juga mengelompok menjadi satu dengan kelima blok Tanggul Barat Lama tersebut. Hal ini mengindikasikan perkembangan blok Tanggul Barat Baru mengarah ke bentuk yang ada pada blok Tanggul Barat Lama.

Suatu hal yang menarik bahwa seluruh tipe vegetasi hutan sekunder (B6BL, B1BB dan B11BB) mengelompok menjadi satu pada kelompok II. Hal ini menunjukkan kemiripan ketiga blok tersebut, baik fisik, kimia tanah maupun vegetasi penyusunnya. Sedangkan blok-blok lainnya (B1BL, B3BL, B4BL, B5BL, B2BB dan B5BB) seluruhnya tergolong ke dalam tipe vegetasi transisi. Hal ini menunjukkan bahwa keenam blok dengan tipe vegetasi transisi tersebut cenderung untuk berkembang menjadi tipe vegetasi hutan sekunder.

Casuarina equisetifolia L. merupakan spesies paling dominan pada kelompok II dengan rata-rata INP tertinggi yaitu sebesar 84,2% (tingkat pohon) dan 67,0% (tingkat tiang). Spesies ini tersebar pada 5 blok dari 9 blok yang ada. *Pandanus lauterbahii* K. Schum. & Warb merupakan spesies kodominan dimana secara keseluruhan memiliki rata-rata INP terbesar kedua yaitu 54,0% (tingkat pohon), disamping juga hadir pada tingkat tiang dengan INP 28,5%. Spesies ini tersebar hampir pada semua blok yang ada di kelompok II, dimana menempati 8 blok dari 9 blok yang ada. Berdasarkan hasil ini maka vegetasi penyusun kelompok

II (hasil analisis klaster) dapat dikategorikan sebagai vegetasi tipe Casuarina-Pandanus.

Kelompok III terdiri atas dua blok yaitu B3BB dan B4BB, dimana kedua blok ini saling bersebelahan. Pada dasarnya kedua blok ini masih didominasi oleh rumput *Phragmites karka*, hanya saja pada B4BB telah ditemukan tingkat pohon dan tiang sementara pada B3BB belum ditemukan. Hal ini disebabkan karena tanah pada B3BB sebagian masih tergenang permanen sehingga kurang cocok untuk jenis tumbuhan berkayu. Walaupun demikian ada kecenderungan B3BB akan berkembang menjadi vegetasi tipe transisi, mengingat B3BB mengelompok dengan B4BB yang bertipe vegetasi transisi.

Pandanus lauterbahii K. Schum. & Warb merupakan spesies dominan pada kelompok III dengan rata-rata INP terbesar yaitu 70,6% (tingkat tiang), disamping juga hadir pada tingkat pohon dengan rata-rata INP sebesar 15,6%. Sementara itu *Casuarina equisetifolia* L. merupakan spesies kodominan, dimana untuk seluruh tingkat pertumbuhan memiliki rata-rata INP terbesar kedua yaitu 48,8% (tingkat tiang), disamping juga hadir pada tingkat pohon dengan INP 46,9%. Berdasarkan hasil ini maka vegetasi penyusun kelompok III (hasil analisis klaster) dapat dikategorikan sebagai vegetasi tipe Pandanus-Casuarina.

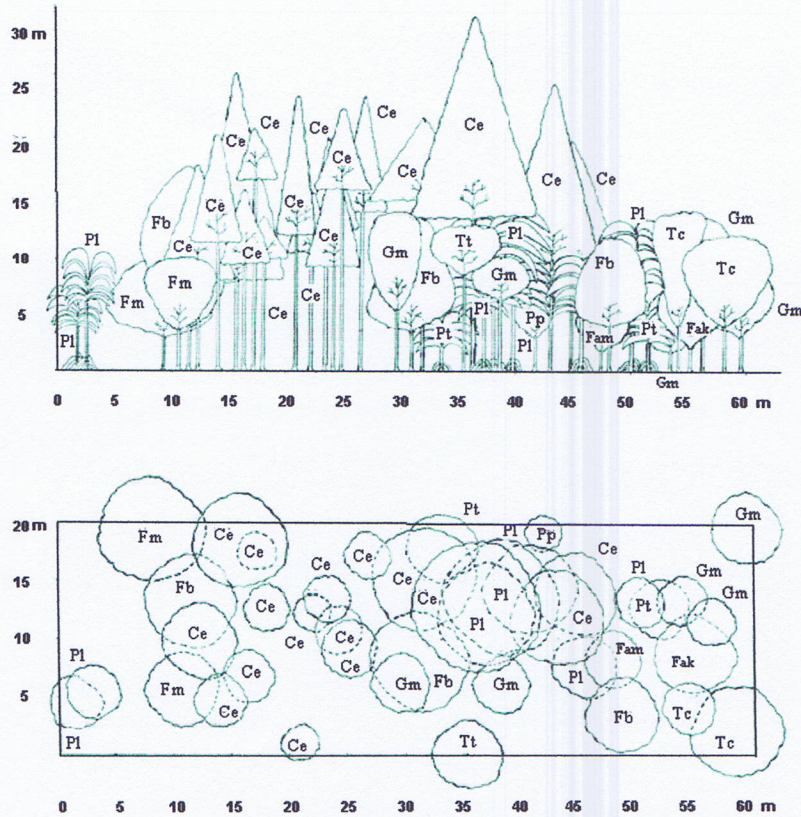
Berdasarkan hasil perhitungan ISS diperoleh bahwa blok-blok yang tergabung dalam satu kelompok klaster rata-rata memiliki nilai $ISS \geq 60\%$. Nilai ISS yang tinggi pada blok-blok dengan kelompok yang sama dalam analisis klaster menunjukkan kemiripan karakter baik substrat maupun jenis tumbuhan penyusunnya. Hal ini menunjukkan adanya kecenderungan suksesi alami blok-blok Tanggul Barat Baru menuju ke arah bentuk suksesi blok-blok Tanggul Barat Lama.

B. Diagram Profil Vegetasi

Berdasarkan pembagian tipe vegetasi hasil analisis klaster, maka dipilih tiga blok untuk menggambarkan profil vegetasi yang dianggap mewakili area Tanggul Ganda. Blok-blok tersebut adalah B1BL (tipe Casuarina-Pandanus), B4BB (tipe Pandanus-Casuarina) dan B10BB (Casuarina-Phragmites).

B1BL merupakan area yang terletak di Tanggul Barat Lama bagian utara, dimana area ini merupakan area reklamasi PT-FI yang telah berkembang karena telah dihuni berbagai macam tumbuhan. Wilayah ini tergolong ke dalam tipe vegetasi Casuarina-Pandanus. Gambar 4 menunjukkan diagram profil vegetasi B1BL yang terdiri atas 11 spesies, dimana terlihat bahwa *Casuarina equisetifolia* L. cukup mendominasi area ini. Dominasi ini ditunjukkan dari tinggi batang dan luas tajuk, dimana spesies ini tingginya rata-rata melebihi spesies lainnya dengan tajuk yang cukup luas. Hal ini sangat penting bagi spesies-spesies

tumbuhan dalam kompetisinya untuk mendapatkan cahaya matahari yang cukup guna melangsungkan fotosintesis. Selain itu juga penyebaran tegakan pada blok ini terlihat cukup merata terutama *Casuarina equisetifolia* L. Hal ini dapat dipahami karena area ini merupakan area reklamasi yang ditanami *Casuarina equisetifolia* L.



Gambar 4: Diagram profil Blok 1 Tanggul Barat Lama (B1BL) yang merupakan wilayah reklamasi dengan tipe vegetasi Casuarina-Pandanus. Keterangan: Pl = *Pandanus lauterbahii* K. Schum. & Warb, Fm = *Ficus melinocarpa*, Fb = *Ficus benjamina* L., Ce = *Casuarina equisetifolia* L., Gm = *Glochidion macrocarpa*, Tt = *Timonius timon*, Pt = *Pandanus tectorius* Sol, Pp = *Pometia pinata*, Fam = *Ficus armiti* Miq., Fak = *Ficus armiti* King., Tc = *Terminalia catappa*.

Menurut Irwanto (2006), *Casuarina equisetifolia* L. paling cocok tumbuh pada tanah berpasir dan toleran pada tanah yang kurang unsur hara, serta tumbuh baik pada tanah dengan pH 5,0-9,5. Pada area reklamasi, PT-FI melakukan penanaman *Casuarina equisetifolia* L.

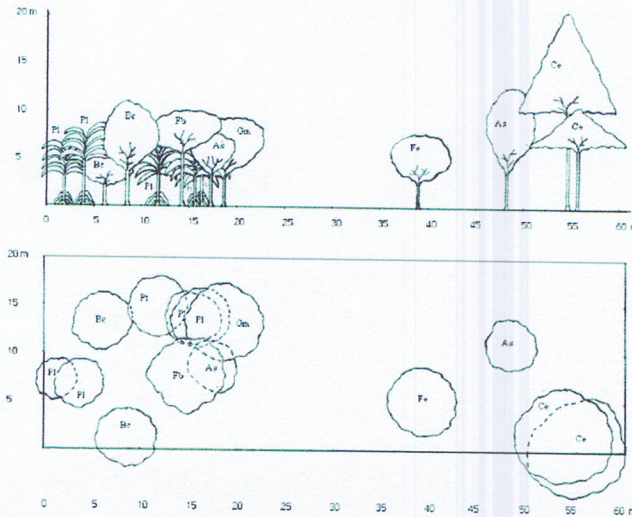
sebagai usaha untuk penghijauan dan memperbaiki kondisi tanah, sehingga penyebaran spesies ini cukup merata. Reklamasi dilakukan sebagai langkah awal untuk menghidupkan kembali wilayah Tanggul Ganda.

Selain *Casuarina equisetifolia* L., tumbuhan yang cukup dominan pada diagram profil ini adalah dari genus *Pandanus* dan *Ficus*. *Pandanus* yang hadir pada diagram ini ada dua spesies yaitu *Pandanus lauterbahii* K. Schum. & Warb dan *Pandanus tectorius* Sol. Sementara itu *Ficus* yang ditemukan ada empat spesies, yaitu *Ficus melinocarpa*, *Ficus benjamina* L., *Ficus armiti* Miq. dan *Ficus armiti* King. Hasil ini menunjukkan bahwa kawasan reklamasi yang awalnya ditanami dengan *Casuarina* telah menyediakan iklim mikro guna menyokong pertumbuhan jenis-jenis lainnya.

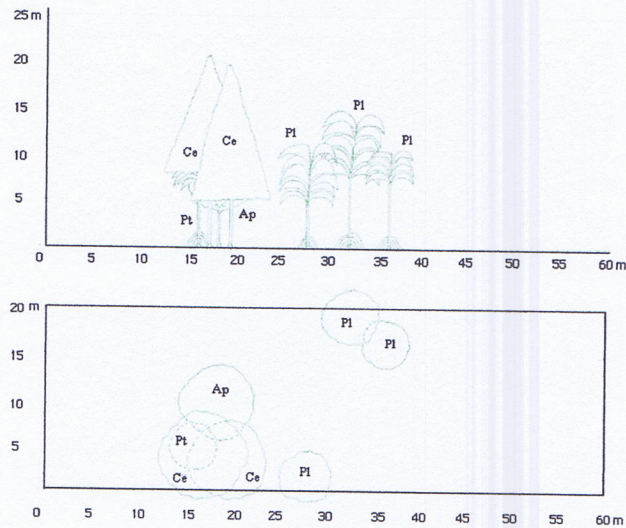
B4BB merupakan area yang terletak di Tanggul Barat Baru dimana area ini adalah area suksesi alami yang memiliki tipe vegetasi *Pandanus-Casuarina*. Berdasarkan diagram profil B4BB (Gambar 5) terlihat bahwa kerapatan vegetasi tingkat pohon dan tiang pada area ini masih jarang, dimana hanya dihuni oleh 8 spesies.

Diagram profil B4BB tersusun atas 14 pohon, dimana *Pandanus lauterbahii* K. Schum. & Warb merupakan spesies yang cukup dominan. Menurut Stone (1982) dalam Rahayu *et al.* (2008), bahwa genus *Pandanus* merupakan anggota *Pandanaceae* yang paling luas persebarannya dan kisaran habitat yang ditempatinya. Akibat masih jaranginya pohon pada area ini, naungan yang terbentuk juga masih relatif kecil. Walaupun demikian hasil ini memberikan indikasi bahwa ada pergerakan suksesi alami yang awalnya hanya berupa padang rumput *Phragmites karka* kini telah dihuni oleh spesies-spesies pohon.

B10BB adalah area yang terletak di Tanggul Barat Baru, merupakan area suksesi alami yang memiliki tipe vegetasi *Casuarina-Phragmites*. Berdasarkan diagram profil B10BB (Gambar 6), kerapatan vegetasi tingkat pohon dan tiang pada area ini masih jarang, dimana hanya dihuni oleh 4 spesies. Suksesi alami pada area ini memang baru memasuki tahap awal, dimana masih didominasi oleh rumput *Phragmites karka* sebagai tumbuhan pionir. Menurut Lembaga Biologi Nasional (1980), *Phragmites karka* tumbuh dengan baik pada substrat yang basah, lembab dan berlumpur (rawa-rawa), seperti substrat pada wilayah ini. Diagram profil B10BB hanya tersusun atas 7 pohon, dimana *Pandanus lauterbahii* K. Schum. & Warb paling banyak yaitu 3 pohon. Walaupun demikian hadirnya tumbuhan jenis pohon di wilayah ini memberikan indikasi bahwa fisik kimia tanah masih mendukung untuk pertumbuhan jenis-jenis pohon tertentu.



Gambar 5: Diagram profil Blok 4 Tanggul Barat Baru (B4BB) yang merupakan wilayah suksesi alami dengan tipe vegetasi Pandanus-Casuarina. Keterangan: Pt = *Pandanus lauterbahii* K. Schum. & Warb, Bc = *Breynia cernua*, Pt = *Pandanus tectorius* Sol., Fb = *Ficus benjamina* L., As = *Alstonia scholaris* (L.) R. Br., Gm = *Glochidion macrocarpa*, Fe = *Ficus elastica*, Ce = *Casuarina equisetifolia* L.



Gambar 6. Diagram profil Blok 10 Tanggul Barat Baru (B10BB) yang merupakan wilayah suksesi alami dengan tipe vegetasi Casuarina-Phragmites. Keterangan: Ce = *Casuarina equisetifolia* L., Pt = *Pandanus tectorius* Sol, P1 = *Pandanus lauterbahii* K. Schum. & Warb, Ap = *Artocarpus fretessi* Hassk

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

- a. Tipe-tipe vegetasi yang terbentuk di kawasan Tanggul Ganda terdiri dari tiga tipe, yaitu tipe Casuarina-Pandanus, tipe Pandanus-Casuarina dan tipe Casuarina-Phragmites.
- b. Suksesi vegetasi di wilayah Tanggul Ganda dimulai dari padang rumput *Phragmites karka* menuju ke hutan sekunder.
- c. Terdapat kecenderungan pola suksesi vegetasi blok-blok Tanggul Barat Baru menuju ke pola suksesi blok-blok Tanggul Barat Lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Herman D.Z. 2006. Tinjauan terhadap *Tailing* Mengandung Unsur Pencemar Arsen (As), Merkuri (Hg), Timbal (Pb), dan Kadmium (Cd) dari Sisa Pengolahan Biji Logam, *Jurnal Geologi Indonesia* 1(1): 31-36.
- Hodges, S.C. 2009. *Soil Fertility Basics*. Soil Science Extension. North Carolina State University. (Online version), (<http://www.soil.ncsu.edu>, diakses 28 November 2009).
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Irwanto. 2006. *Penggunaan Tanaman Actinorhizal Casuarina equisetifolia L. pada Rehabilitasi Lahan Alang-alang dengan Sistem Agroforestri*. Yogyakarta. (Online version), (www.irwantoshut.com, diakses 18 Oktober 2009).
- Kilmaskossu, M.St.E. 2002. *Plant Invasion and Succession on Mine Tailings in a Tropical Rain Forest Area of Papua, Indonesia*. Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Krishna, K.R. 2002. *Soil Fertility and Crop Production*. Science Publishers, Inc. Enfield, New Hampshire.
- Lembaga Biologi Nasional. 1980. *Jenis Rumput Dataran Rendah*. Lembaga Biologi Nasional-LIPI. Bogor.
- Madjid, A. 2009. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Bahan Kuliah Online. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.