

PROSIDING SEMINAR HASIL-HASIL PENELITIAN BPTKSDA



Kementerian Kehutanan
Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan
Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi

**"HASIL-HASIL RISET
untuk MENDUKUNG
KONSERVASI yang BERMANFAAT
dan PEMANFAATAN yang KONSERVATIF"**

BALIKPAPAN | 3 NOVEMBER 2011





Kementerian Kehutanan
Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan
Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi

PROSIDING

SEMINAR HASIL-HASIL PENELITIAN BPTKSDA

"HASIL-HASIL RISET
untuk **M E N D U K U N G**
KONSERVASI yang **BERMANFAAT**
dan **PEMANFAATAN** yang **KONSERVATIF"**

B A L I K P A P A N | 3 N O V E M B E R 2 0 1 1

PROSIDING

SEMINAR HASIL-HASIL PENELITIAN BPTKSDA “HASIL-HASIL RISET UNTUK Mendukung KONSERVASI YANG BERMANFAAT DAN Pemanfaatan yang KONSERVATIF”

Balikpapan, 3 November 2011

Terbit Tahun 2012

Penanggungjawab :

Dr. Nur Sumedi, S.Pi, MP

Redaktur :

Ir. IGN. Oka Suparta

Editor :

Dr. Nur Sumedi, S.Pi, MP

Dr. Ir. Kade Sidiyasa

Dr. Maman Turjaman, DEA

Dr. M. Hesti Lestari Tata, S.Si., M.Sc.

Ir. Tajudin Edy Komar, M.Sc.

Dra. Marfu'ah Wardani, MP

Dr. Ir. Hendra Gunawan, M.Si.

Dr. I Wayan Susi Dharmawan, S.Hut., M.Si.

Drs. Kuntadi, M.Agr.

Sekretariat :

Deny Adi Putra, S.Hut

Eka Purnamawati, S.Hut

Desain Cover & Layout :

Agustina Dwi Setyowati, S.Sn

Foto Cover :

Amir Ma'ruf, Noorcahyati, Tri Atmoko, Massofian Noor,

Kade Sidiyasa, Septina Asih Widuri

© P3KR 2012

Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang

Dipublikasikan oleh :

Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi

Jl. Gunung Batu No. 5, P.O. Box 165 Bogor 16610

Telepon : (0251) 8633234, 520067; Fax: (0251) 8638111

E-mail: p3hka_pp@yahoo.co.id; Website: www.puskonser.or.id

Dicetak oleh:

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Jl. Soekarno Hatta Km. 38 Samboja PO BOX 578, Balikpapan, Kalimantan Timur 76112

Telepon: (0542) 7217663 Fax: (0542) 7217665

E-mail: bpt.ksda@forda-mof.org; Website: www.balitek-ksda.or.id

ISBN : 978-979-3145-98-3

DIPA BPTKSDA 2012

KATA PENGANTAR

Peran Penelitian dan Pengembangan Kehutanan untuk memahami kompleksitas karakteristik dan dinamika ekologis hutan, serta penanganan dan pendaayagunaannya secara bijaksana agar sumberdaya hutan dapat memberikan manfaat ekonomi, sosial dan lingkungan secara berkelanjutan, peran peneliti dan pengembangan kehutanan mutlak diperlukan. Selain itu penyelenggara Litbang harus memperhatikan kearifan lokal dan sosial budaya masyarakat. Kearifan lokal merupakan warisan nenek moyang kita dalam tata nilai kehidupan yang menyatu dalam bentuk religi, budaya dan adat istiadat. Dalam perkembangannya masyarakat melakukan adaptasi terhadap lingkungannya dengan mengembangkan suatu kearifan yang berwujud pengetahuan atau ide, peralatan, dipadu dengan norma adat, nilai budaya, aktivitas mengelola lingkungan guna mencukupi kebutuhan hidupnya. Pengembangan pengelolaan hutan berkelanjutan dengan keseimbangan dimensi ekonomi, sosial dan lingkungan yang melekat di dalamnya akan bisa diwujudkan secara nyata apabila didasari oleh kebenaran ilmiah dan IPTEK yang dihasilkan dari kegiatan penelitian dan pengembangan. Selain itu hasil Litbang, baik berupa informasi ilmiah maupun paket IPTEK, akan menjadi input yang obyektif dalam pengambilan kebijakan serta memberikan dukungan teknologi inovatif dan tepat guna.

Berkenaan dengan hal tersebut, maka Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam menyelenggarakan Seminar Hasil-hasil Penelitian dengan tema **“Hasil-hasil Riset untuk Mendukung Konservasi yang Bermanfaat dan Pemanfaatan yang Konservatif”** yang diadakan di Hotel Grand Senyur Balikpapan pada tanggal 3 November 2011. Seminar ini merupakan sarana penyebarluasan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam kepada para pengambil kebijakan, akademisi dan masyarakat pada khususnya, yang hasilnya dituangkan dalam prosiding ini.

Prosiding ini menyajikan 9 makalah utama yang dipresentasikan oleh peneliti dari Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam, Kepala Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Timur, dan Dosen Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Selain itu juga disajikan rumusan seminar yang merupakan sintesa dari makalah-makalah yang disampaikan dan hasil diskusi serta evaluasi dari peserta seminar. Prosiding ini juga memuat 13 makalah penunjang yang berkaitan dengan tema seminar.

Penyusunan prosiding ini tidak terlepas dari bantuan dan kerjasama semua pihak dan untuk itu kami mengucapkan terima kasih. Semoga prosiding ini bermanfaat bagi kita semua.

Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan
Konservasi dan Rehabilitasi



Ir. Adi Susmianto, M.Sc
NIP. 19571221 198203 1 002

**RUMUSAN SEMINAR HASIL-HASIL PENELITIAN BPTKSDA
“HASIL-HASIL RISET UNTUK Mendukung KONSERVASI YANG
BERMANFAAT DAN PEMANFAATAN YANG KONSERVATIF”**

Balikpapan, 3 November 2011

Seminar Hasil-hasil Penelitian BPTKSDA dengan tema “**Hasil-hasil Riset untuk Mendukung Konservasi yang Bermanfaat dan Pemanfaatan yang Konservatif**” dilaksanakan di Hotel Grand Senyuir Balikpapan pada tanggal 3 November 2011. Seminar ini dihadiri oleh 107 orang yang berasal dari pejabat dari Badan Litbang Kehutanan, Dinas Kehutanan Propinsi Kalimantan Timur, Dinas Kehutanan Kabupaten/Kota, Universitas, UPT Kementerian Kehutanan, UPTD Dinas Kehutanan, BUMN, Swasta, Praktisi Kehutanan, LSM, Wartawan, Peneliti dan Teknisi.

Dengan mempertimbangan arahan dari Kepala Badan Litbang Kehutanan dan Kepala Dinas Kehutanan Propinsi Kalimantan Timur, penyajian 9 (sembilan) makalah, diskusi dan pembahasan yang berisi saran dan masukan dari peserta seminar, maka dapat dihasilkan beberapa rumusan sebagai berikut:

1. Peran Litbang dalam pembangunan kehutanan sesuai UU No. 41 tahun 1999 adalah mencetak sumber daya manusia berakhlak iman dan taqwa, yang dapat menyediakan IPTEK sebagai landasan pembangunan kehutanan melalui publikasi dan promosi hasil-hasil penelitian dalam rangka mewujudkan *Sustainable Forest Management* (SFM) untuk kesejahteraan masyarakat secara berkeadilan.
2. Perlu dilakukan pendataan dan eksplorasi lebih lanjut terhadap jenis-jenis satwa dan tumbuhan yang terancam atau langka beserta habitatnya.
3. Perlu dilakukan eksplorasi terhadap pengetahuan lokal tentang pemanfaatan jenis-jenis tumbuhan yang memiliki nilai khusus tradisional dan pelestariannya agar memberikan nilai tambah bagi masyarakat.
4. Perlu penunjukan habitat satwa yang terancam/terganggu yang saat ini masih berstatus sebagai areal bebas untuk kegiatan-kegiatan manusia menjadi kawasan-kawasan lindung/konservasi.
5. Perlu dilakukan pengkajian upaya-upaya pemanfaatan habitat satwa dan tumbuhan agar tidak menimbulkan tekanan yang dapat mengganggu keberlangsungan hidup bagi jenis-jenis satwa dan tumbuhan tersebut.
6. Perlu dilakukan upaya budidaya secara partisipatif dan pemanfaatan yang konservatif bagi jenis-jenis yang terancam. Termasuk di dalamnya penerapan kearifan tradisional dan pengetahuan lokal terhadap jenis-jenis yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.
7. Perlu adanya SOP di setiap perusahaan pertambangan yang tegas dan jelas tentang proses rehabilitasi secara efektif dan efisien di kawasan-kawasan bekas kegiatan tambang.
8. Penelitian uji coba dengan sistem multijenis dan penggunaan berbagai macam pupuk dan dosis yang tepat juga sangat penting dan harus terus dilakukan dalam rangka mengoptimalkan pertumbuhan tanaman pokok dan menciptakan kondisi lingkungan yang kondusif yang mampu mempercepat terjadinya proses suksesi alami.

Balikpapan, 3 November 2011

Tim perumus :

1. Dr. Ir. Kade Sidiyasa
2. Ir. IGN Oka Suparta
3. Ishak Yassir, S.Hut., M.Si.
4. Tri Atmoko, S.Hut



**SAMBUTAN KEPALA BADAN LITBANG KEHUTANAN
PADA SEMINAR HASIL-HASIL PENELITIAN BPTKSDA
“HASIL-HASIL RISET UNTUK MENDUKUNG KONSERVASI YANG
BERMANFAAT DAN PEMANFAATAN YANG KONSERVATIF”**

Balikpapan, 3 November 2011

Assallamuallaikum wr. wb.

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua.

Yang Terhormat :

Bapak Dirjen Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam

Bapak Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi

Bapak Kepala Pusat Pengendalian Pembangunan Kehutanan Regional III

Bapak Kepala Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Barat

Bapak Kepala Balai Besar Dipterokarpa dan pada Kepala UPT Kementerian Kehutanan dan Undangan sekalian yang berbahagia.

Pertama-tama marilah senantiasa kita panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas karunia dan perkenan-Nyalah kita dapat berkumpul di tempat ini dalam keadaan sehat walafiat, untuk mengikuti Seminar Hasil-hasil Penelitian BPTKSDA Samboja, **Hasil-hasil Riset untuk Mendukung Konservasi yang Bermanfaat dan Pemanfaatan yang Konservatif**. Seminar ini merupakan salah satu cara dalam penyampaian informasi kepada publik berupa hasil-hasil penelitian yang telah dikerjakan Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam.

Bapak, Ibu dan hadirin peserta seminar yang terhormat,

Melalui seminar ini juga diharapkan adanya transfer ilmu pengetahuan dan teknologi. Hasil penelitian Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam juga dapat dimanfaatkan untuk mendukung kegiatan pembangunan kehutanan. Melalui seminar ini juga diharapkan akan terjadi saling tukar informasi berbagi pengalaman dan membangun hubungan kerjasama yang erat antar peneliti, pengguna, praktisi dan penentuan kebijakan pembangunan. Hasil-hasil penelitian tidak akan berguna kalau tidak disosialisasikan dan diaplikasikan oleh pengguna. Selain itu hasil penelitian harus mampu mendukung program pembangunan untuk mewujudkan kelestarian hutan dan kesejahteraan masyarakat. Hasil-hasil seminar perlu untuk menyampaikan informasi ilmiah baru yang berkaitan dengan kinerja Litbang dalam rangka manajemen kehutanan yang berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi, misal untuk mengetahui JPT ideal (jatah produksi tebangan) tahunan.

Oleh karena itu ekspose ini selain memperkenalkan dan menunjukkan hasil-hasil Litbang di bidang kehutanan, juga sekaligus sosialisasi dan motivasi agar para rimbawan dan masyarakat luas menerapkan teknologi kehutanan yang lebih baik, sehingga hutan kita tetap terjaga dan lestari serta kesejahteraan masyarakat meningkat.

Bapak, Ibu dan hadirin peserta seminar yang terhormat,

Esistensi dari peneliti dan pengembangan adalah menyajikan kebenaran ilmiah dalam bentuk ilmu pengetahuan dan teknologi serta menjadikannya sebagai dasar dan mendayagunakannya secara lebih lanjut untuk meningkatkan fungsi, manfaat dan aplikasinya. Untuk itu kita perlu bekerja berdasarkan UU No. 41 Tahun 1999 tentang kehutanan, salah satu mandatnya adalah harus mencetak SDM IPTEK yang berakhlak IMTAQ. Selain itu Tugas Badan Litbang perlu mengadakan kerjasama dengan instansi luar negeri atau dalam negeri dan publikasi hasil penelitian dengan tidak mengesampingkan kekayaan plasma nutfah. Pengelolaan hutan harus berbasis *suistanble forest management* supaya hutan memiliki nilai tambah untuk kesejahteraan masyarakat.

Bapak, Ibu dan hadirin peserta seminar yang terhormat,

Posisi Badan Litbang adalah menyediakan IPTEK dengan fungsi pemandu, pendamping, dan pendorong jalannya pembangunan kehutanan. Selain itu Litbang memiliki 5 tema *road map* yaitu lansekap hutan, pengelolaan hutan, perubahan iklim, pengelolaan hasil hutan, dan kebijakan dengan total 25 RPI.

Bapak, Ibu dan hadirin peserta seminar yang terhormat,

IPTEK Kehutanan harus mampu berperan dalam mendukung seluruh aktivitas kehutanan untuk mewujudkan pengelolaan hutan secara berkelanjutan dan kesejahteraan masyarakat atau pembangunan kehutanan berbasis IPTEK Kehutanan.

Melalui kegiatan ekspose ini, diharapkan hasil litbang yang tertuang dalam makalah tersebut dapat tersampaikan dengan baik dan akan memberikan manfaat langsung bagi masyarakat. Di sisi lain yang tak kalah pentingnya adalah para peneliti akan memperoleh masukan dan umpan balik tentang kebutuhan masyarakat, sehingga kegiatan penelitian di masa mendatang dapat lebih mengarah kepada solusi permasalahan di lapangan.

Akhir kata, saya mengucapkan terimakasih kepada Bapak, Ibu, Saudara, Saudari yang telah berkenan hadir dalam pelaksanaan kegiatan ekspose hari ini.

Dengan ucapan Bismillahirrohmaanirrohim, Ekspose Hasil-hasil Penelitian BPTKSDA kami buka secara resmi.

Sekian, terimakasih.

Wassallamuallaikum wr. wb.

Kepala Badan Litbang Kehutanan,



Dr. Ir. Tachrir Fathoni, M.Sc
NIP. 19560929 198202 1 001



**SAMBUTAN KEPALA BALAI PENELITIAN TEKNOLOGI
KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM
PADA SEMINAR HASIL-HASIL PENELITIAN BPTKSDA
“HASIL-HASIL RISET UNTUK MENDUKUNG KONSERVASI YANG
BERMANFAAT DAN PEMANFAATAN YANG KONSERVATIF”**

Balikpapan, 3 November 2011

Assallamuallaikum wr. wb.

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua

Yang Terhormat :

Bapak Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan
Bapak Dirjen Perlindungan Hutan dan Konservasi alam atau yang mewakili
Bapak Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi
Bapak Kepala Pusat Pengendalian Pembangunan Kehutanan Regional III
Bapak Kepala Dinas Kabupaten yang menangani kehutanan
Bapak Kepala Balai Besar Dipterokarpa
Para Kepala UPT Kementerian Kehutanan
Para Kepala UPT Daerah
dan Bapak Ibu Undangan sekalian yang berbahagia

Mari kita panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas karuniaNya kepada kita, sehingga hari ini kita dalam keadaan sehat walafiat dan dapat mengikuti Seminar Hasil-hasil Penelitian dengan Tema “ **Hasil-hasil Riset untuk Mendukung Konservasi yang Bermanfaat dan Pemanfaatan yang Konservatif**”.

Para hadirin yang berbahagia,

Mengawali seminar konservasi pada hari ini, sebaiknya saya sampaikan terlebih dahulu status terkini dari instansi kami yang Bapak Ibu kenal selama ini sebagai Balai Penelitian Teknologi Perbenihan (BPTP) Samboja, atau mungkin masih banyak para hadirin yang mengenalnya sebagai Loka Litbang Satwa Primata atau justru sebagai Wanariset Samboja, nama awal kantor kami yang terletak di Km. 38 Balikpapan Samarinda.

Sejak tanggal 2 Agustus 2011, secara resmi, BPTP Samboja telah berubah nama menjadi Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam yang disingkat dengan BPTKSDA. Dengan berubahnya nama ini, berubah pula tupoksi dan wilayah kerja yang kami jalani. Jika sebelumnya kami melakukan penelitian di lingkup bidang teknologi perbenihan, saat ini kami memiliki tupoksi untuk melakukan penelitian di bidang teknologi konservasi.

Selain itu, wilayah kerja yang sebelumnya meliputi Pulau Kalimantan, Sulawesi dan Maluku, saat ini kami diberikan kepercayaan untuk dapat mengeksplorasi seluruh wilayah Indonesia dalam kaitannya dengan tupoksi tersebut.

Para hadirin yang berbahagia,

Kondisi terkini dari “Status Konservasi” di Indonesia, baik itu konservasi kawasan maupun konservasi jenis-jenis hidupan liar, saat ini masih menjadi sesuatu yang terperangkap dalam perdebatan antara para pakar atau tercetak mati dalam publikasi ilmiah yang terkadang sulit untuk dinyatakan dalam kebijakan dan tindakan teknis di lapangan.

Hal ini tentu saja menjadi hambatan bagi kita dalam mengaplikasikan konsep “Hutan Lestari untuk Kesejahteraan Masyarakat yang Berkeadilan”, dimana salah satu kebijakan prioritasnya adalah Konservasi Keanekaragaman Hayati.

Hambatan tersebut secara berlahan akan mengkatalisasi penurunan kualitas konservasi di Indonesia yang saat ini harus berjuang dengan desakan perluasan kawasan budidaya, pemukiman, permintaan pasar dan yang tidak kalah mengancamnya adalah perubahan iklim dunia.

Hal ini menjadi tantangan tersendiri untuk BPTKSDA agar melakukan penelitian – penelitian yang sesuai dengan kebutuhan “konservasi” saat ini dan bagaimana menyampaikannya kepada para pelaku kebijakan dan teknis di lapangan agar tercapai tujuan bersama yang diinginkan.

Untuk itu, seminar hari ini yang bertema “**Hasil-hasil Riset untuk Mendukung Konservasi yang bermanfaat dan Pemanfaatan yang Konservatif**” diharapkan dapat menjadi sebagai langkah pembuka dari kami, sebagai tempat penyampaian dan alih informasi dalam bidang konservasi dan juga sebagai penampung dan penyaring isu-isu konservasi terkini yang ada di lingkup kerja masing-masing instansi untuk dapat dijadikan acuan dalam pelaksanaan kegiatan berikutnya.

Selain itu, agar komunikasi konservasi yang ada terus berjalan kami juga berencana akan menerbitkan beberapa hasil penelitian dalam bentuk terbitan berkala (majalah, buletin, jurnal) sehingga komunikasi yang ada terus terjalin dengan baik dan kondisi terkini tentang konservasi, khususnya kegiatan penelitian, juga dapat terpantau oleh seluruh pihak yang berperan serta didalamnya.

Kami menyadari, sebagai institusi baru, kami masih memiliki kekurangan dalam berbagai sisi, terutama jumlah SDM yang masih kurang, jika dibandingkan dengan beban isu “konservasi” yang ada. Namun kami juga akan terus berusaha mengerahkan kemampuan terbaik yang kami miliki dalam melakukan kegiatan-kegiatan penelitian dalam bidang konservasi.

Para hadirin yang berbahagia,

Pada seminar kali ini, kami mengundang 99 undangan yang merupakan para pihak yang berkaitan secara langsung maupun tidak langsung dalam upaya-upaya konservasi alam, baik dari pemerintah pusat, dalam hal ini rekan-rekan dari Balai Taman Nasional, Balai Konservasi Sumberdaya Alam, Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Balai Pemantauan Pemanfaatan Hutan Produksi, Balai Pemantapan Kawasan Hutan, Balai Penelitian Kehutanan, Balai Diklat Kehutanan dan Sekolah Menengah Kejuruan Kehutanan Samarinda, dan Koordinator RPI. Juga dari Institusi Perguruan Tinggi (Universitas Mulawarman, Universitas Lambung Mangkurat, Universitas 17 Agustus 1945), Pemerintahan Daerah dalam hal ini Dinas Kehutanan Provinsi dan Kabupaten, Badan Lingkungan Hidup, Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah serta NGO/Lembaga Swadaya Masyarakat dan tidak ketinggalan juga rekan-rekan media sebagai salah satu corong penyebaran informasi konservasi terkini.

Pada kesempatan kali ini juga, saya ucapkan terimakasih kepada seluruh pihak undangan yang telah hadir mapun tidak sempat hadir untuk mendukung hingga terselenggaranya seminar ini, serta tak lupa rekan-rekan panitia yang telah mempersiapkan hingga terlaksananya seminar ini.

Saya yakin ada kekurangan-kekurangan yang akan kita jumpai dalam pelaksanaan seminar ini, untuk itu sebelumnya saya sampaikan maaf kepada seluruh peserta undangan, semoga di lain kesempatan kami dapat menyelenggarakan kegiatan yang lebih baik dari hari ini.

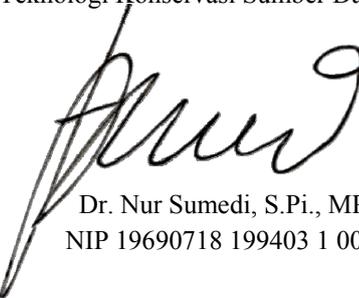
Saudara-saudara sekalian yang berbahagia,

Akhirnya saya berharap seminar ini dapat terselenggara secara efektif dan bermanfaat bagi kegiatan konservasi di Indonesia baik dalam bentuk kebijakan maupun pelaksanaan di lapangan demi suksesnya pembangunan bangsa dan negara kita.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan bimbingan dan karunia-Nya terhadap upaya-upaya kita ini. Amin.

Wabillahi taufiq walhidayah.
Wassalamualaikum Wr. Wb.

Kepala Balai Penelitian
Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam



Dr. Nur Sumedi, S.Pi., MP
NIP 19690718 199403 1 001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR _____	iii
RUMUSAN SEMINAR _____	v
SAMBUTAN KEPALA BADAN LITBANG KEHUTANAN _____	vii
SAMBUTAN KEPALA BALAI PENELITIAN TEKNOLOGI KONSERVASI SUMBER DAYAALAM _____	ix
MAKALAH UTAMA	
1. Tantangan dan Strategi Konservasi Sumberdaya Alam Kalimantan Timur Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Timur _____	3
2. Rencana Strategis Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam Nur Sumedi _____	5
3. Habitat dan Populasi Ulin (<i>Eusideroxylon zwageri</i> Teijsm. & Binnend.) di Muara Wahau, Kalimantan Timur Kade Sidiyasa _____	13
4. Potensi Etnobotani Kalimantan sebagai Sumber Penghasil Tumbuhan Berkhasiat Obat Noorcahyati, Zainal Arifin dan Mira Kumala Ningsih _____	27
5. Potensi Fungi Simbiotik (Ektomikoriza) pada Tegakan Benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau dan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau di Kalimantan Timur Massorian Noor _____	39
6. Habitat dan Sebaran Rusa Sambar (<i>Rusa unicolor</i>) di Kalimantan Timur Amir Ma'ruf _____	47
7. Karakteristik Tanah di Lahan Bekas Tambang Batubara Paska Kegiatan Revegetasi di PT Kaltim Prima Coal, Kalimantan Timur Ishak Yassir, Septina Asih Widuri dan Burhanuddin Adman _____	59
8. Penyebaran Bekantan (<i>Nasalis larvatus</i> Wurmb.) di Teluk Balikpapan, Kalimantan Timur Tri Atmoko, Amir Ma'ruf, Syamsu Eka Rinaldi dan Bina Swasta Sitepu _____	71
MAKALAH PENUNJANG	
1. Aspek Informasi Tata Niaga Perbenihan di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur Faiqotul Falah dan Mira Kumala Ningsih _____	87
2. Fenologi Jenis-jenis Pohon Hutan Rawa Gambut Ardiyanto Wahyu Nugroho _____	95
3. Jenis-jenis Tumbuhan Hutan Asli Kalimantan yang Berpotensi sebagai Sumber Pangan di Kabupaten Malinau dan Berau, Kalimantan Timur Kade Sidiyasa _____	103
4. Karakteristik Sarang Orangutan (<i>Pongo pygmaeus morio</i>) di Kawasan Zona Penyangga Taman Nasional Kutai, Kalimantan Timur Tri Sayektiningsih dan Yaya Rayadin _____	127
5. Keragaman Jenis Mamalia Kecil di Pusat Informasi Mangrove (PIM) Berau, Kalimantan Timur Mukhlisi _____	139
6. Kondisi dan Permasalahan Habitat Bekantan (<i>Nasalis larvatus</i> Wurmb) di Hutan Mangrove Taman Nasional Kutai dan Implikasinya Terhadap Upaya Restorasi Tri Sayektiningsih dan Wawan Gunawan _____	151
7. Pengaruh Penyimpanan Benih <i>Shorea balangeran</i> terhadap Persen Perkecambahan Massofian Noor _____	161

8. Pengenalan Sistem Kelompok Sosial pada Primata sebagai Salah Satu Dasar Informasi Upaya Konservasi Tri Atmoko _____	167
9. Proses Kebijakan dalam Upaya Perlindungan Hak Masyarakat Lokal atas Sumberdaya Hutan Wehea Faiqotul Falah _____	177
10. Struktur Komunitas Plankton di Perairan Mangrove Suaka Margasatwa Pulau Kaget, Kalimantan Selatan Mukhlisi, Tri Sayektiningsih dan Septina Asih Widuri _____	189
11. Struktur Vegetasi dan Komposisi Jenis pada Hutan Rawa Gambut di Resort Habaring Hurung, Taman Nasional Sebangau, Kalimantan Tengah Ardiyanto Wahyu Nugroho _____	201
12. Pertumbuhan Tanaman Jenis Lokal pada Lahan Reklamasi Tambang di Tenggarong Seberang, Kalimantan Timur Ardiyanto Wahyu Nugroho dan Burhanuddin Adman _____	211
13. Analisis Vegetasi di Bawah Tegakan <i>Dyera lowii</i> Hook.f. di Areal Rehabilitasi Lahan Gambut Desa Lunuk Ramba, Kalimantan Tengah Bina Swasta Sitepu _____	219

LAMPIRAN



MAKALAH UTAMA

TANTANGAN DAN STRATEGI KONSERVASI SUMBERDAYA ALAM KALIMANTAN TIMUR

Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Timur

Jl. Kusuma Bangsa Samarinda

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kalimantan Timur dikaruniai sumberdaya alam yang melimpah yang harus disyukuri oleh kita semua, namun apabila salah mengelolanya maka karunia tersebut akan tersia-siakan dan tidak memberikan manfaat yang maksimal serta berkesinambungan. Untuk sektor kehutanan, Kalimantan Timur memiliki tipe hutan hujan tropis yang memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar yang beberapa jenis memiliki ciri khas hanya di Kalimantan, antara lain: anggrek hitam, pesut mahakam dll. Jenis-jenis tersebut sebagian ada yang sudah dilindungi dan ada yang belum dilindungi terutama bagi jenis-jenis yang masih banyak dan jenis yang masih tersembunyi. Potensi keanekaragaman hayati tersebut saat ini mulai terdesak dari habitatnya bahkan sebagian sudah mulai langka. Provinsi Kalimantan Timur memiliki kawasan hutan seluas 14.651.553 ha atau 70,22% dari luas wilayah provinsi, yang terbagi sesuai dengan fungsinya yaitu; Kawasan Konservasi 2.165.198 ha, Hutan Lindung 2.751.702 ha, Hutan Produksi Tetap 9.734.653 ha.

Dengan berdirinya Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam di Kalimantan Timur ini diharapkan dapat memberikan pemikiran dan solusi mendasar guna menyelamatkan dan melestarikan sumberdaya alam khususnya di sektor kehutanan Kalimantan Timur.

B. Ruang Lingkup

Konservasi sumberdaya alam merupakan upaya perlindungan terhadap potensi keanekaragaman hayati yang meliputi perlindungan kawasan habitat dan perlindungan potensi sumberdaya alamnya, baik yang berada di kawasan konservasi maupun yang di luar, jenis yang telah dilindungi maupun jenis yang masih belum dilindungi.

II. KONSERVASI SUMBERDAYA ALAM KALIMANTAN TIMUR

A. Kawasan Konservasi

Dalam status kawasan, Provinsi Kalimantan Timur memiliki kawasan konservasi seluas 2.165.198 ha, antara lain Taman Nasional Kayan Mentarang di Kabupaten Malinau dan Nunukan, Taman Nasional Kutai di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kutai Timur dan Kota Bontang, Cagar Alam Teluk Adang dan Teluk Apar di Kabupaten Paser, Cagar Alam Padang Luwai di Kabupaten Kutai Barat, Cagar Alam Muara Kaman – Sedulang di Kabupaten Kutai Kartanegara, Taman Wisata Sangliki dan Suaka Margasatwa P. Sesama di Kabupaten Berau, dan Taman Hutan Raya Bukit Soeharto di Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kabupaten Penajam Paser Utara.

Selain di dalam kawasan konservasi di atas yang memang berfungsi sebagai konservasi ekosistem flora dan fauna yang ada di dalamnya, juga ada beberapa kawasan di luar yang berpotensi sebagai konservasi antara lain hutan produksi dan hutan lindung yang menjadi habitat satwa dan tumbuhan.

B. Sumberdaya Alam

Sumberdaya alam yang khas dan patut dipertahankan keberadaannya antara lain satwa langka dan dilindungi seperti orangutan, beruang madu dan lain-lain, flora langka dan dilindungi seperti anggrek hitam, pasak bumi dan lain-lain, serta daerah khas seperti kawasan kars, ekosistem laut dan lain-lain.

III. TANTANGAN

Beberapa tantangan dalam upaya perlindungan terhadap sumberdaya alam terutama bagi kawasan di luar kawasan konservasi, antara lain :

1. Semakin menciutnya kawasan perlindungan karena desakan dari kegiatan masyarakat maupun pembangunan sektor lain.
2. Perubahan fungsi kawasan sebagai habitat sumberdaya alam yang tidak sesuai dengan sifat alami semula.
3. Komitmen pemerintah baik pusat maupun daerah masih kecil terhadap konservasi sumberdaya alam.

IV. LANGKAH STRATEGI

1. Menyelesaikan pengesahan rencana tata ruang wilayah (RTRW) dan melakukan pengawasan yang ketat terhadap pelaksanaannya.
2. Melakukan inventarisasi kawasan-kawasan yang harus dilindungi karena kekhasannya.
3. Meningkatkan fungsi kawasan konservasi yang sudah ada.
4. Meningkatkan pengawasan terhadap peredaran flora dan fauna yang dilindungi dan melakukan tindakan hukum terhadap yang melanggar.
5. Menerbitkan aturan atau kebijakan yang mempertimbangkan konservasi dan perlindungan bagi jenis-jenis yang khas dan terancam punah.

V. PENUTUP

Konservasi sumberdaya alam merupakan upaya menjaga dan melindungi keanekaragaman hayati, merupakan tugas dan tanggungjawab semua pihak yaitu Pemerintah, Pemerintah Daerah dan seluruh lapisan masyarakat.

Diperlakukan kebijakan dari pihak berwenang (Pemerintah Pusat maupun Daerah) untuk melindungi habitat bagi biota serta kawasan khas dari upaya pengurangan dan konversi untuk kepentingan umum.

RENCANA STRATEGIS BALAI PENELITIAN TEKNOLOGI KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM

Nur Sumedi¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam
Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665
Email: nsumedi@yahoo.com

I. PENDAHULUAN

A. Kondisi Umum

1. Landasan Penyusunan Rencana Strategis

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara megabiodiversitas di dunia dengan luasan hutan dan keanekaragaman hayati yang melimpah. Namun kerusakan hutan akibat kegiatan penebangan, kebakaran hutan, perambahan, serta alih fungsi hutan selama beberapa dasawarsa terakhir telah mengakibatkan berkurangnya luasan hutan yang cukup signifikan. Total lahan terdegradasi di Indonesia tercatat seluas 100,5 juta ha yang terdiri dari 59 juta ha (di dalam kawasan hutan) dan 41,5 juta ha (di luar kawasan hutan). Sedangkan laju deforestasi untuk tujuh pulau besar yaitu Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Papua, Jawa serta Bali, dan Nusa Tenggara tercatat rata-rata 1,09 juta ha per tahun (Departemen Kehutanan, 2008). Meningkatnya laju deforestasi dan degradasi lahan tersebut menyebabkan kerusakan ekosistem, hilangnya habitat, serta penurunan kekayaan keanekaragaman hayati yang dimiliki Indonesia.

Dalam tiga dekade terakhir semakin banyak satwa Indonesia yang masuk ke dalam daftar ‘terancam punah’ dari IUCN (*International Union for Conservation of Nature*). Selain itu, banyak pula flora yang dimasukkan ke dalam daftar Apendiks CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species*) akibat eksploitasi yang berlebihan dan mengakibatkan jenis-jenis tersebut menjadi terancam kepunahan. Akibat lain dari terjadinya degradasi lahan hutan serta deforestasi adalah penurunan fungsi hutan dalam penyediaan hasil hutan kayu dan non kayu, perlindungan tata air, fungsi jasa lingkungan, serta fungsi hutan dalam mengatasi akibat perubahan iklim.

Untuk mengatasi terjadinya deforestasi, degradasi dan penurunan biodiversitas serta akibatnya terhadap perubahan iklim, Kementerian Kehutanan telah menetapkan kegiatan rehabilitasi hutan, konservasi keanekaragaman hayati, serta mitigasi dan adaptasi perubahan iklim dalam 8 (delapan) program Kebijakan Prioritas Pembangunan Bidang Kehutanan. Pengelolaan kehutanan melalui pemanfaatan yang rasional, efisien, dan bertanggung jawab menjadi tantangan yang harus dijawab pembangunan kehutanan. Dalam pembangunan kehutanan yang berkelanjutan, dukungan hasil-hasil kajian dan penelitian sangat penting sebagai dasar penetapan kebijakan pembangunan kehutanan sehingga dapat terlaksana dengan terarah, berkelanjutan, dan tepat guna. Karena itu dukungan hasil-hasil litbang konservasi serta rehabilitasi hutan menjadi sangat penting.

Ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang konservasi diperlukan untuk menggali potensi sumberdaya hutan yang belum dimanfaatkan secara optimal, upaya konservasi biodiversitas dan habitatnya, serta menentukan model-model pengelolaan yang tepat pada setiap ekosistem hutan. Lahan hutan terdegradasi memerlukan dukungan informasi hasil kajian serta teknologi rehabilitasi yang tepat sehingga kegiatan penghutanan kembali dapat terwujud dengan baik dan cepat.

Penelitian dan Pengembangan konservasi dan rehabilitasi hutan diharapkan dapat menjawab permasalahan kehutanan ke depan serta menjadi dasar pengambilan kebijakan dalam pembangunan kehutanan. Dengan demikian pengelolaan kehutanan benar-benar berkelanjutan, efisien, dan bertanggungjawab untuk kesejahteraan masyarakat.

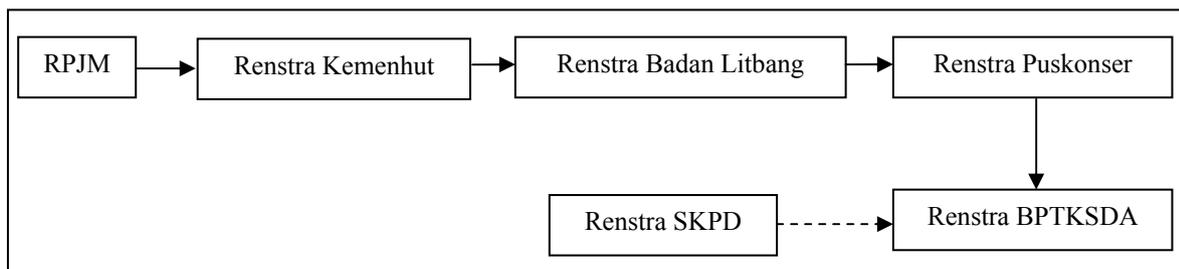
¹ Kepala Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

2. Sistematika Penyusunan Renstra Tahun 2011-2014

Penyusunan Rencana Strategis BPTKSDA mengacu pada:

- a. Undang-undang No. 25/2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional (SPPN).
- b. Inpres RI No. 7 tahun 1999 tentang Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah.
- c. Keputusan Kepala LAN No. 239/IX/6/8/2003 tentang Perbaikan Pedoman Penyusunan Pelaporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah.
- d. Dokumen Rencana Strategis Kementerian Kehutanan, *Roadmap* Litbang Kehutanan, Rencana Strategis Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi dan Renstra BPTKSDA, dan Rencana Penelitian Integratif (RPI).

Sistematika atau alur pikir penyusunan Renstra BPTKSDA adalah sebagai berikut: dalam skala nasional, Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) dijabarkan dalam Renstra Kementerian Kehutanan. Renstra Kementerian Kehutanan dijabarkan lebih detail dalam Renstra Eselon I Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan (Badan Litbang). Selanjutnya Renstra Badan Litbang Kehutanan dijabarkan lebih detail lagi dalam Renstra Eselon II Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi (PUSKONSER) yang merupakan Eselon II Pembina BPTKSDA. Selain mengacu pada renstra organisasi di atasnya, Renstra BPTKSDA juga disusun sebagai kelanjutan dan atau pengganti Renstra BPTP Samboja 2010-2014 dengan memperhatikan Renstra Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) bidang kehutanan di wilayah kerja.



Gambar 1. Sistematika penyusunan Renstra BPTKSDA 2011-2014

B. Pencapaian Periode 2007-2009

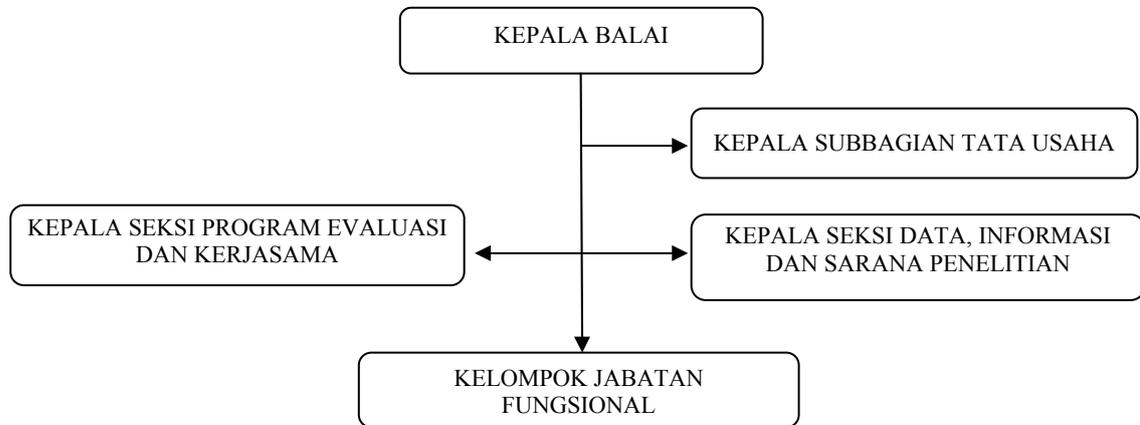
Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor. P.30/Menhut-II/2006 tanggal 2 Juni Tahun 2006, pada periode tahun 2007-2009, BPTP Samboja melaksanakan tugas utama melakukan penelitian di bidang teknologi perbenihan tanaman hutan. Adapun hasil-hasil yang dicapai pada periode tersebut adalah :

- a. Sembilan (9) kegiatan penelitian untuk Usulan Kegiatan Penelitian (UKP) Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan pada Tahun 2007.
- b. Enam (6) kegiatan penelitian pada kelompok peneliti Teknologi Penanganan Benih untuk UKP Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan pada Tahun 2008.
- c. Lima (5) kegiatan penelitian pada kelompok peneliti Teknologi Produksi Benih untuk UKP Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan pada Tahun 2008.
- d. Dua belas (12) kegiatan penelitian untuk UKP Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan pada Tahun 2009.

C. Organisasi

Dalam hirarki organisasi Badan Litbang Kehutanan, BPTKSDA termasuk Balai Tipe B dimana BPTKSDA dipimpin oleh seorang Kepala Balai (Eselon IIIa) dan dibantu oleh Kepala Subbagian Tata Usaha, Kepala Seksi Program, Evaluasi dan Kerjasama, serta Kepala Seksi Data,

Informasi dan Sarana Penelitian yang masing-masing berstatus Eselon IVa. Selain jabatan struktural dan non-struktural, dalam organisasi BPTKSDA terdapat kelompok jabatan fungsional yang bertugas melaksanakan kegiatan penelitian di bidang teknologi perbenihan tanaman hutan. Kelompok jabatan fungsional terdiri dari jabatan fungsional peneliti dan teknisi litkayasa.



Gambar 2. Struktur Organisasi BPTKSDA

Untuk meningkatkan efektivitas pencapaian tujuan Badan Litbang Kehutanan dalam menjawab berbagai tantangan kehutanan, telah dilakukan reorganisasi yang selaras dengan dinamika kebutuhan saat ini. Reorganisasi dilakukan dari organisasi teknis tingkat pusat hingga Unit Pelaksana Teknis (UPT) di Daerah. BPTKSDA termasuk salah satu UPT Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan yang baru dibentuk dan merupakan UPT khusus yang akan menangani kegiatan spesifik di bidang konservasi sumberdaya alam. BPTKSDA dibentuk berdasarkan peraturan Menhut Nomor: P.32/Menhut-II/2011 Tanggal 20 April 2011 dengan tugas pokok melakukan penelitian di bidang Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam dengan wilayah kerja seluruh Indonesia.

D. Potensi

1. Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Samboja

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan nomor : SK.201/MENHUT II/2004 tanggal 10 Juni 2004 Jo SK.90/kpts/ VIII/2007, BPTKSDA memiliki kewenangan untuk mengelola KHDTK untuk kepentingan penelitian dan pengembangan seluas 3.504 Hektar. KHDTK yang kemudian disebut KHDTK Samboja tersebut terletak di kawasan TAHURA Bukit Suharto, Kalimantan Timur. Letak kantor BPTKSDA berada dalam KHDTK Samboja sehingga merupakan kelebihan yang seharusnya memberikan kemudahan dalam pengelolaannya, dan juga dapat dijadikan etalase/show window hasil-hasil penelitian BPTKSDA dalam bidang Konservasi dan Rehabilitasi hutan. Namun tak dapat dipungkiri, bahwa berbagai permasalahan dan tekanan dari masyarakat sekitar seperti perambahan dan penebangan liar masih terus berlangsung.

2. Herbarium

BPTKSDA mengelola Herbarium Wanariset yang berdiri sejak tahun 1989 dan merupakan salah satu Herbarium di Indonesia yang terdaftar secara internasional dalam "Index Herbariorum". Hingga Tahun 2010 koleksi yang disimpan di Herbarium ini mencapai 18.057 nomor dari total jenis 3.732. Koleksi tumbuhan terbanyak berasal dari Kalimantan, dan sebagian dari Sulawesi dan Irian Jaya.

Sebagai sebuah laboratorium tumbuhan, Herbarium Wanariset erat hubungannya dengan berbagai bentuk kegiatan yang berkaitan dengan pendidikan, inventarisasi dan penelitian khususnya di bidang konservasi biodiversitas, baik flora maupun fauna. Karena itu Herbarium Wanariset berpotensi menjadi pusat informasi flora Kalimantan dan bagian Indonesia Timur.

3. Sumber Daya Manusia

Pegawai BPTKSDA sampai Oktober 2011 berjumlah 76 orang, yang terdiri dari 69 PNS dan CPNS, 1 orang pegawai honorer, dan 6 orang tenaga kontrak. Tingkat pendidikan pegawai BPTKSDA sebagian besar adalah SLTA (45,3%) dan sarjana (33,3%). Sedangkan pegawai yang berpendidikan S2 dan S3 masing-masing 6,7% dan 1,3%.

Tenaga fungsional BPTKSDA berjumlah 35 orang (50,72%) yang terdiri dari 18 orang peneliti dan calon peneliti, 15 orang teknisi dan calon teknisi, 1 orang calon pustakawan dan 1 orang calon pranata humas. Jumlah tenaga fungsional yang merupakan pegawai inti cukup memadai untuk melaksanakan fungsi penelitian, namun komposisi antara peneliti (18 orang) dan teknisi (15 orang) tidak seimbang sehingga kegiatan penelitian kurang optimal. Idealnya, dalam sebuah kegiatan penelitian satu orang peneliti dibantu oleh dua orang teknisi. Selain itu, sebagai suatu organisasi penelitian, kapabilitas dan kapasitas para tenaga fungsional harus ditingkatkan menuju SDM yang profesional.

Untuk pegawai administrasi, BPTKSDA masih perlu ditingkatkan baik jumlah maupun kapabilitasnya. Kurangnya jumlah tenaga administrasi menyebabkan fungsi pelayanan kurang optimal dan sebagian tugas-tugas organisasi dikerjakan oleh tenaga fungsional.

E. Permasalahan

Permasalahan internal yang merupakan kelemahan utama organisasi adalah sumberdaya manusia, sarana dan prasarana yang tidak memadai, serta kurangnya publikasi dan pengembangan jaringan kerja (*networking*). Sebagian peneliti BPTKSDA memiliki latar belakang pendidikan dan keahlian yang belum sesuai dengan bidang kerja organisasi. Beberapa kali perubahan *core research* dimana awalnya Loka Litbang Satwa Primata menjadi Balai Penelitian Teknologi Perbenihan, dan sekarang menjadi Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam (BPTKSDA) dengan *core research* konservasi sumberdaya alam, menuntut peneliti menyesuaikan minatnya pada satu bidang keahlian/kepakaran karena tupoksi sering berubah.

Sarana dan prasarana yang dimiliki BPTKSDA sebagian besar berasal dari barang inventaris hibah kerjasama penelitian dengan Tropenbos dan pengadaan dari dana pemerintah Indonesia (APBN). Barang inventaris yang perolehannya berasal dari hibah, pada saat ini kondisinya sudah tua dan rusak sehingga tidak layak untuk digunakan, dan sementara masih dalam proses penghapusan. Karena itu sarana dan prasarana untuk kegiatan penelitian lapangan maupun laboratorium masih sangat kurang.

Publikasi hasil-hasil penelitian sangat penting untuk mengkomunikasikan penelitian yang sudah dilakukan sehingga dapat dimanfaatkan oleh pengguna. Namun belum semua hasil penelitian dipublikasikan dalam jurnal ilmiah maupun media massa. Sedangkan *networking* dengan institusi penelitian lain dan pengguna hasil penelitian penting untuk mengetahui status riset yang sudah dilakukan institusi lain dan kebutuhan pengguna. Kelemahan dalam publikasi dan *networking* menyebabkan hasil penelitian yang diperoleh tidak tepat waktu, kurang kontribusi dalam menjawab tantangan pembangunan kehutanan, dan tidak jelas manfaatnya bagi pengguna. Sarana dan prasarana publikasi dan informasi serta komunikasi yang belum memadai juga menjadi kendala dalam publikasi hasil penelitian dan pengembangan jaringan kerja.

Permasalahan eksternal lebih bersifat sebagai tantangan untuk meningkatkan kompetensi dan daya saing penelitian BPTKSDA dalam menghasilkan Iptek konservasi dan rehabilitasi. Ancaman paling utama adalah kurangpercayaan pengguna pada hasil litbang domestik dibandingkan preferensi pengguna terhadap hasil penelitian dan produk IPTEK asing.

F. Kondisi yang Diharapkan

Pada akhir periode Renstra ini (Tahun 2014) diharapkan BPTKSDA sudah menjadi institusi penyedia iptek konservasi dan rehabilitasi hutan serta perubahan iklim yang tepat guna. Artinya hasil-hasil penelitian dan pengembangan BPTKSDA benar-benar dapat menjawab kebutuhan dan tantangan pembangunan kehutanan serta dimanfaatkan oleh pengguna. Informasi hasil penelitian dan pengembangan berjalan dua arah antara BPTKSDA dan pengguna, baik pemerintah sebagai pengambil kebijakan maupun praktisi kehutanan di lapangan. Dengan demikian terjadi jejaring kerja yang saling menguntungkan antara BPTKSDA sebagai institusi peneliti dengan pengguna sebagai penerima manfaat.

Untuk mendukung kegiatan penelitian dan pengembangan tersebut, BPTKSDA diharapkan sudah memiliki sistem perencanaan, evaluasi, pelaporan, dan kerjasama teknis yang mantap. Demikian juga kelembagaan dan organisasi BPTKSDA sudah mantap dengan sumberdaya manusia yang profesional dalam jumlah dan kepakaran yang sesuai kebutuhan organisasi. Sarana dan prasarana penelitian yang dimiliki BPTKSDA diharapkan sudah terpenuhi dan mencukupi kebutuhan setiap kegiatan penelitian konservasi dan rehabilitasi hutan serta perubahan iklim. Sarpras yang lengkap dapat mendukung peningkatan kualitas penelitian yang dihasilkan BPTKSDA.

II. VISI, MISI DAN TUJUAN

A. Visi

Visi BPTKSDA adalah: **“Menjadi institusi penyedia IPTEK konservasi sumberdaya alam yang tepat guna untuk mendukung pembangunan kehutanan”**.

Penjelasan: Institusi penyedia IPTEK konservasi sumberdaya alam yang tepat guna adalah prestasi yang ingin dicapai BPTKSDA, yaitu menjadi penghasil Iptek Konservasi dan Rehabilitasi Hutan yang mampu menjawab kebutuhan pengguna dan tantangan pembangunan sektor kehutanan, terutama di wilayah Kalimantan.

B. Misi

Untuk mewujudkan visi tersebut, maka ditetapkan misi BPTKSDA adalah:

- a. Menyelenggarakan penelitian di bidang teknologi konservasi sumberdaya alam.
- b. Menyelenggarakan diseminasi dan komunikasi hasil IPTEK konservasi sumberdaya alam.
- c. Menyelenggarakan kegiatan pendukung kelitbangan di bidang teknologi konservasi sumberdaya alam.

Penjelasan:

- a. Penelitian di bidang teknologi konservasi sumberdaya alam merupakan kegiatan pokok BPTKSDA.
- b. Diseminasi dan komunikasi hasil IPTEK konservasi sumberdaya alam merupakan sarana agar hasil penelitian dapat dimanfaatkan oleh pengguna.
- c. Kegiatan pendukung kelitbangan di bidang konservasi sumberdaya alam memberikan kontribusi penting dalam pencapaian visi BPTKSDA.

C. Tujuan

- a. Meningkatkan ketersediaan hasil penelitian di bidang teknologi konservasi sumberdaya alam.
- b. Meningkatkan kemanfaatan IPTEK di bidang konservasi sumberdaya alam.
- c. Memantapkan unsur pendukung kelitbangan di bidang teknologi konservasi sumberdaya alam.

D. Sasaran dan Strategi

Berdasarkan masing-masing tujuan, ditetapkan sasaran dan indikator yang akan dicapai yaitu:

- a. Tersedianya luaran hasil penelitian di bidang konservasi sumberdaya alam sebanyak 100%.
- b. Tercapainya kemanfaatan IPTEK di bidang konservasi sumberdaya alam minimal 60%.
- c. Terpenuhinya kebutuhan SDM, sarpras dan kelembagaan kelitbangan.

III. ARAH KEBIJAKAN DAN STRATEGI

A. Arah Kebijakan

Selaras dengan arah kebijakan Badan Litbang Kehutanan dalam peningkatan peran IPTEK untuk mendukung pembangunan kehutanan, maka kebijakan BPTKSDA diarahkan pada tiga hal utama, yaitu:

- a. Peningkatan kemampuan penguasaan IPTEK melalui kegiatan penelitian berdasarkan RPI.
- b. Pemantapan dukungan kelitbangan.
- c. Peningkatan kemanfaatan dan penerapan IPTEK konservasi sumberdaya alam.

B. Strategi

Untuk mengefektifkan pencapaian visi, misi, tujuan dan sasaran BPTKSDA sesuai dengan arah kebijakan yang ditetapkan, dilakukan beberapa langkah strategis, yaitu:

1. Penguatan Institusi dan Peningkatan Kapasitas SDM

Dukungan institusi yang kuat dan SDM yang profesional sangat berpengaruh terhadap kualitas penelitian yang dapat dihasilkan oleh BPTKSDA. Karena itu, kedua hal tersebut menjadi strategi yang akan ditempuh BPTKSDA pada kurun waktu lima tahun mendatang. Kegiatannya meliputi sertifikasi kinerja untuk menyusun prosedur baku seluruh kegiatan unit kerja, pengelolaan surat menyurat dan kearsipan, pengelolaan keuangan instansi, pengelolaan layanan kantor serta pengelolaan administrasi kepegawaian dan peningkatan kualitas dan jumlah tenaga sesuai dengan kapasitas dan kepakaran yang dibutuhkan. Untuk itu dilakukan pemantapan SDM baik peneliti maupun non peneliti melalui diklat, kursus, pelatihan, *research school*, ijin belajar, maupun tugas belajar.

2. Melakukan Penelitian Unggulan

Penelitian Integratif Unggulan dirancang untuk menghasilkan IPTEK Konservasi Sumber Daya Alam yang menjadi unggulan dan *brand images* yang mencerminkan kekhasan tantangan kehutanan BPTKSDA. PIU BPTKSDA disusun dengan memperhatikan potensi organisasi dan permasalahan di wilayah kerja, serta berpeluang menghasilkan inovasi IPTEK nasional. Berdasarkan Keputusan Kepala Badan Litbang Kehutanan Nomor SK. 24/VII-SET/2010, PIU BPTKSDA adalah Teknik rehabilitasi areal bekas tambang batubara melalui perbaikan kualitas lahan dan penggunaan jenis-jenis alternatif. Dengan perubahan tugas pokok dan fungsi BPTKSDA

akan mengusulkan PIU baru, yaitu Teknologi Konservasi *Ex-Situ* Ulin, Karakteristik Vegetasi Habitat Bekantan (*Nasalis larvatus*) dan Kajian Etnobotani Pohon Potensial Berkhasiat Obat Anti Diabetes dan Kolesterol.

3. Peningkatan Sarana dan Prasarana Litbang

Sarana dan prasarana kegiatan penelitian konservasi dan rehabilitasi hutan serta perubahan iklim perlu dilengkapi dan ditingkatkan agar dapat mendukung kegiatan penelitian yang sesuai dengan kebutuhan pengguna sehingga dapat menjawab permasalahan kehutanan terkini. Kegiatannya meliputi pengelolaan perpustakaan, pengelolaan laboratorium penelitian konservasi dan rehabilitasi, pengelolaan herbarium, pengelolaan KHDTK/hutan penelitian, serta peningkatan sarana dan prasarana pendukung lainnya.

4. Komunikasi Hasil Litbang

Untuk meningkatkan pemanfaatan IPTEK hasil penelitian konservasi dan rehabilitasi hutan harus didukung dengan komunikasi hasil litbang yang efektif dan tepat sasaran. Strategi ini akan ditempuh melalui dua kegiatan pokok, yaitu (1) penyelenggaraan seminar hasil penelitian di bidang konservasi dan rehabilitasi hutan (2) penerbitan publikasi informasi hasil penelitian di bidang konservasi dan rehabilitasi hutan, baik melalui penulisan jurnal ilmiah, leaflet, booklet, maupun website.

5. Kerjasama dengan Pihak Lain

Kerjasama dengan pihak lain dilakukan dengan lembaga penelitian maupun praktisi kehutanan sebagai pengguna IPTEK konservasi dan rehabilitasi hutan. Melalui strategi ini diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan hasil IPTEK dan kualitas penelitian yang benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna serta *sharing* biaya penelitian.

IV. PENUTUP

Rencana Strategis (Renstra) Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam (BPTKSDA) 2011-2014 merupakan penjabaran dari Renstra Badan Litbang Kehutanan sesuai bidang kerja BPTKSDA sebagai lembaga penelitian di bidang konservasi dan rehabilitasi hutan. Renstra ini menjadi pedoman, acuan dan panduan bagi BPTKSDA dalam menyelenggarakan tugas pokok dan fungsinya selama lima tahun kedepan. Dengan demikian, setiap kegiatan yang diselenggarakan oleh BPTKSDA mengacu pada Renstra ini mulai dari perencanaan operasional tahunan, pelaksanaan, hingga evaluasi dan pelaporan kinerja BPTKSDA tahun 2011-2014.

Keberhasilan dalam mencapai visi BPTKSDA: **“Menjadi institusi penyedia IPTEK konservasi sumberdaya alam yang tepat guna untuk mendukung pembangunan kehutanan”** perlu didukung oleh (1) komitmen yang kuat dari unsur pimpinan, (2) kapasitas dan kualitas SDM peneliti yang handal, (3) konsistensi arah kegiatan BPTKSDA yang telah ditetapkan dalam Renstra dan Rencana Kegiatan Penelitian, (4) partisipasi aktif unsur manajemen BPTKSDA dalam mengkomunikasikan dan memasarkan hasil-hasil penelitian.

HABITAT DAN POPULASI ULIN (*EUSIDEROXYLON ZWAGERI* Teijsm. & Binnend.) DI MUARA WAHAU, KALIMANTAN TIMUR

Kade Sidiyasa¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam
Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665
Email: sidiyasa-k@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian tentang habitat dan populasi ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binnend.) telah dilaksanakan di dua lokasi berbeda di Kecamatan Muara Wahau, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur. Kedua lokasi tersebut adalah areal HPH PT Narkata Rimba dan areal eks HPH PT Dharma Satya Nusantara. Pengumpulan datanya dilakukan dengan membuat petak-petak cuplikan berukuran 20 m x 20 m serta sub-sub petak yang berukuran lebih kecil yang diletakkan secara bersarang di dalamnya. Secara keseluruhan luas petak cuplikan adalah 1,84 ha (1,32 ha terletak di areal HPH PT Narkata Rimba dan 0,52 ha di eks areal HPH PT Dharma Satya Nusantara). Data habitat yang bersifat abiotik dikumpulkan secara langsung di lapangan meliputi kelembaban udara dan tanah, suhu udara dan pH tanah. Pengumpulan contoh tanah (lapisan olah hingga kedalaman 30 cm) juga dilakukan yang selanjutnya dianalisis di Laboratorium Tanah untuk memperoleh data fisika dan kandungan kimianya. Data habitat biotik dilakukan dengan mencatat, mengukur dan mengidentifikasi nama spesies semua individu (pohon, pancang dan semai) yang terdapat di dalam petak dan sub-sub petak cuplikan. Nilai populasi ulin meliputi aspek regenerasinya di dalam tegakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ulin di areal penelitian tumbuh dengan baik pada tempat-tempat yang memiliki kelembaban udara dan tanah yang relatif tinggi, pH tanah yang rendah serta tanah yang bertekstur liat dan lempung berliat. Kondisi vegetasi pada kedua lokasi penelitian memperlihatkan perbedaan komposisi yang cukup nyata, di areal HPH PT Narkata Rimba, ulin berasosiasi paling baik dengan *Dryobalanops lanceolata*, sedangkan yang di Dharma Satya Nusantara berasosiasi paling baik dengan *Alseodaphne* sp. Populasi ulin di kedua lokasi memiliki kecenderungan yang kurang menggambarkan kelangsungan regenerasi alami yang baik yang dicirikan oleh diagram sebaran kelas diameter batangnya yang tidak membentuk huruf 'J' terbalik secara sempurna.

Kata kunci: Vegetasi, tanah, iklim mikro, asosiasi, regenerasi ulin, spesies langka.

I. PENDAHULUAN

Spesies pohon ulin yang nama ilmiahnya *Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binnend. (suku Lauraceae) merupakan salah satu dari sekitar 260 spesies pohon penghasil kayu-kayu perdagangan di Indonesia (Soerianegara & Lemmens, 1993). Spesies ini hanya terdapat di Sumatera bagian selatan dan timur, Kalimantan, Kepulauan Sulu dan Pulau Palawan (Filipina). Untuk di Sumatera, keberadaannya sudah sangat sulit diperoleh, namun masih dijumpai di kawasan hutan Semani dan Batanghari di Provinsi Jambi dan Musi Rawas di Sumatera Selatan (Irawan, 2011; Widyatmoko, 2011).

Demikian pula di Kalimantan, kondisi serupa sudah dirasakan di beberapa wilayah yang dahulunya merupakan sumber ulin yang melimpah (Sidiyasa *et al.*, 2009). Tragisnya, walaupun kondisinya sudah langka dan dilindungi oleh undang-undang (Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 54/Kpts/Um/2/1972; IUCN, 2000), penebangan (terutama yang bersifat illegal) masih terus berlangsung. Hal ini mengingat ulin merupakan spesies penghasil kayu yang sangat kuat dan awet yang sulit dicari tandingannya (Sidiyasa, 1995).

Dalam mengantisipasi agar ulin tidak menjadi langka dan punah maka upaya konservasi dan pengembangan (penanaman) secara *ex-situ* sudah dilakukan, namun hasilnya belum optimal, bahkan dapat dikatakan gagal. Penanaman ulin dalam skala kecil (untuk tujuan koleksi dan

¹Peneliti Utama Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

penelitian) sudah pula dilakukan oleh berbagai institusi, termasuk oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi (dulu: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam) di Bogor. Tanaman yang di Bogor ini dapat dikatakan berhasil, namun datanya belum cukup memadai untuk dapat dijadikan pedoman atau acuan dalam menanam ulin dalam skala yang luas mengingat karakteristik ulin beserta kondisi habitat alaminya yang sangat beragam (Sidiyasa, 2011). Upaya konservasi secara *in-situ* melalui penetapan kawasan-kawasan konservasi (Taman Nasional, Cagar Alam, Hutan Lindung dan lain-lain) sudah pula dilakukan, namun belum memperoleh hasil yang optimal.

Sehubungan dengan semua masalah dan kendala yang berkaitan dengan ulin maka perlu ada kajian dan penelitian secara mendalam untuk memperoleh informasi yang lebih komprehensif dalam mendukung program atau kebijakan yang akan diambil oleh pemerintah dalam menentukan penanganan (pengelolaan) ulin di masa datang. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan baru sehingga data yang lengkap berkaitan dengan aspek ekologi dan populasinya dapat terpenuhi serta dapat dijadikan dasar dalam menunjang program konservasi dan pengembangan ulin serta pembangunan di sektor kehutanan secara umum. Beberapa hasil penelitian terdahulu yang umumnya bersifat parsial tetap merupakan bahan acuan penting dalam menunjang program pengembangan ulin, antara lain Sidiyasa (1995 dan 2011), Kiani Hutani Lestari (1999), Junaidah *et al.* (2006), Qirom (2006), Wirasapoetra (2006), Sidiyasa *et al.* (2009), Irawan (2011) dan Widayatmoko (2011).

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah areal HPH PT. Narkata Rimba (NR) dan eks HPH PT. Dharma Satya Nusantara (DSN), Kecamatan Muara Wahau, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Lokasi pertama berada pada koordinat 01°24'43" LU dan 116°27'50" BT, sedangkan lokasi kedua pada koordinat 01°20'21" LU dan 116°35'21" BT. Pemilihan lokasi ini berdasarkan hasil eksplorasi botani yang telah dilakukan pada tahun 2009 dan informasi dari pihak perusahaan yang menyatakan bahwa di daerah tersebut masih terdapat tegakan ulin dengan kondisi masih baik. Pengumpulan data dilakukan dalam bulan Juni hingga Juli 2010.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tegakan ulin berikut habitatnya (biotik dan abiotik) di kedua lokasi, yang terdiri atas faktor vegetasi, iklim dan tanah. Secara fisik, kedua tegakan ulin yang diteliti tersebut masing-masing memiliki spesifikasi (lansekap) yang berbeda. Tegakan yang terletak di areal NR memiliki topografi yang bergelombang dengan lereng-lereng yang terjal serta berada pada ketinggian 230-370 m dpl, sedangkan tegakan yang terletak di areal DSN memiliki topografi yang datar hingga agak landai dan berada pada ketinggian 150-160 m dpl. Jarak antara kedua lokasi adalah sekitar 22 km.

Peralatan yang digunakan antara lain adalah *pita-meter* (untuk membuat petak-petak penelitian, mengukur diameter batang pohon serta mengukur tinggi pancang dan semai ulin), *lux-meter* (untuk memperoleh data intensitas cahaya), cangkul (untuk mengambil contoh tanah), *soil tester* (untuk mengukur kelembaban dan pH tanah), gunting stek, parang dan peralatan lainnya (untuk membuat koleksi herbarium).

C. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini dibuat petak-petak cuplikan berukuran 20 m x 20 m yang sistem peletakannya dilakukan secara sengaja (*purposive*). Luas petak cuplikan pada kedua lokasi penelitian masing-masing adalah 1,32 ha di Narkata Rimba dan 0,52 ha di Dharma Satya Nusantara. Dengan demikian maka luas keseluruhannya adalah 1,84 ha. Untuk memperoleh data secara rinci berkaitan dengan habitat (biotik dan abiotik) maka semua pohon berdiameter batang ≥ 10 cm dalam petak ini dicatat dan diidentifikasi untuk mendapatkan nama ilmiahnya. Demikian pula untuk ulin (termasuk pancang dan semai) pendataannya dilakukan pada petak 20 m x 20 m tersebut. Hal ini bertujuan untuk menghindari hilangnya data permudaan pada saat pengamatan.

Parameter yang dicatat untuk memperoleh data vegetasi adalah tinggi dan diameter setiap pohon dan pancang, sedangkan untuk semai maka data yang dicatat adalah jumlah semai bagi setiap spesies. Pengambilan contoh tanah dilakukan pada beberapa petak pengamatan yang dianggap dapat mewakili serta menggambarkan kondisi tanah yang terdapat di lokasi penelitian. Pengambilan data suhu dan kelembaban udara serta pH dan kelembaban tanah di beberapa petak juga dilakukan.

Untuk memudahkan dalam penentuan lokasi dan penempatan petak-petak cuplikan seperti tersebut di atas, pengumpulan informasi dari berbagai pihak, termasuk studi pustaka perlu dilakukan terlebih dahulu. Selanjutnya dilakukan eksplorasi (peninjauan langsung ke lapangan) untuk menemukan lokasi tegakan ulin tersebut berada.

D. Analisis Data

Untuk aspek habitat yang berkaitan dengan vegetasi, terutama komposisi, kerapatan dan spesies yang dominan, maka data yang diperoleh dari lapangan dianalisis dengan menghitung besarnya indeks nilai penting (INP) dari setiap spesies yang terdapat di dalam tegakan. Nilai penting tersebut (untuk pohon dan pancang) merupakan penjumlahan antara nilai kerapatan relatif, frekuensi relatif dan dominasi relatif (Mueller-Dombois dan Ellenberg, 1974; Soerianegara dan Indrawan, 1982). Sedangkan untuk semai, INP dihitung berdasarkan penjumlahan antara nilai kerapatan relatif dan frekuensi relatif.

Selain itu, untuk melihat tingkat kekerabatan dalam kaitannya dengan kesesuaian tempat tumbuh, maka uji asosiasi antara ulin dengan spesies pohon lainnya juga dilakukan dengan menggunakan indeks asosiasi menurut Jaccard (Mueller-Dombois dan Ellenberg, 1974; Ludwig dan Reynolds, 1988), formulanya sebagai berikut:

$$Ji = \frac{a}{a + b + c}$$

dimana:

- Ji = indeks asosiasi menurut Jaccard
- a = petak ditemukan kedua spesies *a* dan *b* (yang dipasangkan)
- b = petak ditemukan spesies *a* tapi tidak ditemukan spesies *b*
- c = petak ditemukan spesies *b* tapi tidak ditemukan spesies *a*

Nilai asosiasi berkisar antara 0 dan 1, semakin mendekati nilai 1 maka tingkat asosiasinya semakin tinggi.

Analisis contoh tanah dimaksudkan untuk mengetahui sifat fisik dan kimia tanah, terutama yang bersifat makro (C/N ratio, Bahan Organik, N, P, K, Ca dan Mg serta KTK tanah). Hal ini diperlukan untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah di bawah tegakan (Partomiharjo dan Rahajoe, 2004).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Lingkungan Fisik Habitat Ulin

Berdasarkan data fisik lingkungan (abiotik) di bawah tegakan ulin di kedua lokasi penelitian (areal HPH PT. Narkata Rimba dan areal HPH PT. Dharma Satya Nusantara) (Tabel 1), maka diketahui bahwa di daerah ini ulin tumbuh baik pada tempat-tempat yang memiliki kondisi iklim dengan tingkat kelembaban udara yang tinggi, masing-masing dengan nilai rata-rata 70,83% untuk lokasi yang pertama dan 67,50% untuk lokasi yang kedua. Berdasarkan data tersebut, secara umum dapat dikatakan bahwa tingkat kelembaban udara pada kedua lokasi tidak berbeda nyata. Demikian pula kelembaban tanahnya relatif hampir sama. Kecenderungan adanya suhu udara yang lebih tinggi di bawah tegakan ulin di areal HPH Dharma Satya Nusantara kemungkinan karena letaknya di atas permukaan laut yang lebih rendah serta lebih dekat dengan areal perkebunan kelapa sawit. Kandungan kimia dan fisika tanah pada lapisan olah hingga kedalaman 30 cm untuk kedua lokasi secara lengkap disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Kondisi iklim mikro rata-rata di bawah tegakan ulin berdasarkan data yang dikumpulkan langsung di lapangan

Iklim mikro	Lokasi			
	Narkata Rimba		Dharma Satya Nusantara	
	Udara	Tanah	Udara	Tanah
Kelembaban (%)	70,83	48,43	67,50	50,40
Suhu (°C)	28,15	0	30,17	0
Keasaman pH	0	5,60	0	4,98

Keterangan: 0 = tidak tercatat atau tidak diperlukan

Tabel 2. Sifat kimia dan fisika tanah di bawah tegakan ulin di Muara Wahau, Kalimantan Timur

a. Sifat kimia

No.	Parameter	Satuan	Lokasi	
			Narkata Rimba	Dharma Satya Nusantara
1	pH H ₂ O (1:2,5)	-	4,33 rr	4,24 rr
2	pH KCl 1N (1:2,5)	-	3,47 r	3,42 r
3	Kation Basa (NH ₄ -OAC) pH 7			
	Ca ⁺⁺	me/100g	0,88 rr	0,42 rr
	Mg ⁺⁺	me/100g	0,44 r	0,19 s
	Na ⁺	me/100g	0,23 r	0,22 r
	K ⁺	me/100g	0,28 r	0,12 r
4	KTK	me/100g	8,80 r	11,83 r
5	Al ⁺⁺⁺	me/100g	4,25 r	6,63 s
6	N. Total	%	0,30 s	0,18 r
7	C. Organik	%	3,75 t	2,63 s
8	Ratio C/N	%	12,53 s	14,61 s
9	P ₂ O ₅ (Bray 1)	ppm	3,28 rr	2,00 rr

10	K ₂ O ₅ (Bray 1)	ppm	107,60 tt	5,17 r
11	Kejenuhan Basa	%	20,41 r	8,03 r
12	Kejenuhan Al	%	48,46 t	56,04 tt
13	Pyrite (FeS ₂)	%	1,32 *	2,07 *

b. Sifat fisika

1	Silk	%	22,60	16,50
2	Clay	%	38,90	44,60
3	Coarse sand	%	0,00	14,19
4	Medium sand	%	0,00	5,13
5	Fine sand	%	38,50	19,58
6	Total sand	%	38,50	38,90
7	Tekstur (Segitiga tekstur)	-	CL	C

Keterangan (*Remark*): C = berliat (*clay*); CL = liat berlempung (*clay loam*); r = rendah (*low*); rr = sangat rendah (*very low*); s = sedang (*medium*); t = tinggi (*high*); tt = sangat tinggi (*very high*); * = tingkat kesuburan tidak disebutkan (*fertility level is not indicated*)

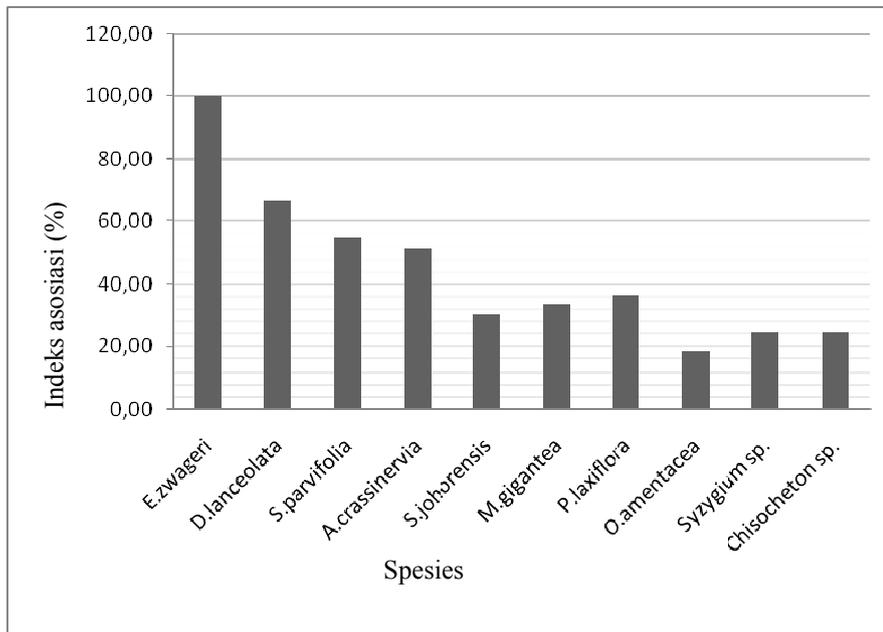
Menurut standard tingkat kesuburan tanah (Balai Penelitian Tanah, 2005), kandungan unsur kimia tanah (termasuk pH) umumnya rendah, bahkan sangat rendah untuk kandungan kalsiumnya. Yang tinggi justru kejenuhan aluminium (Al) dan K₂O₅ (khusus untuk di Narkata Rimba) yang dapat menghambat proses metabolisme dan pertumbuhan tanaman. Namun demikian, dinyatakan pula bahwa dengan kandungan pyrite (FeS₂) yang kurang dari 4% maka tanah di kedua lokasi tergolong masih cukup subur.

Dijumpainya kandungan K₂O₅ yang sangat tinggi (107,60 ppm) pada tanah di bawah tegakan ulin di areal HPH PT Narkata Rimba mungkin merupakan penyebab mengapa kondisi tegakan ulin di tempat ini berbeda dengan tegakan ulin yang berada di areal eks HPH PT Dharma Satya Nusantara yang memiliki kandungan K₂O₅ hanya 5,17 ppm. Pernyataan lain bisa saja terjadi bahwa kondisi tegakan yang ada saat ini adalah sebagai akibat atau interaksi dari semua komponen habitat yang ada, yakni topografi, unsur tanah (fisika dan kimia) dan faktor iklim. Perbedaan sifat fisika tanah pada kedua lokasi (liat berlempung untuk di Narkata Rimba dan berliat untuk di Dharma Satya Nusantara) juga kemungkinan sangat berperan dalam mempengaruhi keberadaan vegetasi yang ada di atasnya.

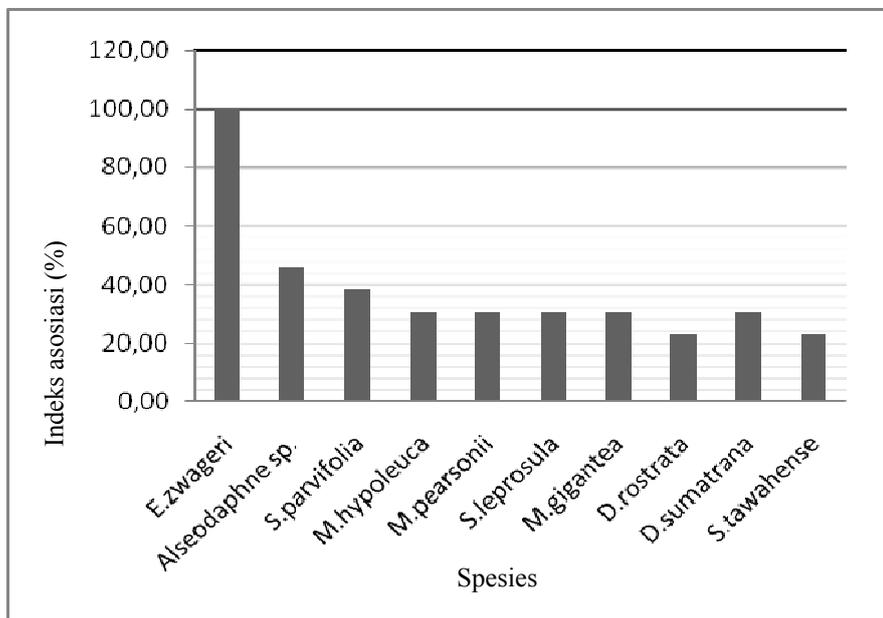
B. Lingkungan Biotik

Kondisi vegetasi pada kedua tegakan ulin yang diteliti memperlihatkan perbedaan komposisi yang cukup nyata, dimana pada tegakan ulin yang ada di Narkata Rimba, ulin berasosiasi paling baik dengan *Dryobalanops lanceolata* (suku Dipterocarpaceae), sedangkan yang di Dharma Satya Nusantara berasosiasi dengan *Alseodaphne* sp. (suku Lauraceae) (Gambar 1 dan Gambar 2). Selain itu, komposisi spesies yang memiliki kecenderungan mampu berasosiasi secara baik dengan ulin pada kedua lokasi juga tampak berbeda satu sama lain. Pada tegakan ulin di areal eks HPH PT Dharma Satya Nusantara, *D. lanceolata* yang memiliki tingkat asosiasi paling tinggi dengan ulin di areal PT. Narkata Rimba, tidak dijumpai di sini. Demikian halnya dengan *Pentace laxiflora* (suku Tiliaceae) yang juga berasosiasi baik dengan ulin di Narkata Rimba tidak dijumpai di Dharma Satya Nusantara. Sebaliknya *Diospyros sumatrana* (suku Ebenaceae) yang menduduki urutan kesembilan dalam hal kemampuan berasosiasi, tidak dijumpai pada tegakan ulin di Narkata Rimba. Perbedaan lain juga ditunjukkan oleh melimpahnya tiga spesies dari marga *Macaranga* (suku

Euphorbiaceae) di Dharma Satya Nusantara, sedangkan di Narkata Rimba hanya terdapat satu spesies dari marga tersebut yang masuk dalam kategori memiliki tingkat asosiasi yang tinggi dengan ulin, yakni *M. gigantea*.



Gambar 1. Nilai indeks asosiasi antara *Eusideroxylon zwageri* dengan sembilan species pohon lainnya yang paling umum pada tegakan ulin di Narkata Rimba



Gambar 2. Nilai indeks asosiasi antara *Eusideroxylon zwageri* dengan sembilan species pohon lainnya yang paling umum pada tegakan ulin di Dharma Satya Nusantara

Tabel 3. Kondisi vegetasi pada tegakan ulin di Narkata Rimba dan Dharma Satya Nusantara

Lokasi	Luas petak (ha)	Jumlah spesies	Kerapatan (/ha)	Bidang dasar (m ² /ha)
Narkata Rimba	1,32	193	515,91	32,83
Dharma Satya Nusantara	0,52	98	403,85	34,52
Kedua lokasi	1,84	234	459,88	33,67

Data pada Tabel 3 menggambarkan bahwa keanekaragaman spesies pohon di kedua lokasi penelitian tergolong cukup tinggi. Demikian pula tingkat kerapatan dan luas bidang dasar spesies-spesies yang berada pada tingkat pohon, yang keduanya menggambarkan bahwa kondisi hutannya tergolong masih baik. Jika dibandingkan dengan kondisi beberapa tegakan hutan lainnya di Kalimantan seperti disajikan pada Tabel 4, terlihat bahwa kerapatan dan luas bidang dasar tegakan ulin yang ada di Muara Wahau memang cukup tinggi (lebih tinggi dari beberapa tegakan hutan yang disajikan), namun lebih rendah jika dibandingkan dengan tegakan hutan yang terdapat di daerah Apo Kayan dan Samboja.

Tabel 4. Kondisi tegakan hutan di beberapa tempat di Kalimantan

Tempat	Luas petak (ha)	Jumlah spesies	Kerapatan (/ha)	Bidang dasar (m ² /ha)	Pustaka
Sekadau (Kalbar)	0,60	106	-	-	Sidiyasa (1987)
Apo Kayan (Kaltim)	1,12	264	570	35,5	Valkenburg (1997)
Apo Kayan (Kaltim)	0,8	175	719	36,0	Bratawinata (1986)
Lempake (Kaltim)	1,60	209	445	33,7	Riswan (1987)
Gunung Meratus (Kaltim)	0,80	103	389	29,2	Tata (1999)
PT. ITCI (Kaltim)	1,25	150	527	-	Eichhorn (2006)
Wanariset Samboja-1 (Kaltim)	0,51	117	518	32,3	Valkenburg (1997)
Wanariset Samboja-2 (Kaltim)	1,60	239	541	29,7	Kartawinata <i>et al.</i> (1981)
Wanariset Samboja-3 (Kaltim)	1,80	273	463	-	Eichhorn (2006)
Sungai Wain (Kaltim)	1,60	193	486	-	Eichhorn (2006)

Terpeliharanya tegakan ulin dalam kondisi yang baik tersebut mungkin karena lokasinya yang jauh dari pemukiman penduduk. Selain itu, terdapatnya areal perkebunan kelapa sawit yang luas sebelum memasuki kawasan hutan juga berdampak pada kurangnya kegiatan penebangan hutan secara ilegal.

Sebagai tegakan ulin maka tingkat kepentingan spesies tersebut dalam komunitas sangat nyata di mana ulin selalu menempati urutan pertama, kemudian diikuti oleh spesies-spesies pohon lain yang memiliki tingkat kepentingan tinggi yang ada di bawahnya. Sepuluh spesies pohon yang

memiliki peranan penting dalam menyusun komunitas tegakan ulin berdasarkan indeks nilai penting (INP) tertinggi pada kedua lokasi penelitian disajikan pada Tabel 5.

Jika data yang disajikan pada Tabel 5 tersebut dikonfirmasi dengan data yang menggambarkan tingkat asosiasi seperti disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2, maka ada banyak kesamaan antara spesies-spesies yang memiliki tingkat asosiasi yang tinggi dengan spesies-spesies yang memiliki indeks nilai penting yang tinggi, yang mana keduanya menunjukkan kedekatan atau kesesuaian yang tinggi terhadap ulin. Dengan kata lain dapat dinyatakan bahwa spesies-spesies pohon yang tingkat kepentingannya tinggi tersebut hampir selalu dijumpai tumbuh secara berdampingan dengan ulin mengingat nilai asosiasi suatu spesies dihitung berdasarkan nilai frekuensi kehadirannya.

Dalam kaitannya dengan perbedaan komposisi spesies yang menyusun kedua tegakan, serta mengingat peran antara nilai tingkat asosiasi dan tingkat kepentingan dari spesies-spesies yang ada relatif sama, maka pada Tabel 5 tersebut dengan jelas disajikan bahwa *Alseodaphne* sp. yang tidak dijumpai di areal HPH PT Narkata Rimba justru menduduki urutan kedua di areal eks HPH PT. Dharma Satya Nusantara. Spesies lain yang juga menunjukkan perbedaan di antara kedua tegakan adalah *Ochanostachys amentacea* (suku Olacaceae) yang menduduki urutan kedelapan di Narkata Rimba, sedangkan di Dharma Satya Nusantara hanya menduduki urutan yang ke-22. Demikian halnya dengan *Shorea johorensis* yang menduduki urutan kelima di Narkata Rimba, hanya berada di urutan ke-82 di Dharma Satya Nusantara.

Tabel 5. Spesies pohon penting penyusun tegakan ulin di Narkata Rimba dan Dharma Satya Nusantara, Muara Wahau

Spesies	Suku	Narkata Rimba					Dharma Satya Nusantara					Ur
		Kr	LBD	Fr	INP	Ur	Kr	LBD	Fr	INP		
<i>Aglaia</i> sp.1	Mel.	21,1	0,76	48,5	9,49	4	3,8	0,22	7,7	2,23	30	
<i>Alseodaphne</i> sp.	Laur.	0,8	0,16	3,0	0,82	82	19,2	1,12	46,2	12,09	2	
<i>Chisocheton</i> sp.	Mel.	6,2	0,28	24,4	3,72	10	-	-	-	-	-	
<i>Dacryodes rostrata</i>	Burs.	3,0	0,09	12,1	1,63	39	11,5	0,47	23,1	6,12	8	
<i>Diospyros sumatrana</i>	Eben.	-	-	-	-	-	9,6	0,39	30,8	6,06	9	
<i>Dryobalanops lanceolata</i>	Dipt.	49,7	4,49	66,7	27,17	2	-	-	-	-	-	
<i>Eusideroxylon zwageri</i>	Laur.	56,1	9,15	100	45,07	1	78,9	18,90	100	82,53	1	
<i>Macaranga gigantea</i>	Euph.	12,1	0,70	33,3	6,59	6	9,6	0,48	30,8	6,31	7	
<i>Macaranga hypoleuca</i>	Euph.	3,8	0,14	15,2	2,11	26	13,5	0,89	30,8	8,45	4	
<i>Macaranga pearsonii</i>	Euph.	6,1	0,27	21,2	3,35	14	7,7	0,70	30,8	6,48	5	
<i>Ochanostachys amentacea</i>	Olac.	7,6	0,40	18,2	3,85	8	3,9	0,13	15,4	2,60	22	
<i>Pentace laxiflora</i>	Til.	11,4	0,59	36,4	6,30	7	-	-	-	-	-	
<i>Shorea johorensis</i>	Dipt.	9,1	1,20	30,3	7,34	5	1,9	0,02	7,7	1,18	82	

<i>Shorea leprosula</i>	Dipt.	7,6	0,19	24,2	3,60	11	9,6	0,51	30,8	6,40	6
<i>Shorea parvifolia</i>	Dipt.	25,7	1,6	51,5	12,97	3	13,5	1,19	38,5	9,97	3
<i>Syzygium</i> sp. (merah)	Myrt.	2,3	0,03	6,1	0,91	76	7,7	0,51	23,1	5,28	10
<i>Syzygium</i> sp.	Myrt.	6,1	0,34	24,2	3,75	9	1,9	0,02	7,7	1,17	94

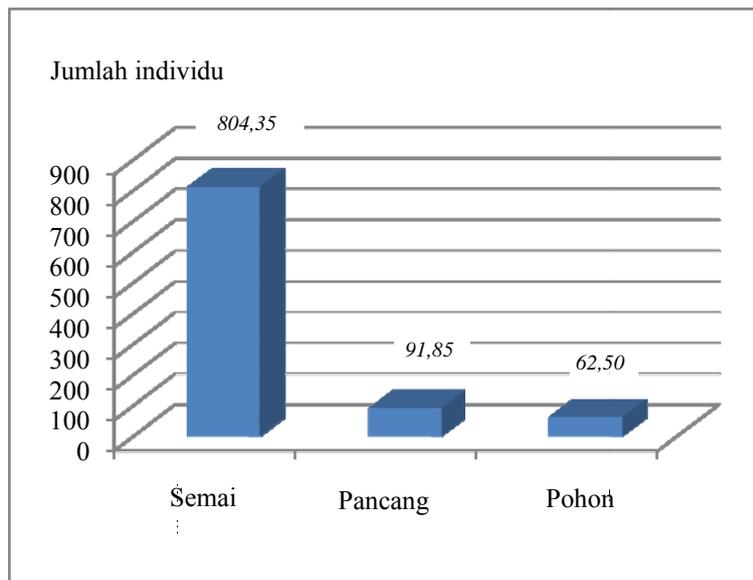
Keterangan: Kr = kerapatan (/ha); LBD = luas bidang dasar (m²/ha) ; Fr = Frekuensi (%); INP = indeks nilai penting (%); Ur = urutan tingkat kepentingan suatu species dalam komunitas; - = tidak dijumpai

C. Populasi Ulin

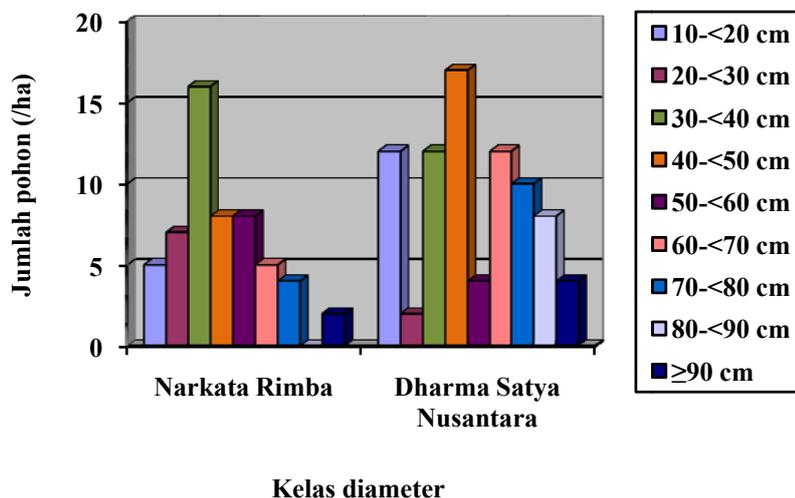
Dari dua lokasi (areal penelitian) tegakan ulin yang luas keseluruhannya 1,84 ha tercatat sebanyak 115 pohon ulin yang berdiameter batang ≥ 10 cm, 169 pancang dan 1.480 semai. Dengan kata lain, jumlah tersebut sama dengan nilai kerapatan ulin pada setiap tingkatan vegetasi yakni untuk pohon 62,50 pohon/ha, pancang 91,85 batang/ha dan semai 804,35 batang/ha. Data tersebut tampaknya sangat ideal, yang apabila dituangkan dalam bentuk grafik maka akan membentuk garis yang menyerupai huruf J terbalik. Menurut Richards (1964) dan Whitmore (1990), kondisi tegakan yang demikian menggambarkan bahwa proses regenerasi (dalam hal ini ulin di areal penelitian) berlangsung sangat baik (Gambar 3). Namun, jika data dari kedua lokasi tersebut dianalisis secara terpisah (sendiri-sendiri) dan pengelompokan kelas diameter batangnya dibuat lebih rinci maka gambaran proses regenerasinya cenderung tidak sempurna dan memiliki perbedaan komposisi (sebaran populasi) yang cukup mencolok di antara keduanya (Gambar 4).

Sebaran populasi yang menggambarkan proses regenerasi ulin yang tidak sempurna tersebut terlihat dari kurangnya pohon-pohon muda yang akan menggantikan posisi pohon-pohon dewasa dan yang sudah tua. Di Narkata Rimba, idealnya terdapat lebih banyak pohon-pohon yang berdiameter batang < 30 cm, demikian pula untuk yang di Dharma Satya Nusantara harus lebih banyak pohon-pohon yang berdiameter batang < 40 cm dan pohon yang berdiameter batang 50-60 cm. Karena itu maka gambaran (grafik) yang idealnya membentuk huruf 'J' terbalik yang menggambarkan proses regenerasi hutan yang baik tidak dijumpai pada populasi ulin di Muara Wahau.

Apabila data pohon dan pancang digabungkan maka gambaran sebaran dan jumlah individunya dalam setiap kelas diameter adalah seperti disajikan pada Gambar 5. Pada Gambar tersebut dapat dilihat bahwa pola sebaran kelas diameter dan jumlah individu (kerapatan pohonnya) untuk kedua lokasi sangat berbeda. Yang paling nyata, perbedaan tersebut terutama diperlihatkan oleh tingginya tingkat kerapatan pohon pada tingkat pancang (khususnya yang berdiameter batang < 2 cm) yang terdapat di areal eks HPH PT. Dharma Satya Nusantara yang keseluruhannya mencapai 188,46 individu/ha, sedangkan di areal HPH PT. Narkata Rimba hanya mencapai 26,52 individu/ha.

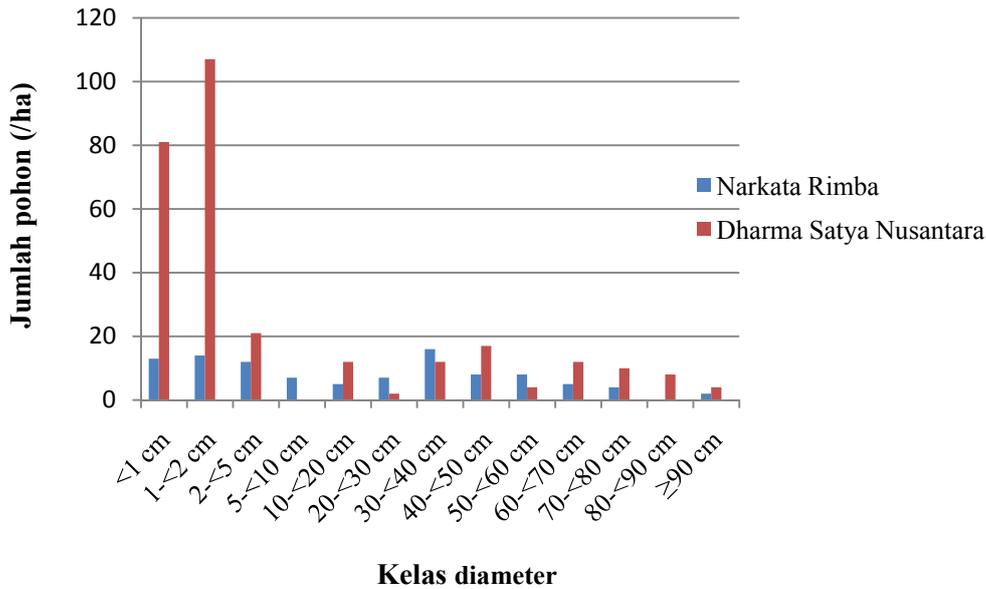


Gambar 3. Regenerasi ulin berdasarkan data pada tingkat semai, pancang dan pohon



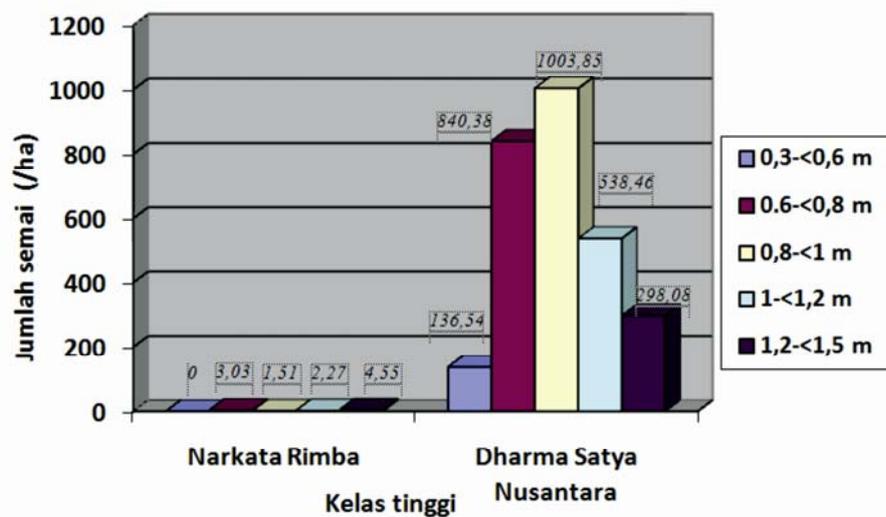
Gambar 4. Sebaran ulin untuk tingkat pohon pada setiap kelas diameter pada dua lokasi penelitian di Muara Wahau

Proses regenerasi ulin seperti disajikan pada Gambar 5 secara umum juga kurang baik karena pertambahan jumlah individu bagi pohon-pohon dan pancang yang berdiameter batang lebih kecil idealnya terjadi secara teratur, dan hal tersebut tidak dijumpai di sini. Terutama di areal eks HPH PT. Narkata Rimba, regenerasi ulin terjadi sangat rendah. Dengan demikian, apabila areal ini tidak terjaga secara baik maka ancaman kelangkaan akan menjadi semakin nyata.



Gambar 5. Persebaran ulin untuk tingkat pancang hingga pohon pada dua lokasi di Muara Wahau

Khusus untuk tingkat semai (yang secara keseluruhan memiliki nilai kerapatan 804,35 individu/ha), pada kedua lokasi masing-masing memiliki komposisi yang sangat berbeda. Di areal HPH PT. Narkata Rimba kondisinya jauh lebih miskin yakni hanya dengan nilai kerapatan 11,36 individu/ha, sedangkan di Dharma Satya Nusantara nilai kerapatannya mencapai 2.817,31 individu/ha (Gambar 6). Di Narkata Rimba bahkan tidak dijumpai semai ulin yang memiliki tinggi kurang dari 0,6 m. Rendahnya jumlah semai ini mungkin ada hubungannya dengan topografi yang umumnya didominasi oleh lereng-lereng yang curam dan penutupan tajuk hutan yang rapat. Topografi yang curam menjadikan benih ulin yang jatuh di lantai hutan (sewaktu-waktu) mudah menggelinding, demikian pula pada saat benih sudah berkecambah, benih masih memungkinkan untuk berpindah atau tercabut karena erosi. Sedangkan penutupan tajuk hutan yang rapat akan menghambat pertumbuhan semai sehingga semai tetap kecil, tertekan dan bahkan mati.



Gambar 6. Jumlah semai ulin pada setiap kelas tinggi untuk tingkat semai pada dua lokasi di Muara Wahau

Diagram (kurva) yang membentuk huruf “V” terbalik pada sebaran kelas tinggi untuk semai ulin di Dharma Satya Nusantara mengindikasikan bahwa pada saat penelitian dilakukan tidak dijumpai banyak semai yang memiliki tinggi <0,6 m (bahkan 0 individu di Narkata Rimba). Hal ini mungkin karena dalam setahun atau dua tahun terakhir ini tidak terjadi musim berbunga/berbuah yang baik. Selain itu, kurva tersebut juga menunjukkan bahwa kelimpahan semai ulin paling tinggi dijumpai pada semai yang memiliki tinggi hingga <1m, setelah itu nilai kelimpahannya akan menurun setelah melalui proses persaingan secara alami.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Persebaran ulin di Muara Wahau, Kalimantan Timur tidak merata, dengan kata lain cenderung mengelompok di tempat- tempat tertentu pada kondisi habitat (vegetasi) yang masih cukup baik yang dicirikan oleh iklim mikro yang relatif konstan dengan tingkat kelembaban yang tinggi.
2. Kondisi tanah di bawah tegakan ulin cenderung masam, dengan kandungan unsur makro (terutama N, P, K dan Ca) yang rendah.
3. Dalam hubungannya dengan spesies pohon penyusun tegakan, maka ulin dapat berasosiasi secara baik dengan berbagai spesies tergantung pada lokasi, di areal HPH PT Narkata Rimba ulin berasosiasi paling baik dengan *Dryobalanops lanceolata*, sedangkan di areal eks HPH PT Dharma Satya Nusantara berasosiasi paling baik dengan *Alseodaphne* sp.
4. Populasi ulin yang sekaligus menggambarkan proses regenerasinya cenderung mengarah ketidaknormalan dan beresiko mengancam kelestariannya di masa datang apabila penanganannya tidak dilakukan secara sungguh-sungguh.

B. Saran

Melihat kenyataan bahwa ulin memiliki kondisi habitat (biotik dan abiotik) yang beragam, maka untuk memperoleh data yang lengkap, penelitian di tempat (lokasi) yang berbeda masih perlu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanah. 2005. Penilaian tingkat kesuburan tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- Efendi, R. 2004. Natural regeneration of *Eusideroxylon zwageri* T. et B. at mount Meratus protection forest, East Kalimantan, Indonesia. *Journal of forestry Research*. 1 (1): 75-81.
- Irawan, B. 2011. Genetic variation of *Eusideroxylon zwageri* and its diversity on variety. National Workshop: Conservation Status and Formulation of Conservation Strategy of Threatened Species (Ulin, Eboni and Michelia). ITTO PD 539/09 Rev.1 (F), Bogor.
- IUCN. 2000. Red list of threatened species. International Union for the Conservation of Nature Resources.

- Junaidah, A.W. Nugroho, H. Siahaan dan A. Sofyan. 2006. Status penelitian dan pengembangan ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. et B.) di Sumatera Bagian Selatan. *Prosiding Workshop sehari peran litbang dalam pelestarian ulin*. Pusat Litbang Hutan Tanaman dan Tropenbos International Indonesia. pp. 18-26.
- Ludwig, J.A. and J.F. Reynolds. 1988. *Statistical ecology. Aprumer on Methods and Computing*. John Wiley and Sons. New York.
- Misra, K.C. 1980. *Manual of Plant Ecology. Second Edition*. Oxford and IBH Publishing Co. New Dehli.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons. New York, London.
- Praptomiharjo, T. dan J. S. Rahajoe. 2004. Pengumpulan Data Ekologi Tumbuhan. *Dalam: Rugayah, E. A. Widjaya dan Praptiwi (eds.). Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*. Pusat Penelitian Biologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Bogor.
- Sidiyasa, K. 1995. Struktur dan komposisi hutan ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn.) di Kalimantan Barat. *Wanatrop* Vol. 8 (2): 1-11.
- Sidiyasa, K., Zakaria dan R. Iwan. 2006. Hutan Desa Setulang dan Sengayan Malainau, Kalimantan Timur. Center for International Forestry Research (CIFOR), Indonesia.
- Sidiyasa, K., T. Atmoko, A. Ma'ruf dan Mukhlisi. 2009. Keragaman morfologi, ekologi, pohon induk dan konservasi ulin di Kalimantan. Makalah diajukan untuk dipublikasi di Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi, Bogor.
- Sidiyasa, K. 2011. Distribusi, potensi dan pengelolaan ulin (*Eusideroxylon zwageri*). National Workshop: Conservation Status and Formulation of Conservation Strategy of Threatened Species (Ulin, Eboni and Michelia). ITTO PD 539/09 Rev.1 (F), Bogor.
- Soerianegara, I. dan A. Indrawan. 1982. *Ekologi Hutan Indonesia*. Departemen Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.
- Soerianegara, I. and R.H.M.J. Lemmens (eds.). 1993. *Plant Resources of South-East Asia. Vol. 5 (1). Timber trees: major commercial timbers*. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen.
- Susanto, M. 2006. Status Litbang Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. et B.) Puslitbang Hutan Tanaman. *Prosiding Workshop sehari peran litbang dalam pelestarian ulin*. Pusat Litbang Hutan Tanaman dan Tropenbos International Indonesia. pp. 1-10.
- Wirasapoetra, K. 2006. Teliyon, pelestarian pohon ulin -- belajar bersama masyarakat adat. *Prosiding Workshop sehari peran litbang dalam pelestarian ulin*. Pusat Litbang Hutan Tanaman dan Tropenbos International Indonesia. pp. 27-32.

POTENSI ETNOBOTANI KALIMANTAN SEBAGAI SUMBER PENGHASIL TUMBUHAN BERKHASIASAT OBAT

Noorcahyati¹, Zainal Arifin², dan Mira Kumala Ningsih²

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665

Email: cahyati25@gmail.com, mirakumala@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kalimantan menyimpan potensi keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk tumbuhan hutan berkhasiat obat yang telah lama dikenal oleh berbagai etnis asli di Kalimantan dan dimanfaatkan untuk mengobati berbagai macam penyakit. Proses transfer pengetahuan mengenai pemanfaatan tumbuhan berkhasiat obat diwariskan turun temurun dari generasi ke generasi secara lisan. Adanya potensi etnobotani di Kalimantan sebagai sumber penghasil tumbuhan berkhasiat obat hendaknya dikelola dengan baik dan dimanfaatkan untuk kesejahteraan dan kesehatan masyarakat, khususnya etnis asli setempat dan masyarakat luas. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi dan dokumentasi jenis tumbuhan hutan berkhasiat obat yang ada di Kalimantan. Metode penelitian merupakan gabungan antara kualitatif dan kuantitatif. Penelitian dilakukan pada 4 lokasi Kabupaten dengan 7 etnis yang tersebar di Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 50 jenis tumbuhan berkhasiat obat digunakan etnis Paser, Dayak Paser dan Dayak Buro Mato di Kabupaten Paser, 75 jenis dari etnis Kutai di Kalimantan Timur, 95 jenis digunakan etnis Banjar dan Dayak Meratus di Kalimantan Selatan, dan 56 jenis tumbuhan digunakan oleh etnis Dayak Manyan di Kalimantan Tengah. Perlu adanya upaya konservasi ex-situ dan in-situ terhadap tumbuhan berkhasiat obat dan pelestarian pengetahuan tradisional tumbuhan berkhasiat obat yang dimiliki berbagai etnis di Kalimantan.

Kata Kunci : Potensi, etnobotani, tumbuhan obat, Kalimantan

I. PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati yang tersebar di hutan Kalimantan sangat besar dan memiliki banyak manfaat serta belum tergali secara maksimal. Potensi yang belum tergali maksimal tersebut diantaranya adalah potensi jenis tumbuhan yang berkhasiat sebagai obat. Kekayaan hayati tersebut jika dimanfaatkan secara bijaksana tentunya akan memberi manfaat yang tidak ternilai terutama bagi kesehatan bangsa.

Masyarakat tradisional di Kalimantan yang hidup di dalam maupun di sekitar hutan masih menggantungkan hidupnya pada hutan yang ada disekitar mereka. Mengumpulkan berbagai hasil hutan termasuk memanfaatkan jenis tumbuhan yang berkhasiat untuk mengobati berbagai penyakit melalui pengobatan tradisional yang mereka lakukan.

Dalam hal perawatan kesehatan, umumnya masyarakat tradisional di Kalimantan saat ini sudah memanfaatkan fasilitas puskesmas yang ada. Namun, jika perawatan tidak kunjung sembuh atau beberapa penyakit ringan seperti demam, batuk dan sakit kepala, mereka menggunakan ramuan tumbuhan melalui pengobatan tradisional yang dikuasai oleh kaum tua atau tokoh adat setempat. Pengetahuan pengobatan tradisional ini sulit untuk didokumentasikan dan kurang begitu dihargai (FWI dan GFW, 2001).

Kegiatan eksplorasi menyangkut pohon-pohon hutan yang berpotensi sebagai bahan baku obat-obatan masih sangat minim (Setyawati, 2009a). Pada kawasan atau lokasi tertentu jumlah jenis pohon berkhasiat obat akan sangat tinggi namun belum semuanya dikenal, baik jenis maupun pemanfaatannya. Selain itu, adanya perubahan kondisi kawasan hutan akibat pembalakan liar dan

¹ Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

² Teknisi Litkayasa Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

perambahan hutan menyebabkan punahnya beberapa jenis tumbuhan langka yang masih belum dieksplorasi jenis dan kegunaannya (Setyawati, 2010). Sehingga informasi tertulis tentang keanekaragaman jenis tumbuhan hutan yang berkhasiat obat dirasa masih kurang. Disisi lain, keberadaan hutan yang semakin terdegradasi menjadikan ancaman bagi kelestarian jenis tumbuhan hutan yang berpotensi sebagai bahan baku obat. Begitu pula dengan pengetahuan tradisional mengenai tumbuhan hutan berkhasiat obat yang cenderung mengalami degradasi. Sehingga pemanfaatan dan pengembangan jenis-jenis tumbuhan hutan berkhasiat obat belum diketahui secara luas oleh masyarakat saat ini.

Oleh karena itu, perlu adanya penggalan informasi dan pendokumentasian etnobotani berbagai jenis tumbuhan hutan berkhasiat obat yang ada dan dimiliki oleh etnis asli di Kalimantan, agar plasma nutfah Indonesia khususnya di Kalimantan dapat terhindar dari ancaman kepunahan. Tulisan ini dibuat berdasarkan hasil penelitian etnobotani tumbuhan hutan berkhasiat obat dan studi literatur yang dilakukan Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam dan bertujuan untuk mendokumentasikan pengetahuan pemanfaatan jenis tumbuhan hutan berkhasiat obat dalam pengobatan tradisional etnis asli Kalimantan dan di Kalimantan.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada tahun 2010 dan 2011. Lokasi penelitian terletak di Desa Mayanau dengan etnis Dayak Meratus dan Banjar di Kabupaten Balangan Kalimantan Selatan, Desa Menamang Kanan dan Kiri Kabupaten Kutai Kartanegara dengan etnis Kutai, Desa Tanjung Pinang dan sekitarnya di Kabupaten Paser Kalimantan Timur dengan etnis Paser, Dayak Paser dan Dayak Buro Mato, serta Desa Rodok dan Ampah di Kabupaten Barito Timur Kalimantan Tengah dengan etnis Dayak Manyan.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah spesimen tumbuhan. Sedangkan alat yang digunakan adalah bahan dan peralatan untuk pembuatan spesimen herbarium dan daftar pertanyaan untuk keperluan wawancara.

C. Metode Pengumpulan Data

1. Pengumpulan Data Jenis Tumbuhan

- Wawancara : pengambilan data primer dilakukan melalui wawancara dengan masyarakat lokal yang dianggap memiliki pemahaman lebih mengenai keberadaan dan manfaat tumbuhan berkhasiat obat.
- Observasi Lapang
Observasi lapang dilakukan bersama masyarakat dan pengenal jenis lokal untuk memverifikasi data dan informasi yang telah diperoleh sebelumnya melalui wawancara. Dalam observasi lapang juga dilakukan pengambilan spesimen tumbuhan untuk keperluan identifikasi lebih lanjut.

2. Analisis Data

Berbagai informasi dan jenis tumbuhan yang diperoleh dan telah diidentifikasi di Herbarium Wanariset Samboja, kemudian ditabulasi berdasarkan informasi hasil wawancara yang dilakukan.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk melengkapi informasi yang diperoleh mengenai pemanfaatan dan kandungan senyawa aktif yang terdapat pada jenis tumbuhan hutan berkhasiat obat yang diperoleh.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Potensi Etnobotani Tumbuhan Hutan Berkhasiat Obat Kalimantan

Hutan Kalimantan memiliki kekayaan biodiversitas yang tinggi termasuk di dalamnya tumbuhan hutan yang berkhasiat sebagai obat dan digunakan sebagai bahan baku dalam industri obat saat ini. Berdasarkan data yang tercatat pada Laboratorium Konservasi Tumbuhan Fakultas Kehutanan IPB, tidak kurang dari 2.039 jenis tumbuhan obat berasal dari hutan Indonesia (Zuhud, 2009). Sebagian diantara spesies tersebut tentunya juga berasal dari hutan Kalimantan. Selain kekayaan biodiversitas, etnis asli di Kalimantan juga memiliki kekayaan pengetahuan tradisional dalam hal pengobatan dengan menggunakan berbagai jenis tumbuhan hutan yang ada disekitar mereka. Pemanfaatan tumbuhan hutan berkhasiat obat (THBO) ini sudah dilakukan oleh berbagai etnis di Kalimantan secara turun temurun, seperti etnis Dayak Meratus, Dayak Punan, Dayak Paser, Dayak Buro Mato, Dayak Manyan, Banjar, dan Kutai di Kalimantan. Setiap etnis memiliki pengetahuan tersendiri mengenai pemanfaatan berbagai jenis THBO tersebut. Hal ini merupakan aset yang tidak ternilai terutama bagi perkembangan kesehatan dan industri obat-obatan.

Berbagai penelitian yang dilakukan di Indonesia mengenai etnobotani menunjukkan, paling tidak ada 78 jenis tumbuhan obat yang digunakan oleh 34 etnis untuk mengobati penyakit malaria, 133 jenis tumbuhan obat untuk mengobati penyakit demam yang dimanfaatkan oleh 30 etnis, dan 98 jenis tumbuhan obat digunakan untuk megobati penyakit kulit oleh 27 etnis (Sangat *et al.*, 2000).

Berdasarkan hasil eksplorasi dan inventarisasi yang dilakukan pada 4 lokasi penelitian (Kabupaten) yang tersebar di Kalimantan Timur, Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan tercatat jenis-jenis tumbuhan berkhasiat obat yang digunakan oleh 7 etnis di Kalimantan. Ketujuh etnis tersebut adalah etnis Paser, Dayak Paser, Dayak Buro Mato dan Kutai di Kalimantan Timur, etnis Dayak Meratus dan Banjar di Kalimantan Selatan, serta etnis Dayak Manyan di Kalimantan Tengah.

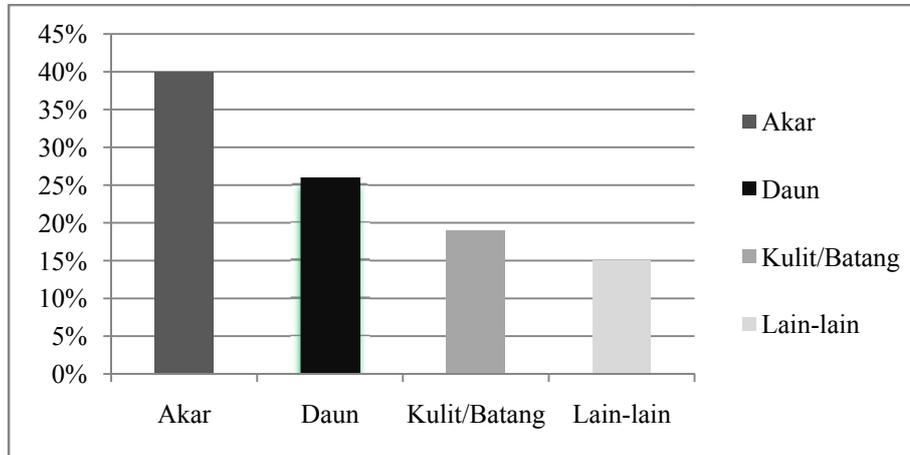
Ditemukan 50 jenis tumbuhan berkhasiat obat yang digunakan etnis Paser, Dayak Paser dan Dayak Buro Mato di Desa Tanjung Pinang, Desa Rantau Atas dan Desa Muara Andeh di Kabupaten Paser, Kalimantan Timur. Di Desa Menamang Kanan dan Menamang Kiri diperoleh 75 jenis yang dimanfaatkan etnis Kutai di Kabupaten Kutai Kartanegara Propinsi Kalimantan Timur. Sedangkan di Propinsi Kalimantan Selatan diperoleh 95 jenis dari etnis Banjar dan Dayak Meratus di Desa Mayanau, Desa Awayan, dan Dusun Japan Kabupaten Balangan. Sebanyak 56 jenis tumbuhan berkhasiat obat digunakan oleh etnis Dayak Manyan di Desa Ampah dan sekitarnya di Kabupaten Barito Timur Propinsi Kalimantan Tengah.

B. Pemanfaatan Tumbuhan Hutan Berkhasiat Obat

Hasil penelitian pada beberapa etnis di Kalimantan menunjukkan bahwa pemanfaatan tumbuhan berkhasiat obat terutama tumbuhan hutan masih menggunakan cara pengolahan yang sederhana, seperti direbus, direndam, dikunyah, diremas-remas dan ditumbuk atau dihaluskan. Tumbuhan yang dipakai dalam pengobatan tradisional ada yang melalui proses pengolahan sebelum digunakan, ada juga yang langsung digunakan tanpa melalui proses pengolahan. Cara pengawetan bahan baku yang berasal dari THBO masih menggunakan cara konvensional yakni dengan dijemur atau dikeringanginkan.

Takandjandji dan Sumanto (2010) melaporkan bahwa bagian tumbuhan yang paling banyak dimanfaatkan sebagai obat adalah daun, akar, kulit dan yang paling sedikit adalah bunga, gubal serta serutan kayu. Tingkat kerusakan akibat pengambilan bagian THBO berbeda-beda tergantung pada sistem pengambilan dan jumlah yang diambil. Pengambilan bahan obat tersebut secara umum

mengakibatkan pertumbuhan dan regenerasi tumbuhan terganggu (Heriyanto dan Subiandono, 2007). Berdasarkan hasil penelitian pada beberapa lokasi, bagian tumbuhan yang digunakan sebagai bahan pengobatan dapat dikelompokkan ke dalam 4 (empat) kelompok yakni akar, daun, kulit/batang dan lain-lain (buah, getah, bunga, biji, dan kulit buah, air batang, umbut). Bagian tumbuhan yang dimanfaatkan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagian tumbuhan yang dimanfaatkan dalam pengobatan

Pada Gambar 1, akar merupakan bagian dari tumbuhan yang paling banyak digunakan dalam pengobatan tradisional. Dari sisi konservasi, penggunaan akar sebagai bahan baku obat akan mengganggu kelangsungan hidup tumbuhan dan kemungkinan menyebabkan kematian (Noorhidayah dan Sidiyasa, 2005). Penggunaan akar dalam pengobatan cenderung merusak kelestarian jenis THBO tersebut. Berbeda dengan pemanfaatan daun dan kulit batang. Karena itu, adanya pemanfaatan THBO harus dibarengi dengan upaya konservasi dan budidaya demi kelestarian THBO Kalimantan.

C. Keanekaragaman Tumbuhan Hutan Berkhasiat Obat

Berbagai spesies THBO yang dimanfaatkan beberapa etnis di lokasi penelitian dapat dikelompokkan berdasarkan penyakit. Berdasarkan data yang ada, kelompok penyakit tersebut adalah : diabetes, hipertensi, kolesterol, demam, gangguan pencernaan, penyakit kulit, gigi, sakit kepala, ginjal, jantung, tumor dan kanker, gangguan pernafasan, perawatan kehamilan dan pasca melahirkan, stamina, jamu kuat, malaria, pengobatan luka, penawar racun, dan lain-lain. Beberapa jenis diduga berpotensi sebagai bahan baku obat diabetes, seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis tumbuhan hutan yang diduga dapat digunakan sebagai obat antidiabetes

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Habitus	Bagian yang digunakan	Cara
1.	Kulur	<i>Artocarpus lanceifolius</i> Roxb.	Moraceae	Pohon	Akar	Direbus, diminum
2.	Dadangkak	<i>Hydrolea spinosa</i> Linn.	Hydrophyllaceae	Herba	Akar	Direbus, diminum
3.	Seluang Belum Bini	<i>Luvunga eleutheandra</i> Dalz.	Rutaceae	Liana	Batang & akar	Direndam, diminum
4.	Seluang Belum Laki	<i>Luvunga</i> sp.	Rutaceae	Liana	Batang & akar	Direndam, diminum

5.	Seribu Tawar	<i>Justicia spicata</i> Ruiz & Pav.	Acanthaceae	Liana	Akar	Direbus, diminum
6.	Akar Kuning	<i>Coscinium fenestratum</i> (Gaertn.) Colebr.	Menispermaceae	Liana	Akar	Direndam, diminum
7.	Pasak Bumi	<i>Eurycoma longifolia</i> Jack.	Simaroubaceae	Pohon kecil	Akar	Direndam, diminum
8.	Pikajar	<i>Schizaea digitata</i> (Linn.) Sw.	Schizaeaceae	Paku	Semua bagian	Direndam, diminum
9.	Kumis Kucing	<i>Orthosiphon aristatus</i> Miq.	Lamiaceae	Perdu	Semua bagian	Direbus, diminum
10.	Kalatupan	<i>Physalis angulata</i> Linn.	Solanaceae	Herba	Semua bagian	Direbus, diminum
11.	Durian	<i>Durio zibethinus</i> Murray.	Bombacaceae	Pohon	Kulit batang	Direbus, diminum
12.	Sarang Semut	<i>Hydnophytum moseleyanum</i> Becc.	Rubiaceae	Epifit	Semua bagian	Direbus, diminum
13.	Jengkol/Jaring	<i>Archidendron jiringa</i> (Jack) I.C. Nielsen	Fabaceae	Pohon	Akar	Direbus, diminum
14.	Kayu Manis	<i>Cinnamomum burmanii</i> Blume	Lauraceae	Pohon	Akar, daun	Direbus, diminum
15.	Bawang Tiwai/B.Bawau	<i>Eleutherine americanum</i> Merr.	Iridaceae	Herba	Umbi	Direbus, diminum
16.	Limpasu (Tidak berbuah)	<i>Baccaurea lanceolata</i> Miq.	Euphorbiaceae	Pohon	Akar	Direbus/ direndam, diminum
17.	Bilaran/Keleng Kemot/Cemot/ Kelubut	<i>Passiflora foetida</i> Linn.	Passifloraceae	Liana	Semua bagian	Direbus, diminum
18.	Kapas Rampit	<i>Gossypium acuminatum</i> Roxb.	Malvaceae	Pohon kecil	Akar	Direbus, diminum
19.	Halalang/alang-alang	<i>Imperata cylindrica</i> P. Beauv.	Poaceae	Herba	Akar	Direbus, diminum
20.	Tangan Putih/Penawar Seribu	<i>Bauhinia purpurea</i> Linn.	Leguminosae	Pohon kecil	Akar	Direbus, diminum
21.	Sahang Burung/ Kumudu	<i>Brucea javanica</i> (Linn.) Merr.	Simaroubaceae	Pohon kecil	Buah	Dimakan langsung

Tumbuhan yang berpotensi sebagai bahan baku obat antidiabetes berdasarkan hasil penelitian, 9 (sembilan) diantaranya adalah jenis pohon. Jenis-jenis pohon berkhasiat obat hendaknya mendapat perhatian untuk pemanfaatan dan upaya pelestariannya. Seperti yang dikemukakan Setyawati (2009b) bahwa tujuan upaya pelestarian pohon berkhasiat obat adalah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang tinggal di dalam dan sekitar hutan serta melestarikan ilmu pengetahuan tradisional tentang ramuan obat yang selama ini sudah diwariskan secara turun temurun dari nenek moyang kita.

Jenis tanaman obat yang dimanfaatkan beberapa etnis setempat untuk pengobatan berbagai penyakit, diantaranya sudah diteliti dan diketahui kandungan senyawa aktifnya, seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis-jenis tumbuhan berkhasiat obat berdasarkan manfaat pengobatan dan kandungan kimia yang terdapat didalamnya

No.	Jenis	Pemanfaatan / Pengobatan	Kandungan Kimia
1.	<i>Physalis angulata</i> Linn.	Diabetes, hipertensi dan penyakit lainnya	Saponin, flavonoid, polifenol dan fisalin
2.	<i>Imperata cylindrica</i> (Linn.) Beauv.	Penurun panas, diabetes, menghentikan pendarahan dan penyakit lainnya	Manitol, malic acid, citric acid dan kandungan lain
3.	<i>Cinnamomum burmanii</i> Blume	Antirematik, nafsu makan, diabetes, menghilangkan sakit (analgesik)	Eugenol, minyak atsiri, safrole, kalsium oksalat, dan kandungan lainnya
4.	<i>Centella asiatica</i> (Linn.) Urb.	Stroke, batuk, nutrisi otak, hipertensi, maag dan lain-lain	Asiaticoside, thankuniside, isothankuniside, brahmic acid, vellarine dan senyawa lainnya
5.	<i>Gendarussa vulgaris</i> Ness.	Batuk, bisul, memar	Justicin, alkaloid, minyak atsiri dan kalium
6.	<i>Dracontomelon dao</i> (Blanco) Merr. & Rolfe	Sakit perut, diare	Dichloromethane
7.	<i>Blumea balsamifera</i> (Linn.) DC.	Pilek, asma, menghaluskan kulit, diare dan pasca persalinan	Flavanoid, terpens, lactones, sineol, borneol, kamper, tanin
8.	<i>Senna alata</i> (Linn.) Roxb.	Penyakit kulit dan obat cacing	Antraquinone (rhein dan aloemodin), asam chrisophan, glukkosida
9.	<i>Luvunga sarmentosa</i> Kurz	Jamu kuat, stamina, sakit pinggang, penyakit lainnya	Steroid dan Flavonoid
10.	<i>Orthosiphon aristatus</i> (Blume) Miq.	Diabetes, infeksi kandung kemih, kencing batu	Orthosiphon glikosida, minyak atsiri, saponin, garam kalium

Sumber : www.iptek.net.id, Lukas (2008), Soegihardjo, Hidayat (2005)

Adanya senyawa kimia yang terkandung dalam THBO yang dimanfaatkan berbagai etnis di Kalimantan dan telah terbukti melalui penelitian yang dilakukan para ahli di bidang farmakologi membuktikan bahwa jenis-jenis THBO tersebut memiliki potensi untuk dikembangkan tidak hanya sebagai bahan baku obat, tetapi juga untuk kosmetika dan aromatika.

Jenis *Cinnamomum burmanii* Blume selain digunakan sebagai bahan rempah dalam bumbu masakan dan minuman ternyata juga dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional pada etnis Dayak di Kalimantan Selatan untuk rematik, kembung dan diabetes. Saat ini kayu manis juga digunakan untuk perawatan kulit karena bermanfaat untuk mengangkat sel kulit mati dan mendinginkan kulit. Efek herbal dari kayu manis adalah aromatik, diaforetik, analgesik, astingen, anastesi dan antiseptik (Trubus, 2010). Sedangkan *Eurycoma longifolia* Jack. terbukti secara empiris telah lama digunakan suku Banjar dan suku Dayak di Kalimantan untuk menambah stamina, malaria juga sebagai afrodisiak. Kedua jenis tersebut dan contoh pemanfaatan tumbuhan dapat dilihat pada Gambar 2, 3, 4 dan 5.



Gambar 2. *Cinnamomum burmanii* Blume



Gambar 3. Kulit batang kayu manis yang telah dikeringkan



Gambar 4. Pasak bumi *Eurycoma longifolia* Jack.)



Gambar 5. Akar pasak bumi yang dibuat menjadi gelas dan diperjualbelikan

Sebagai bahan kosmetika (oleh berbagai etnis di Kalimantan) penggunaannya umumnya sebagai bahan pencampur bedak, pembersih kulit, sampo dan sabun. Jenis *Lepisanthes amoena* (Hassk.) Leenh. dahulu digunakan etnis Dayak dan Banjar di Kalimantan Selatan sebagai sampo dan sabun dengan cara diremas-remas dan diberi sedikit air hingga mengeluarkan busa seperti layaknya sabun. Sedangkan *Bauhinia purpurea* Linn, bagian akarnya digunakan etnis Dayak di sekitar Pegunungan Meratus untuk mengobati berbagai penyakit (gambar 6), begitu pula dengan *Eleutherine americanum* Merr.(gambar 7).



Gambar 6. *Bauhinia purpurea* yang dipercaya dapat mengobati berbagai penyakit



Gambar 7. Bawang Tiwai (*Eleutherine americanum* Merr.)

Bentuk penggunaan THBO adalah dalam bentuk ramuan yakni menggunakan gabungan dari satu atau beberapa jenis tumbuhan. Ada pula penggunaan tunggal yakni hanya dengan menggunakan satu jenis tumbuhan saja.

Spesies THBO yang diperoleh di lokasi penelitian dicatat dan didokumentasikan serta dikoleksi dalam bentuk herbarium dan koleksi hidup. Bahan yang diperoleh tersebut disimpan di Herbarium Wanariset Samboja. Selain dikoleksi dalam bentuk herbarium, THBO Kalimantan yang diperoleh di lokasi penelitian juga dibuat koleksi hidupnya melalui pembuatan kebun botani di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Samboja.

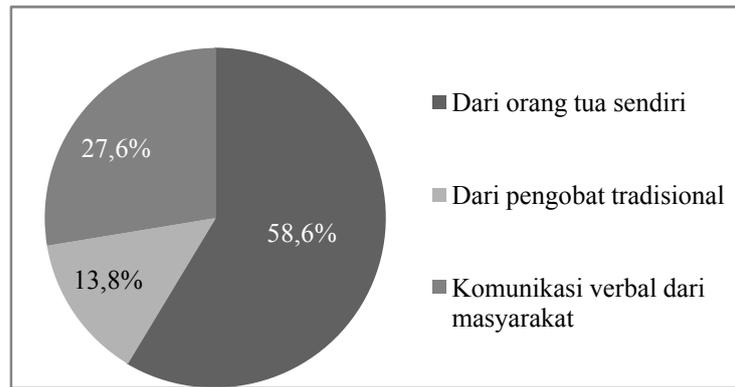
IV. KONDISI ETNOBOTANI KALIMANTAN

Etnobotani merupakan ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik secara menyeluruh antara masyarakat lokal dengan alam lingkungannya yang meliputi pengetahuan tentang sumberdaya alam tumbuhan. Karena itu, etnobotani berpotensi mengungkapkan sistem pengetahuan tradisional dari suatu kelompok masyarakat atau etnik mengenai keanekaragaman sumberdaya hayati, konservasi dan budaya (Munawaroh, 2000 dan Purwanto, 2000). Data yang diperoleh dalam penelitian etnobotani diharapkan dapat menjembatani pengembangan berbagai spesies tumbuhan kearah selanjutnya, seperti halnya penelitian tumbuhan obat yang digunakan etnis di Kalimantan dalam pengobatan tradisional.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, meskipun pada skala nasional terjadi peningkatan penggunaan bahan obat alam atau yang dikenal masyarakat sebagai obat herbal, saat ini justru terjadi penurunan penggunaan THBO pada beberapa etnis di Kalimantan. Ketidakpopuleran penggunaan THBO pada masyarakat hutan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yakni :

1. Masuknya berbagai jenis obat kimia yang mudah diperoleh dan dijual bebas seperti obat pusing, sakit perut dan penyakit ringan lainnya.
2. Rusaknya habitat alami THBO akibat adanya konversi lahan hutan menjadi lahan perkebunan dan pertambangan, penebangan (*logging*), dan kebakaran hutan. Hal ini mengakibatkan masyarakat hutan sudah semakin sulit mendapatkan THBO yang biasa mereka gunakan yang pada akhirnya menjadikan masyarakat sekitar hutan lebih memilih obat kimia karena mudah diperoleh dan harga yang relatif murah.
3. Pengetahuan pengobatan tradisional dianggap tidak praktis dan umumnya dikuasai oleh kaum tua, sedangkan kaum muda tidak tertarik untuk mempelajarinya.

Menurut Caniago dan Siebert (1998) hasil survei di perkampungan Dayak Ransa di Kalimantan Barat, penduduk yang berusia lebih dari 25 tahun terutama perempuan berusia tua mempunyai pengetahuan yang lebih banyak mengenai pemanfaatan tumbuhan obat dibandingkan dengan laki-laki dan perempuan yang lebih muda. Pengetahuan tradisional mengenai pengobatan menggunakan berbagai jenis tumbuhan pada 7 (tujuh) etnis di lokasi penelitian, diwariskan secara turun temurun dari generasi ke generasi. Proses transfer pengetahuan tersebut dilakukan secara lisan dan belum terdokumentasikan dengan baik. Distribusi sumber pengetahuan tumbuhan obat dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Distribusi sumber pengetahuan tumbuhan obat

Berdasarkan gambar diagram diatas, dapat dilihat bahwa proses transfer pengetahuan pengobatan tradisional lebih banyak didistribusikan melalui orangtua kepada anaknya (58,6%), kemudian diperoleh melalui komunikasi verbal di masyarakat lokal (27,6%) dan yang terakhir bersumber dari pengobat tradisional (13,8%). Ada beberapa hal yang mengakibatkan mengapa proses transfer ini cenderung lambat dan turun, yakni adanya beberapa persyaratan dalam proses transfer pengetahuan tersebut. Persyaratan tersebut seperti pengetahuan tidak diwariskan kepada setiap anak, tidak dipaksakan untuk dipelajari, ada batasan usia, dan dalam kepercayaan yang ada di masyarakat hutan pengetahuan pengobatan tradisional yang dimiliki oleh orang tua tidak boleh disebarkan oleh si pemilik pengetahuan tersebut, dan beberapa persyaratan lainnya.

Saat ini pengetahuan pengobatan tradisional menggunakan tumbuhan menunjukkan gejala terdegradasi. Pemanfaatan THBO melalui pengobatan tradisional sudah digantikan dengan obat-obatan modern. Selain itu, generasi muda pada masyarakat hutan tidak termotivasi untuk mempelajari pengobatan tradisional yang dimiliki oleh nenek moyang mereka. Hal ini diperparah dengan kondisi kerusakan habitat alami THBO.

Langkah awal yang sebaiknya dilakukan dalam pemanfaatan potensi etnobotani THBO di Kalimantan dan pelestarian THBO adalah dengan menginventarisasi dan mendokumentasikan pengetahuan dan cara pemanfaatan THBO yang ada pada masyarakat, terutama masyarakat hutan. Kemudian melakukan eksplorasi THBO, serta melakukan konservasi baik *ex-situ* maupun *in-situ*.

Apabila tidak dilakukan pendokumentasian pengetahuan tradisional tersebut dan melakukan upaya penyelamatan THBO maka dikhawatirkan akan semakin banyak plasma nutfah Kalimantan yang punah akibat ketidaktahuan kita terhadap manfaat dan perannya dalam kehidupan, terutama potensi THBO yang memiliki kontribusi dalam kesehatan masyarakat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Hasil inventarisasi dan eksplorasi yang dilakukan pada 7 (tujuh) etnis di Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah menemukan 50 jenis tumbuhan hutan berkhasiat obat yang digunakan oleh etnis Paser, Dayak Paser dan Dayak Buro Mato, 75 jenis digunakan oleh etnis Kutai Kalimantan Timur, 95 jenis dimanfaatkan oleh etnis Banjar dan Dayak Meratus Kalimantan Selatan, serta 56 jenis yang dimanfaatkan etnis Dayak Manyan Kalimantan Tengah sebagai tumbuhan berkhasiat obat.

2. Pemanfaatan tumbuhan hutan sebagai bahan baku obat untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti ; diabetes, hipertensi, kolesterol, demam, gangguan pencernaan, penyakit kulit, gigi, sakit kepala, ginjal, jantung, tumor dan kanker, gangguan pernafasan, perawatan kehamilan dan pasca melahirkan, stamina, jamu kuat, malaria, pengobatan luka, penawar racun, dan lain-lain.
3. Akar merupakan bagian tumbuhan yang paling banyak digunakan dalam pengobatan sehingga perlu dibarengi dengan upaya konservasi dan budidaya agar keberadaan tumbuhan hutan berkhasiat obat tersebut tetap lestari.
4. Proses transfer pengetahuan pengobatan tradisional menggunakan tumbuhan dilakukan secara lisan dari generasi ke generasi yakni dari orang tua kepada anak (58,6%), dari komunikasi verbal di masyarakat (27,6%), dan dari pengobat tradisional (13,8%).

B. Saran

1. Untuk penyelamatan pengetahuan pengobatan tradisional perlu dilakukan inventarisasi, dokumentasi dan eksplorasi tumbuhan berkhasiat obat yang dimanfaatkan etnis lainnya di Kalimantan.
2. Perlu dilakukan upaya budidaya dan konservasi terutama tumbuhan hutan berkhasiat obat yang terancam punah dan jenis-jenis yang diambil akarnya untuk pengobatan.
3. Dilakukannya uji kandungan terhadap jenis-jenis yang belum diketahui kandungan senyawa aktifnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Caniago, I. and F.S. Siebert. 1998. Medicinal plant ecology, knowledge and conservation in Kalimantan, Indonesia. *Economic Botany* 52(3) : 229-250. The New York Botanical Garden. USA.
- FWI dan GFW. 2001. Potret keberadaan hutan Indonesia. Bogor, Indonesia. Forest Watch Indonesia dan Washington D.C. Global Forest Watch.
- Heriyanto, N.M. dan E. Subiandono, 2007. Pemanfaatan jenis tumbuhan obat oleh masyarakat di sekitar Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur. *Info Hutan*, Vol. IV (5): 511-521. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Hidayat, S. 2005. *Ramuan tradisional ala 12 etnis Indonesia*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Munawaroh E. dan I.P. Astuti. 2000. Peran etnobotani dalam menunjang konservasi ex-situ Kebun Raya. Diakses pada tanggal 3 November 2009 dari <http://elib.pdii.lipi.go.id/katalog/index.php/searchkatalog/downloadDatabyId/2536/2537.pdf>.
- Noorhidayah dan K. Sidiyasa. 2005. Keanekaragaman tumbuhan berkhasiat obat di Taman Nasional Kutai, Kalimantan Timur. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, Vol.2 (2): 115-128. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Purwanto, Y. 2000. Etnobotani dan konservasi plasma nutfah hortikultura : peran sistem pengetahuan lokal pada pengembangan dan pengelolaannya. *Prosiding Seminar Hari Cinta puspa dan Satwa Nasional*. Diakses tanggal 3 November 2009 dari http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/52308/Daftar_Pustaka.pdf.

- Sangat, H., E. A.M. Zuhud dan E. K. Damayanti. 2000. Kamus penyakit dan tumbuhan obat Indonesia (Etnofitomedika 1) Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Setyawati, T. 2009a. Status penelitian tumbuhan obat di Litbang Kehutanan. Bunga rampai biofarmaka Kehutanan Indonesia dari tumbuhan hutan untuk keunggulan bangsa dan negara. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.
- Setyawati, T. 2009b. Potensi, regenerasi dan pemanfaatan pohon obat di Cagar Alam Besowo dan Manggis, Kabupaten Kediri, Provinsi Jawa Timur. *Info Hutan*, Vol VI (2): 145-157. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Setyawati, T. 2010. Pemanfaatan pohon berkhasiat obat di Cagar Alam Gunung Picis dan Gunung Sigogor, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, Vol VII (2): 177-192. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Soegihardjo, C.J dan Koensomardiyah. Produksi asiatikosida dan senyawa sekerabat dengan kultur suspensi sel *Centella asiatica* (L.) Urban. Diakses tanggal 2 November 2010 dari mot.farmasi.ugm.ac.id/files/44Centella_Pak%20Gi.pdf.
- Takandjandji, M. dan S.E. Sumanto. 2010. Keanekaragaman jenis tumbuhan obat di kawasan Hutan Lindung Luku Melolo, Sumba Timur. *Info Hutan*, Vol VII (3): 229-258. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Tersono, L. 2008. Tanaman Obat dan Jus untuk Mengatasi Penyakit Jantung, Hipertensi, Kolesterol dan Stroke. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Trubus. 2010. Herbal Indonesia berkhasiat. Bukti ilmiah dan cara racik. PT. Trubus Swadaya. Bogor.
- www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/search.php. Tanaman obat Indonesia. Diakses tanggal 5 Agustus 2011.
- Zuhud, E.A.M. dan A. Hikmat. 2009. Hutan tropika Indonesia sebagai gudang obat bahan alam bagi kesehatan mandiri bangsa. Bunga rampai biofarmaka Kehutanan Indonesia dari tumbuhan hutan untuk keunggulan bangsa dan negara. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.

POTENSI FUNGI SIMBIOTIK (EKTOMIKORIZA) PADA TEGAKAN BENIH DIPTEROCARPACEAE PT INHUTANI I LABANAN BERAU DAN PT NARKATA RIMBA KECAMATAN MUARA WAHAU DI KALIMANTAN TIMUR

Massofian Noor¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665

ABSTRAK

Penelitian keanekaragaman jenis fungi mikro dilaksanakan di dua HPH yaitu tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau dan PT Narkata Rimba Kec. Muara Wahau di Kalimantan Timur. Penelitian ini dilaksanakan selama 10 bulan, mulai Maret s/d Desember 2010. Metode yang digunakan untuk eksplorasi potensi fungi adalah metode jalur (transect metode) dengan lebar 20 meter (10 meter kiri dan 10 meter kanan dari garis sumbu) dengan intensitas sampling 10% dan hasil yang diperoleh rata-rata perlokasi 27 jenis dengan 259 individu, terdiri dari fungi ektomikoriza (ECM) sebesar 17,36% dan Non-Simbiotik sebesar 82,64. Fungi mikro yang umum dijumpai pada kedua lokasi penelitian, adalah *Polyporus spp.*, *Pleurotus spp.*, *Marasmiellus spp.*, *Stereum spp.*, *Russula spp.*, *Ganoderma spp.*, *Collybia spp.*, *Auricularia spp.*, *Xerocomus spp.*, *Cortinarius spp.* dan *Clytocybe spp.* Indeks kekayaan jenis (R) pada kedua lokasi penelitian diperoleh rata-rata 1,5211. Indeks keragaman jenis (H') diperoleh rata-rata pada kedua lokasi adalah 0,6535 dengan variasi keragaman jenis (var) H' rata-rata 0,0314. Keragaman maksimum (H'maks) diperoleh rata-rata pada kedua lokasi adalah 4,7281. Indeks pemerataan jenis (E) diperoleh rata-rata pada kedua lokasi adalah 0,1377. Hasil uji tingkat kehadiran jumlah individu fungi pada kedua lokasi menunjukkan tidak berbeda nyata dan nilai indeks kesamaan Morisita Horm (CmH) diperoleh sebesar 0,9999% atau mendekati 1% yang mengidentifikasi bahwa fungi tersebar merata pada kedua plot penelitian.

Kata Kunci: Keanekaragaman fungi makro, tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan dan PT Narkata Rimba.

I. PENDAHULUAN

Kalimantan terkenal akan kekayaan flora dan faunanya setelah Irian Jaya, termasuk fungi simbiotik dan non-simbiotik dalamnya. Areal Hutan Lindung Sungai Wain di Kalimantan Timur yang tidak terbakar ditemukan fungi sebanyak 16 jenis dari 65 individu. Pada areal hutan terbakar ringan diperoleh sebanyak 6 jenis dari 21 individu. Semua jenis fungi mikro yang ditemukan berperan sebagai simbiosis mikoriza, terutama pada famili Dipterocarpaceae, Leguminosae dan Annonaceae (Noor, 2002). Selanjutnya Marji dan Noor (2005), melaporkan bahwa jumlah fungi yang ditemukan di Hutan Lindung Gunung Lumut adalah sebanyak 119 jenis. Jumlah jenis fungi yang ditemukan di Hutan Mului adalah yang paling banyak, diikuti oleh Hutan Lindung Gunung Lumut dan yang paling sedikit adalah di hutan Rantau Layung. Jenis fungi mikro yang diperoleh umumnya didominasi oleh jenis fungi dari genus *Russula spp.*, *Amanita spp.*, *Laccaria spp.*, *Cantharellus spp.*, *Beletus spp.*, *Paxillus spp.*, *Lycoperdon spp.* dan *Scleroderma spp.* Genus-genus tersebut bersifat simbiosis mikoriza pada famili Dipterocarpaceae, Sapotaceae, Leguminosae, Lithocarpus dan Annonaceae.

Dikemukakan lebih lanjut oleh Smits (1994), bahwa hasil eksplorasi fungi selama 8 tahun, dari tahun 1986-1994, di rintis Wartono Kadri KHDTK Samboja, diperoleh sebanyak 208 jenis, semua fungi yang diperoleh berperan sebagai simbiosis mikoriza terutama pada famili Dipterocarpaceae, Leguminosae, Annonaceae, Sapotaceae, Fagaceae dan Myristicaceae.

¹ Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Areal tegakan benih Dipterocarpaceae di PT Inhutani I Labanan Berau dan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau Kalimantan Timur memiliki berbagai tipe tanah dan tipe hutan. Pada umumnya kekayaan jenis tumbuhan berhubungan erat dengan tipe tanah, dengan kondisi di atas diasumsikan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau dan PT Inhutani I Labanan Berau banyak terdapat perbedaan jenis fungi mikro yang ditemukan.

Variasi ini disebabkan oleh kegiatan penebangan pada masa lampau. Pada tahun 1976 areal tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau pernah mengalami kegiatan penebangan namun tidak intensif. Sedangkan areal tegakan benih Dipterocarpaceae di PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau penebangan dilakukan secara intensif pada tahun 1986. Perbedaan kondisi hutan yang khas dan spesifik ini sangat menarik untuk diteliti.

Informasi keanekaragaman jenis fungi sangat diperlukan oleh berbagai pihak seperti pengumpul/kolektor fungi, pakar fungi, pakar biologi, pakar botani, pakar penyakit tumbuhan dan masyarakat luas lainnya. Penelitian ini sangat penting karena hasilnya dapat dijadikan dasar dan acuan berbagai penelitian dan pengembangan yang lebih jauh. Hasil penelitian ini dapat juga dipergunakan sebagai referensi praktis dalam mengidentifikasi jenis fungi mikro di lapangan.

Melihat pentingnya informasi keragaman jenis-jenis fungi, maka perlu dilakukan penelitian yang mendalam tentang jenis-jenis fungi yang ada di PT Inhutani I Labanan Berau dan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau di Kalimantan Timur. Informasi yang dapat mendukung pengelolaan lebih lanjut untuk pengembangan dan manfaat fungi mikro di kedua lokasi tersebut. Hal ini didukung dengan kondisi fisik kedua lokasi yang memiliki karakteristik yang berbeda antara keduanya. Dengan demikian diharapkan dapat ditemukan informasi keragaman jenis fungi dan manfaat bagi manusia yang dapat mendukung upaya konservasi, baik konservasi jenis maupun habitatnya.

II. METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Bahan : bahan yang dipergunakan plastik sil, *cool box* tempat penyimpan fungi, pisau kecil, kaca pembesar. Peralatan yang diperlukan adalah: kompas, altimeter, *lux meter*, *thermohyrometer*, thermometer tanah dan kamera.

B. Pengumpulan data

1. Pengumpulan jenis fungi dilakukan terhadap jenis-jenis yang tumbuh di tanah, pohon hidup atau kayu mati, kemudian diberi label, difoto, dimasukkan ke dalam kantong plastik, dan dibawa ke kamp untuk diidentifikasi.
2. Pengambilan foto bisa dilakukan juga di kamp/pondok setelah identifikasi.
3. Pengukuran intensitas cahaya, altitude, kelembaban udara, temperatur udara, suhu tanah, data curah hujan.

C. Rancangan Penelitian

Rancangan atau metode yang paling efektif untuk mengetahui potensi jenis fungi terhadap perubahan kondisi tanah, topografi dan elevasi pada kedua HPH tersebut adalah mempergunakan metode jalur (*Transect method*) (Kusmana,1997). Pembuatan plot dilakukan setiap lokasi dibuat 1 plot dengan ukuran 1.000 m x 1.000 m atau seluas 100 ha, kemudian pembuatan jalur transek sebanyak lima buah dengan lebar jalur 20 m, yang terbagi atas 10 m kiri dan 10 m kanan dari sumbu jalur sepanjang 1 km. Pengumpulan data fungi mikro dilakukan secara sensus 100% sepanjang jalur dengan intensitas sampling 10%.

D. Pengolahan dan Analisa Data

Identifikasi jenis fungi dilakukan untuk memperoleh nama jenis dengan melihat bentuk, ukuran dan sifat hidupnya secara makroskopis, baik secara eksternal maupun internal dari tudung dan tangkai (Breitenbach dan Kranzlin, 1991). Untuk keperluan tersebut, tubuh buah fungi yang bertangkai dibelah menggunakan pisau *cutter*. Data utama yang dikumpulkan untuk identifikasi adalah sebagai berikut:

1. Tudung (*pileus*): bentuk, ukuran, warna, kekerasan, kekenyalan dan kelembaban.
2. Tangkai (*stipe*): bentuk, ukuran, warna, kekerasan, kekenyalan dan kelembaban.
3. Permukaan bawah tudung: berpori, berbilah (beringsang), warna.
4. Cincin (*annulus, cortina*) : ada atau tidak.
5. Dading (*flesh*): warna, tekstur, ketebalan.
6. Rasa (*flavor*) : pahit, pedas dan enak.
7. Bau (*odor*) : enak, busuk, menyengat /tajam/kuat.
8. Cawan (*volva*) : ada atau tidak, bentuk.
9. Kegunaan : biasa dimakan, untuk obat, tidak bisa dimakan, beracun.
10. Habitat : tanah, serasah, kayu mati dan pohon hidup.

Untuk menentukan apakah fungi berperan sebagai mikoriza, parasit, saprofit, untuk obat atau bisa dimakan, beberapa literatur yang dipergunakan antara lain; Bigelow (1979); Nonis (1982); Imazeki et al. (1988); Julich (1988); Bresinsky dan Besl (1990); Breitenbach dan Kranzlin (1991); Laessoe dan Lincoff (1998); Pace (1998) dan Roger Phillips (1981) digunakan setelah jenis jamur diidentifikasi.

Untuk mengetahui indeks kekayaan (R) jenis fungi mikro pada kedua lokasi tersebut dapat menggunakan rumus Margalef indeks dalam Ludwig dan Reynolds (1988) adalah :

$$(S - 1)$$

$$R = \frac{S - 1}{L \cdot N}$$

$$L \cdot N$$

Dalam hal ini :

S = jumlah jenis fungi yang teramati

N = jumlah seluruh individu fungi

L = Logaritma natural

Untuk mengetahui indeks keragaman (H') jenis fungi pada kedua lokasi tersebut dapat menggunakan rumus menurut Shannon – Wiever indeks diversity dalam Ludwig dan Reynolds (1988) adalah :

$$H' = - \sum_{i=1}^n (ni / N) / \text{Log} (ni / N)$$

Dalam hal ini :

H' = Indeks keanekaragaman jenis ke i

N_i = Jumlah individu fungi ke i

N = Jumlah individu seluruh fungi

Dari nilai keanekaragaman (H') jamur mikro dapat dihitung besarnya nilai variasi sebagai berikut :

$$\text{Var} (H') = \frac{\sum_{i=1}^S ni / N (\text{Log} ni / N)^2 - (H')^2}{N} + \frac{S - 1}{2 N^2}$$

Untuk mengetahui perbedaan tingkat signifikansi dua nilai keragaman jenis secara statistik, dilakukan uji – t. Kemerataan jenis fungi pada kedua HPH tersebut menggunakan indeks Margalef dihitung berdasarkan perbandingan indeks keragaman jenis yaitu :

$$E = \frac{H'}{H \text{ maks}}$$

Dalam hal ini :

- E = Keanekaragaman jenis fungi makro
H' = Nilai keanekaragaman jenis
H maks = Log (S) / Log (N)
S = Jumlah jenis

Kesamaan jenis fungi pada kedua HPH menggunakan indeks kesamaan jenis (Morisita Horm) dalam Ludwig dan Reynolds (1988) adalah :

$$CmH = \frac{2 \sum (a_{ni} \times b_{ni})}{(da + db) a N \times b N}$$

$$da = \frac{\sum a_{ni}^2}{a N^2} \quad \text{dan} \quad db = \frac{\sum b_{ni}^2}{b N^2}$$

Dalam hal ini :

- CmH = Indeks kesamaan jenis Morisita Horm
a N = Jumlah individu keseluruhan fungi PT Narkata Rimba (a)
b N = Jumlah individu keseluruhan fungi PT Inhutani I Labanan Berau (b)
a ni = Jumlah individu fungi ke – i PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau (a)
b ni = Jumlah individu fungi ke – i PT Inhutani I Labanan di Berau (b)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil inventarisasi fungi di tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau dan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau Kalimantan Timur data dikelola dan berdasarkan atas 5 besar dominansi genus diperlihatkan pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Dominansi genus 5 (lima) besar urutan teratas dan tempat tumbuh pada kedua areal tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau dan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau di Kalimantan Timur

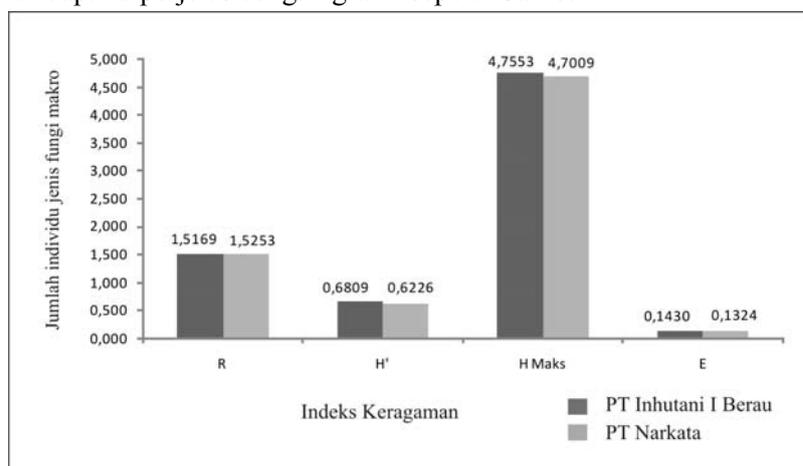
No.	PT Inhutani I Labanan Berau	PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau
1.	<i>Fleurotus</i> spp. (kayu mati)	<i>Polyporus</i> spp. (kayu mati)
2.	<i>Marasmiellus</i> spp.(serasah)	<i>Fleurotus</i> spp. (kayu mati)
3.	<i>Polyporus</i> spp. (kayu mati)	<i>Stereum</i> spp. (kayu mati)
4.	<i>Collybia</i> spp. (serasah)/ <i>Auricularia</i> spp. (ranting kayu mati)/ <i>Cortinarius</i> spp. (tanah organis)	<i>Marasmiellus</i> spp. serasah)/ <i>Russula</i> spp. (tanah organis) / <i>Ganoderma</i> spp. (kayu mati)
5.	<i>Xerocomus</i> spp. (D. tempehes)	<i>Clytocibe</i> spp. (kayu mati)

Indeks kekayaan jenis (R), keragaman (H'), H' maks, kemerataan jenis (E) dan kesamaan jenis (CmH) pada areal tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau dan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau di Kalimantan Timur diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks kekayaan jenis (R), Keanekaragaman (H'), H' maks dan pemerataan jenis (E) pada kedua tegakan benih PT Inhutani I Labanan Berau dan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau di Kalimantan Timur

No.	PT Inhutani I Labanan 26 Berau	PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau
1.	Indeks kekayaan jenis (R) = 1,5690	Indeks kekayaan jenis (R) = 1,5253
2.	Indeks keragaman (H') = 0,6809	Indeks keragaman (H') = 0,6226
3.	H' maks = 4,7553	H' maks = 4,7009
4.	Kemerataan jenis (E) = 0,1430	Kemerataan jenis (E) = 0,1324

Pada Tabel 2 menyatakan bahwa indeks keanekaragaman jenis fungi mikro pada tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Berau dan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau di Kalimantan Timur dapat diperjelas dengan grafik seperti Gambar 1



Gambar 1. Grafik rata-rata indeks kekayaan jenis (R), indeks keanekaragaman jenis (H'), H' maks dan indeks pemerataan jenis (E) pada areal tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labana Berau dan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau di Kalimantan Timur

Secara umum Gambar 1 memperlihatkan bahwa nilai kekayaan jenis (R) diperoleh sebesar 1,5169 pada tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau lebih kecil bila dibandingkan dengan tegakan benih Dipterocarpaceae PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau dimana diperoleh kekayaan jenis (R) sebesar 1,5253. Dikemukakan lebih lanjut oleh Santosa (1995) dan Odum (1998) yang dikutip oleh Wahyuni (2002) bahwa kekayaan jenis sebagai indikator keragaman dipengaruhi oleh jumlah jenis dan jumlah individu fungi pada setiap plot pengamatan.

Gambar grafik 1 nilai keanekaragaman jenis (H') dan nilai keanekaragaman maksimum (H' maks) pada areal tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau, terlihat bahwa keanekaragaman jenis (H') lebih kecil dari keragaman maksimum (H' maks), hal ini dipengaruhi oleh proporsi individu fungi di antara fungi mikro yang ada. Fungi yang mempunyai kelimpahan relatif tinggi pada areal tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau adalah *Pleurotus* spp., *Marasmiellus* spp., *Polyporus* spp., *Collybia* spp., *Auricularia* spp., *Cortinarius* spp. dan *Xerocomus* spp. Sedangkan Tegakan benih Dipterocarpaceae PT Narkata Rimba kelimpahan relative tinggi adalah *Polyporus* spp., *Fleurotus* spp., *Stereum* spp., *Marasmiellus* spp., *Russula* spp., *Ganoderma* spp. dan *Clytocibe* spp. Jumlah fungi mikro yang ditemukan per lokasi penelitian rata-rata 27 jenis dengan 259 individu, yang terdiri dari 17,36 % fungi ektomikoriza

(ECM) dan 82,64% fungi. Fungi ECM bersimbiose pada famili Dipterocarpaceae, terutama pada jenis *Dipterocarpus cornutus* dan *Shorea laevis*.

Kemerataan jenis (E) pada tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan diperoleh sebesar 0,1430. Kemerataan jenis (E) tertinggi dengan kisaran H' (3,8393 – 6,1133) yang mengidentifikasi adanya sejumlah individu fungi pada tempat dan jenis tertentu. Hal ini disebabkan oleh proporsi individu fungi mikro yang tidak tersebar merata pada masing-masing plot penelitian.

Sebagian kecil jenis fungi yang ditemukan pada areal tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau memiliki proporsi individu yang terbesar dengan kisaran H' (0,0303 – 0,1066) dan sebagian besar memiliki proporsi individu terkecil dengan kisaran H' (0,039). Kemerataan jenis fungi (E) pada tegakan benih Dipterocarpaceae PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau Kalimantan Timur, diperoleh sebesar 0,1324. Sebagian kecil jenis fungi yang ditemukan memiliki proporsi individu yang terbesar dengan kisaran H' , sebaran 0,0321 – 0,1138 dan sebagian besar memiliki proporsi individu terkecil dengan kisaran H' , sebaran 0,0033.

Untuk mengetahui jumlah individu fungi pada kedua areal penelitian maka dilakukan Uji-t dan tingkat kesamaan jenis menggunakan indeks Morisita Horm (CmH). Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan rata-rata jumlah individu fungi mikro pada areal tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau dan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau di Kalimantan Timur

Plot Pengamatan	Rataan	T – table	T-hitung	Signifikan (5%)
PT Inhutani I Labanan Km Berau	112,66	75,7047	2,0223	Tidak signifikan
PT Narkata Rimba Kec. Muara Hawau	105,30	-	-	

Hasil pengujian jumlah individu fungi (Uji-t) pada tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan dan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau menunjukkan jumlah individu fungi mikro tidak berbeda nyata, diperoleh dimana T-tabel 75,7047 > T- hitung 2,0223 pada taraf 5%.

Tabel 4. Kesamaan Morisita Horm (CmH) pada tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau dan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau di Kalimantan Timur

Plot pengamatan	$Cm H$ (%)
PT Inhutani I Labanan Berau dan PT Narkata Rimba Kec. Muara Wahau Kalimantan Timur	0,9999

Secara umum, keanekaragaman fungi pada tegakan benih Dipterocarpaceae PT Narkata Rimba yang dinyatakan tingginya nilai kekayaan jenis (R) seperti diperlihatkan pada Gambar 1 tersebut di atas bila dibandingkan dengan keanekaragaman fungi di tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau tidak terlampau banyak berbeda. Sedangkan nilai indeks kesamaan Morisita Horm (CmH) pada Tabel 4. Kedua lokasi penelitian diperoleh sebesar 0,9999 % atau mendekati 1 % yang mengidentifikasi bahwa kehadiran fungi meyebar rata pada kedua lokasi penelitian.

Berikut keadaan iklim mikro setempat pada kedua lokasi penelitian, tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau dan PT Narkata Rimba kecamatan Muara Wahau di Kalimantan Timur di perlihatkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Keadaan iklim mikro setempat pada kedua lokasi penelitian tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau dan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau di Kalimantan Timur

No.	Parameter	PT Inhutani I Labanan Berau	PT Narkata Rimba Kec. Muara Wahau
1.	Curah hujan	350-400 ml/hr	400-550 ml/hr
2.	Intensitas cahaya	20 – 30 Lux	10-20 Lux
3.	Kelembaban udara	74 %	86 %
4.	Suhu tanah	26 ° C	25,50 ° C
5.	Temperatur udara	33 ° C	31 ° C

Pada Tabel 5 menyajikan bahwa iklim mikro di kedua lokasi penelitian, yaitu tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau dan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau cukup bervariasi, dimana faktor yang sangat mencolok adalah kelembaban udara, PT Narkata Rimba diperoleh sebesar 86% dan PT Inhutani I Labanan sebesar 74%. Disamping faktor iklim, diameter pohon juga memegang peranan penting dalam kehadiran fungi makro. Diameter pohon rata-rata di areal tegakan benih PT Inhutani 1 Labanan Berau adalah 50 cm dan PT Narkata Rimba adalah 25 cm.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Jumlah jenis fungi yang diperoleh di Kalimantan Timur di dua lokasi penelitian, yaitu tegakan benih Dipterocarpaceae PT Inhutani I Labanan Berau dan PT Narkata Rimba Kecamatan Muara Wahau diperoleh rata-rata per lokasi sebanyak 27 jenis dengan 259 individu, yang terdiri dari 17,36% fungi ektomikoriza (Ecm) dan 82,64% fungi non-simbiotik.
2. Fungi yang diperoleh pada kedua lokasi adalah fungi penghancur kayu, dapat dikonsumsi sebagai bahan makanan, penghancur serasah, simbiosis mikoriza, sebagai bahan baku campuran obat.
3. Fungi yang umum terdapat pada kedua lokasi penelitian adalah *Polyporus* spp., *Pleurotus* spp., *Marasmiellus* spp., *Stereum* spp., *Russula* spp., *Ganoderma* spp., *Collybia* spp., *Auricularia* spp., *Cortinarius* spp., *Xerocomus* spp. dan *Clytocybe* spp. yang bersimbiosis dengan famili Dipterocarpaceae, yaitu *Dipterocarpus cornutus* dan *Shorea laevis*.
4. Secara umum indeks kekayaan jenis (R) pada tegakan benih Dipterocarpaceae PT Narkata lebih besar bila dibandingkan dengan PT Inhutani I Labanan Berau dan tingkat kehadiran jumlah individu fungi tidak berbeda nyata.
5. Hasil uji tingkat kehadiran jumlah individu fungi pada kedua lokasi penelitian menunjukkan tingkat kehadiran jumlah individu fungi tidak berbeda nyata. Sedangkan indeks kesamaan Morisita Horn (CmH) diperoleh sebesar 0,9999% atau mendekati 1%.

B. Saran

Penelitian fungi hendaknya dilaksanakan pada berbagai musim, yaitu musim penghujan, peralihan musim dan musim kemarau, sehingga dapat diketahui jenis-jenis fungi yang muncul pada musim tertentu.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Bigelow, H.E. 1979. Mushroom pocket field guide. Macmilan Publishing Co. Inc, New York.
- Breitenbach, J. and F. Kranzlin. 1991. Fungi of Switzerland. Vol.3. Boletes and agarics. Mycologia Lucerne, Switzerland.
- Bresinsky, A and H. Besl. 1990. A colour atlas of poisonous fungi. Wolfe Publishing Ltd, London.
- Haeruman, H. 1993. Biodiversity. Action Plan for Indonesia. Ministry of Natural Development Planning. Natinal Development Planning Agency, Jakarta.
- Imazeki, R., Y. Otani and T. Hongo. 1988. Nihon no kinoko. Yama-kei Publishing Ltd., Tokyo.
- Julich, W. 1988. Dipterocarpaceae and mycorrhizae. Special Issue, GFG Report of Mulawarman University.
- Kusmana, C. 1997. Metode survey vegetasi. Institut Pertanian Bogor.
- Laessoe, T. and G. Lincoff. 1998. Mushroom. Dorling Kindersley Ltd., London. 304h
- Ludwig, J.A . and G. Reynolds. 1988. Statical Ecology. Wiley Interscience Publication John Wiley and Sons. Toronto.
- Nonis, U. 1982. Mushroom and toadstools. A colour field guide. David and Charles, London.
- Noor, M. 2010. Pengaruh diameter pohon terhadap kehadiran fungi mikrodi areal Hutan Lindung Sungai Wain Kalimantan Timur. (tidak diterbitkan)
- Noor, M. 2002. Keanekaragaman jamur ekstimikoriza pada areal Hutan Bekas Terbakar dan Tidak Terbakar di Hutan Lindung Sungai Wain Kotamadya Balikpapan. Program Pascasarjana Universitas Mulawarman Samarinda.
- Mayer, F.H. 1973. Distribution of ectomycorrhizae in Nature and Man-made forest P.P. 19-15 in Ectomycorrhizae: Their ecology and physiology Ed.G.C. Mark and TT. Kozawasky Academic Presh, New York.
- Marji, D. dan M. Noor. 2005. Biodiversity Assessment. Gunung Lumut Protection Forest. Tropenbos Internasional Indonesia Program.
- Pace, G. 1998. Mushroom of the world. Firefly Books Ltd., Spain.
- Phillips, R. 1981. Mushrooms and other fungi of Great Britain & Europe. The most comprehensively illustrated book on the subject this century. London.
- Smits, W.T.M. 1994. Dipterocarpaceae: Mycorrhizae and Regeneration. PhD Thesis, Wageningen Agricultural University, The Netherlands.
- Wahyuni, A. 2002. Studi keanekaragaman dan penyebaran jenis burung untuk pengembangan rekreasi Alam di kebun Raya Lempake Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Tesis program pascasarjana Universitas Mulawarman Samarinda.

HABITAT DAN SEBARAN RUSA SAMBAR (*Rusa unicorn*) DI KALIMANTAN TIMUR

Amir Ma'ruf¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam
Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665
Email: drh.amirmaruf@yahoo.com

ABSTRAK

Rusa unicorn adalah salah satu jenis herbivora yang dilindungi dan kini keberadaannya semakin berkurang dikarenakan perburuan dan kerusakan habitat. Prosentase penyebaran populasi di Kalimantan Timur terdapat di kawasan Hutan Lindung Sungai Wain (HLSW) di tiga lokasi yang berbeda adalah 48% pada tipe habitat hutan primer campuran sekunder, 39% tipe hutan primer dan 13% tipe sekunder. Penyebaran rusa sambar di HLSW terdapat pada ketinggian antara 18,28m – 91,13m. Tipe habitat Rusa Sambar di HLSW adalah hutan primer campuran dan tercatat terdapat 63 jenis tumbuhan pakan rusa. Tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai pakan adalah famili Leguminosae 43%, Euphorbiaceae (10%), Lauraceae (9%) Meliaceae (7%). Rusa di Sangkulirang sangat jarang ditemui dikarenakan aktivitas masyarakat seperti berladang, berburu dan menebang pohon. Adanya perusahaan sawit yang intensif disekitar kawasan mengakibatkan rusa sambar semakin jauh masuk kedalam hutan, Di habitat hutan Sangkulirang terdapat 25 jenis tumbuhan pakan rusa antara lain famili Annonaceae 8%, Rutaceae, Cyperaceae dan Dileniaceae 8%, Euphorbiaceae 13%, Leaceae 16%, Leguminosae 9%, Moraceae 8%, Rubiaceae 5% dan Schicaceae 8%. Habitat rusa sambar di Tane Olen kab. Malinau berbukit-bukit dengan ketinggian antara 100 – 700 m dpl. Rusa sambar mempunyai sifat alami untuk mencari mineral pada mata air yang mengandung mineral tinggi. Perburuan yang dilakukan oleh masyarakat setempat menyebabkan rusa sambar sangat sulit untuk ditemui. Dari lima kamera yang dipasang pada lokasi yang berbeda, terdapat 2 ekor rusa sambar, 1 ekor babi hutan, 1 ekor pelanduk dan aktifitas perburuan oleh masyarakat lokal.

Kata Kunci : Rusa unicorn, habitat, sebaran, pakan.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rusa sambar (*Rusa unicorn*) adalah satwa asli Indonesia dan merupakan kekayaan sumberdaya alam hayati yang perlu dilestarikan. Penyebaran rusa sambar di Indonesia terdapat di pulau Kalimantan dan pulau Sumatera. Habitat sebaran satwa ini terdapat di semua tipe habitat hutan Kalimantan. Habitat hutan sekunder disukai oleh satwa ini untuk mencari makan. Sedangkan habitat hutan primer dimanfaatkan oleh satwa ini sebagai ruang pergerakan atau perlindungan. Rusa sambar yang mempunyai habitat di Indonesia, India dan sejumlah negara di Asia Tenggara ini populasi di habitat aslinya kian menipis (Antarnews, 2008).

Satwa tersebut dilindungi oleh pemerintah namun kini keberadaannya di alam mengalami penurunan akibat berbagai tekanan. Pertama adalah perburuan yang dilakukan oleh masyarakat untuk dimanfaatkan dagingnya. Kedua adalah rusaknya habitat rusa akibat kegiatan penambangan, penebangan, pembukaan hutan untuk lahan pertanian dan perkebunan, sarana transportasi dan pemukiman.

Keberadaan rusa sambar sangat tergantung dengan kondisi habitatnya. Kerusakan habitat akan menghilangkan beberapa jenis tumbuhan yang dimanfaatkan rusa sebagai sumber pakan, menghilangkan susunan pohon sebagai tempat berlindung atau bersembunyi dan ruang atau *space* untuk berkembangbiakan. Rusaknya habitat tersebut juga akan mempengaruhi sebaran populasinya karena satwa ini cenderung akan memilih habitat yang jauh dari aktivitas manusia. Pembukaan kawasan untuk perkebunan, pertanian dan pemukiman telah menjadikan fragmentasi habitat

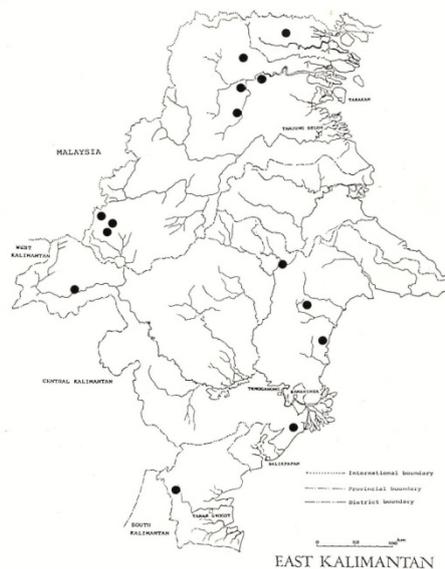
¹ Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

(Kuspriyadi, 2002). Dengan kondisi tersebut sebaran populasi rusa sambar di Kalimantan Timur hanya tersisa di daerah tertentu saja.

Menurut Semiadi (2002), pada tahun 1998 Nurshahbani melaporkan perburuan rusa sambar secara illegal di Kalimantan Timur tiap tahun tidak kurang dari 5000 ekor, jumlah itu setara dengan 412,5 ton karkas atau sekitar 198 ton venison. Rataan berat karkas rusa sambar yang dijual di daerah Kalimantan Timur adalah 115 kg pada yang jantan dan 105 kg untuk betina (Sukmaraga, 1982 dalam Semiadi, 2002b). Menurut Chan (2008) dalam IUCN 2010. IUCN *Red List of Threatened Species*, Rusa Sambar (*Rusa unicolor*) di klasifikasikan dalam kingdom sebagai berikut; Filum : Kordata, Subfilum : Vertebrata; Kelas : Mammalia; Ordo : Artiodactyla; Sub Ordo: Ruminansia; Famili : Cervidae; Genus: Rusa; Spesies : *Rusa unicolor*; Nama lain : Rusa (Indonesia, Malaysia), Payau (Banjar).

Di Kalimantan penyebaran rusa sambar tercatat ada di semua daerah, baik hutan primer maupun hutan sekunder. Penyebaran rusa sambar di Kalimantan Timur hampir di seluruh daerah baik hutan primer maupun sekunder, terdapat di daerah sekitar Bantol, Sungai Malinau, Sungai Semendarut, Sungai Sesayap, Apau Kayan, Long Pahangai, Muara Wahau, Sungai Sangatta, Kutai, Muara Langun dan Bukit Soeharto dan Muara Koman. Habitat yang disukai adalah hutan yang terbuka atau padang rumput dan hidup pada berbagai ketinggian mulai dari dataran rendah sampai daerah pantai hingga ketinggian 3000 m di atas permukaan laut (Yasuma, 1990), semak belukar yang rapat digunakan sebagai tempat untuk berlindung dan bersembunyi (Ariantingsih, 2000). Ketersediaan air sangat penting bagi rusa sambar karena jenis ini lebih memerlukan air dalam jumlah yang melimpah sepanjang tahun dibandingkan rusa timor (Kwatrina dan Sukmana, 2008).

Ciri khas rusa sambar adalah, rusa tropis yang terbesar ukuran badannya, bulunya sangat kasar dengan warna bervariasi antara coklat hingga coklat kehitaman atau coklat kemerahan (Semiadi, 2010) berat tubuh rusa jantan berkisar antara 180 – 300 kg, betina 150 – 200 kg dan pada saat lahir 5 – 8 kg, sedangkan tingginya mulai unjung kaki sampai pundak, yang jantan + 127 cm betina 115 cm (Semiadi, 1998).



Gambar 2. Sebaran rusa sambar di Kalimantan Timur menurut Yasuma (1990)

Populasi rusa di alam dapat dikategorikan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok yang hidup di kawasan hutan lindung/konservasi dan yang hidup di luar kawasan tersebut. Tidak ada data yang pernah dicatat mengenai populasi yang berada di kawasan non konservasi. Perburuan secara modern (senjata api) yang cukup tinggi, beberapa populasi yang tertinggal tidak diketahui

(Semiadi, 2002). Eksploitasi terhadap hidupan liar di Indonesia akan mengakibatkan munculnya masalah-masalah konservasi (Suhartono, 2003).

Keberadaan rusa sambar di Kalimantan Timur juga tidak terlepas dari tersedianya habitat sebagai kawasan yang terdiri dari komponen fisik maupun abiotik yang merupakan satu kesatuan dan dipergunakan sebagai tempat hidup serta berkembangbiaknya satwa liar. Satwa liar menempati habitat yang sesuai dengan lingkungan yang diperlukan untuk mendukung kehidupannya, karena habitat mempunyai fungsi menyediakan makanan, air dan pelindung. Habitat yang sesuai untuk suatu jenis, belum tentu sesuai untuk jenis yang lain, karena setiap satwa menghendaki kondisi habitat yang berbeda-beda. Habitat suatu jenis satwa liar merupakan sistem yang terbentuk dari interaksi antar komponen fisik dan biotik serta dapat mengendalikan kehidupan satwa liar yang hidup di dalamnya (UGM, 2007).

Menurut Alikodra (1990) dalam UGM 2007, pengertian umum habitat adalah sebuah kawasan yang terdiri dari komponen fisik maupun abiotik yang merupakan satu kesatuan dan dipergunakan sebagai tempat hidup serta berkembangbiaknya satwa liar. Satwa liar menempati habitat yang sesuai dengan lingkungan yang diperlukan untuk mendukung kehidupannya, karena habitat mempunyai fungsi menyediakan makanan, air dan pelindung. Tipe habitat merupakan komponen-komponen sejenis pada suatu habitat yang mendukung sekumpulan jenis satwa liar untuk beraktivitas. Tipe habitat yang diperlukan suatu satwa diidentifikasi melalui pengamatan fungsi-fungsinya, misalnya untuk makan atau bertelur. Struktur vegetasi berfungsi sebagai pengaturan ruang hidup suatu individu dengan unsur utama adalah: bentuk pertumbuhan, stratifikasi dan penutupan tajuk (UGM, 2007).

Informasi sebaran rusa sambar dan habitat rusa yang ditekankan kepada pemanfaatan jenis tumbuhan sebagai pakan belum banyak diketahui. Oleh karena itu penelitian ini penting untuk dilakukan dan diharapkan dapat dipergunakan sebagai referensi untuk melakukan pengelolaan konservasi rusa baik *in-situ* maupun *ex-situ*.

B. Tujuan dan Sasaran

Mengetahui kualitas habitat yang digunakan sebagai tempat populasi rusa sambar serta mengetahui dan memetakan sebaran populasi rusa sambar di Kalimantan. Sedangkan sasarannya adalah terdapatnya data dan informasi ilmiah tentang habitat dan sebaran populasi rusa sambar di daerah Kalimantan Timur.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Prosedur Kerja

Informasi masyarakat mengenai keberadaan rusa sambar dilakukan dengan menggunakan metode wawancara berpedoman. Dari informasi yang didapat akan dilakukan analisa secara deskriptif.

Penentuan lokasi dilakukan secara acak dan pengamatan dilakukan dengan membuat transek terlebih dahulu. Pengamatan kehadiran rusa dilakukan dengan mengamati jejak kaki, bekas pakan dan kotoran. Perjumpaan langsung dengan rusa sambar sangat kecil kemungkinannya karena satwa ini bersifat *nocturnal* dan takut terhadap manusia. Jumlah kehadiran rusa akan dihitung dengan menggunakan prosentase kehadiran dan dilanjutkan dengan analisa secara deskriptif kualitatif.

Pengamatan vegetasi dilakukan pada transek yang dibuat dengan menitikberatkan pada pengamatan pohon pakan. Tumbuhan yang diamati akan diambil sampel untuk pembuatan herbarium dan identifikasi lebih lanjut.

- a) Pengumpulan informasi dari masyarakat tentang keberadaan rusa sambar dan koordinasi serta perijinan.
- b) Penentuan lokasi secara acak.
- c) Pembuatan transek sepanjang 500 meter sebanyak 4 buah di sebelah kiri dan kanan dengan jarak antar transek >200m.
- d) Pengamatan kehadiran rusa sambar dengan pengamatan jejak, bekas pakan dan kotoran.
- e) Pengamatan vegetasi, terutama pakan rusa.
- f) Identifikasi dan pembuatan herbarium.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Hutan Lindung Gunung Beratus (HLGB), Taman Nasional Kutai (TNK), Hutan Lindung Sungai Wain (HLSW), Kecamatan Sangkulirang Kab. Kutai Timur dan Tane Olen Desa Setulang Kab. Malinau.

C. Analisa Data

Analisa data dilakukan secara dekriptif kualitatif berdasar data sebaran, habitat, vegetasi dan data masyarakat. Metode yang dipergunakan untuk mengetahui sebaran rusa sambar di habitatnya adalah dengan metode tidak langsung. Metode ini digunakan karena rusa sambar termasuk jenis satwa tidak mudah dijumpai karena umumnya satwa-satwa tersebut akan menjauhi apabila didekati oleh manusia. Pengamatan dilakukan dari tanda-tanda khas satwa yang ditinggalkan di tempat yang dilaluinya.

Tanda-tanda yang diamati antara lain :

1. Jejak
2. Bekas tumbuhan yang dimakan
3. Kotoran
4. Suara

Setiap tanda tersebut dibuat titik yang dilakukan pencatatan koordinat dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Penelitian sebaran populasi satwa liar juga diikuti oleh kegiatan pengamatan habitat satwa. Vegetasi yang diamati berdasarkan jenis pakan yang dijumpai di sekitar perjumpaan tanda yang ditinggalkan oleh rusa sambar.

Ukuran plot sampel kuadrat pesegi yang sering digunakan dalam analisis vegetasi adalah 2 x 2 m untuk semai dan tumbuhan bawah (tinggi dibawah 1.5 m), 5 x 5 m untuk sapihan (diameter dibawah 10 cm dan tinggi diatas 1.5 m), 10 x 10 m untuk tiang (diameter 10-20 cm) dan 20 x 20 m untuk pohon (diameter diatas 20 cm). Arah plot dibuat memanjang sesuai dengan arah alur jejak.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rusa Sambar (*Rusa unicolor*) adalah salah satu jenis herbivora yang dilindungi dan kini keberadaanya semakin berkurang dikarenakan perburuan dan kerusakan habitat. Penyebaran populasi di Kalimantan Timur terdapat di kawasan Hutan Lindung Gunung Beratus (HLGB) sebanyak 22 titik dan Prewab Mentoko Taman Nasional Kutai (TNK) sebanyak 15 titik. Tipe habitat Rusa Sambar di HLGB adalah hutan primer dan tercatat terdapat 23 jenis tumbuhan pakan rusa. Tipe habitat di Prewab Mentoko TNK adalah hutan sekunder dan diketemukan sebanyak tujuh jenis pakan rusa. Beberapa jenis pakan rusa ditemukan pada tingkat semai didominasi oleh *Hypobathrum* sp. (INP 15,83) kemudian diikuti oleh jenis lain yaitu; *Leea indica* (INP 12,44), *Polyalthia* sp. (INP 10,8), *Fordia splendidissima* (INP 7,92), *Melicope* sp. (INP 2,26) dan *Dacryoides* sp. (INP 1,13).

Kawasan HLGB berada di wilayah Kabupaten Kutai Barat, berdasar SK Menhut No 321/Kpts-II/ tahun 1992 dengan luas 20.261 ha. Hutan HLGB dilalui jalan yang menghubungkan antara Kabupaten Penajam Paser Utara dan Kabupaten Kutai Barat. Penelitian ini dilakukan disekitar HLGB daerah HTI PT ITCIKU. Rusa tersebar pada ketinggian antara 25,91 – 429,16 m di atas permukaan laut. Tipe hutan habitat rusa hutan sekunder. Pada penelitian ini ditemukan 22 titik jejak rusa.

Pegunungan Meratus berupa daerah berbukit-bukit yang sangat beragam dari sedang-terjal-sangat terjal dan beragam pula formasi ekosistem yang membentuknya. Sebagian kawasannya masih ditutupi oleh hutan alami, mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi yang didominasi oleh formasi hutan campuran Dipterocarpaceae perbukitan bawah-atas dan hutan hujan pegunungan.

Prevab Mentoko adalah kawasan Taman Nasional Kutai (TNK) Wilayah I Sangatta. Di Prevab Mentoko rusa sambar tersebar dari ketinggian 24,69 – 91,13 m di atas permukaan laut dengan tipe hutan sekunder dan primer. Di lokasi ini ditemukan delapan titik jejak rusa.



Gambar 1. Peta populasi rusa sambar di HLGB dan Prevab Mentoko TNK

Hasil analisa vegetasi untuk daerah ini didominasi oleh jenis *Leea* sp. (INP 21,83), *Bridelia glauca* (INP 19,82), *Mimosa pudica* (INP 15,80), *Spatulobhus* sp. (INP 14,65), *Vitex* sp. (INP 12,63), *Lantana* sp. (INP 11,77), *Agelaia* sp. (INP 10,77). Jenis *Leea* sp., *Vitex* sp. dan *Agelaia* sp. dimanfaatkan sebagai pakan oleh rusa sambar. Hal ini menggambarkan adanya ketersediaan pakan rusa sambar di kawasan tersebut.

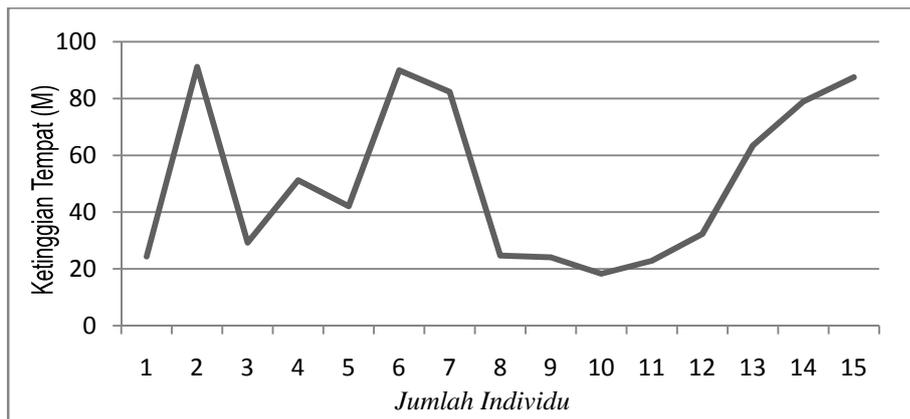
Hutan Lindung Sungai Wain (HLSW) secara administratif pemerintahan terletak di Kelurahan Karang Joang Kecamatan Balikpapan Barat Kota Balikpapan Propinsi Kalimantan Timur. Secara geografis terletak antara 116°47' - 116°55' Bujur Timur dan 01°02' - 01°10' Lintang selatan.

Berdasarkan Laporan Penyusunan dan Penyempurnaan Data Dasar HLSW Propinsi Kaltim tahun 1999, HLSW terdiri dari hutan primer (49,02%), belukar bekas perladangan (43,95%), belukar rawa (4,92%), Hutan Mangrove (0,28%) dan ladang (1,83%). Diantaranya telah mengalami degradasi akibat aktivitas perambahan untuk kegiatan perladangan masyarakat.

Dalam kawasan HLSW, sebaran populasi rusa sambar ditemukan tersebar dari ketinggian 18,28 - 91,13 m di atas permukaan laut dengan tipe hutan sekunder dan primer. Rusa di alam

memiliki kebiasaan untuk jalan pada jalur tertentu dan dapat terlihat berupa lorong bekas tumbuhan atau semak yang dilewati. Frekuensi menggunakan jalan yang sama dapat dipergunakan untuk menduga jumlah satwa.

Dari titik GPS yang diperoleh juga ketinggian daerah sebaran rusa sambar. Pada pengamatan di lapangan, alur jejak kaki dan tumbuhan bekas dimakan selalu mengarah ke daerah yang landai atau cekungan dimana terdapat air. Sumber air yang dipergunakan dapat berupa anak sungai kecil atau genangan air hujan. Sumber air ini biasanya juga dimanfaatkan oleh satwa lain seperti *Sus barbatus*, *Muntiacus muntjak*, dan herbivora lainnya. Ketinggian tempat sebaran rusa sambar di daerah Hutan Lindung Sungai Wain seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Ketinggian daerah sebaran Rusa Sambar di HLSW

Identifikasi keberadaan rusa sambar dilakukan dengan menggunakan jejak, bekas tumbuhan yang dimakan dan kotoran yang diketemukan. Keberadaan sumber air merupakan hal yang penting bagi rusa sambar baik untuk kepentingan kebutuhan minum maupun untuk berkubang. Alur jejak yang diketemukan sebagian besar mengarah ke sumber air, baik anak sungai atau genangan.

Dalam pengamatan rusa yang dilakukan pada waktu siang dan malam tidak ditemukan individu secara langsung, sehingga pengamatan atau pendugaan dilakukan dengan menggunakan pengamatan jejak. Jejak diamati dan dibedakan dengan jejak satwa lain dengan cara dibandingkan dengan literatur, jejak rusa di penangkaran dan dibantu oleh masyarakat yang membantu kegiatan penelitian.

Jalur pengamatan dibagi menjadi tiga lokasi, jalur pertama merupakan lokasi hutan primer campuran sekunder, dengan populasi rusa sambar di Jalur 1 adalah 48 %, Jalur 2 pada lokasi hutan primer adalah 39%, jalur 3 dipilih lokasi hutan sekunder yang berbatasan dengan perkebunan milik masyarakat dengan prosentase 13%.

Pada pengamatan tumbuhan pakan, Famili Leguminosae (43%) paling banyak disukai, kemudian Euphorbiaceae (10%), Lauraceae (9%) Meliaceae (7%) dan sisanya dikonsumsi secara hampir merata. Daerah pemanfaatan tumbuhan untuk pakan ini biasanya beralur memanjang mengikuti daerah punggung bukit atau daerah yang bertopografi landai. Lebar jalur daerah pakan rusa berkisar antara 1-2 meter. Pemilihan daerah yang landai ini berkaitan dengan ketersediaan air yang ada di lubang-lubang atau cekungan yang berfungsi sebagai penampungan air hujan. Selain rusa, satwa lain seperti babi hutan (*Sus barbatus*) biasanya juga memanfaatkan genangan air tersebut dan terlihat dari bekas jejak kaki.

Vegetasi pada tingkat semai di HLSW diketemukan sebanyak 63 jenis. Tidak semua tumbuhan bawah dimanfaatkan sebagai pakan oleh rusa sambar, namun keberadaan jenis pohon

dapat dipergunakan sebagai tempat untuk bersembunyi dari predator ataupun gangguan lain. Pada pengamatan di lapangan, tempat yang sering dipakai oleh rusa untuk beristirahat terlihat lebih bersih karena tumbuhan tingkat semai/bawah mati terkena badan rusa. Pada lokasi ini juga biasanya ditemukan adanya kotoran rusa baik baru maupun lama. Pada tingkat pancang persentase pemanfaatan tumbuhan pakan dapat lebih difokuskan kepada herbivora besar, karena ketinggian tumbuhan tingkat ini berkisar antara 1,5 – 5 m. Jadi untuk dapat manjangkau pucuk daun muda yang cukup tinggi maka satwa yang memanfaatkannya pun juga cukup tinggi. Ukuran ini yang sesuai dengan jenis herbivora besar antara lain rusa sambar dan banteng. Untuk lebih meyakinkan satwa yang memakan tumbuhan tersebut dilakukan juga eksplorasi jejak dan kotoran satwa.

Di daerah hutan Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur, lokasi pengamatan terletak di desa Mandu Dalam, dimana menurut informasi masyarakat sekitar masih terdapat rusa sambar dan mereka masih melakukan perburuan terhadap rusa sambar. Pada penelitian yang dilakukan di daerah kawasan Sangkulirang, tidak diketemukan adanya keberadaan rusa sambar, baik pertemuan langsung maupun bekas jejak dan kotoran. Beberapa jejak yang diketemukan adalah kijang (*Muntiacus muntjak*), pelanduk (*Tragulus* sp.) dan babi hutan (*Sus barbatus*). Habitat rusa di daerah penelitian kemungkinan terganggu dengan aktivitas masyarakat yang membuat lahan pertanian. Selain itu penebangan kayu dan perburuan rusa oleh masyarakat juga memberi andil mengapa rusa sambar di daerah ini sulit ditemui.

Pada lokasi penelitian ini dilakukan pengambilan data vegetasi dikarenakan kijang dan pelanduk akan menggunakan habitat yang hampir sama dengan habitat rusa. Pada daerah penelitian tersebut terdapat 25 jenis tumbuhan pakan rusa dengan famili Annonaceae 8%, Rutaceae, Cyperaceae dan Dileniaceae 8%, Euphorbiaceae 13%, Leaceae 16%, Leguminoceae 9%, Moraceae 8%, Rubiaceae 5% dan schicaeae 8%. Dari data tersebut diketahui bahwa tumbuhan family Leeaceae mendominasi kemudian disusul oleh Euphorbiaceae. Hal ini menggambarkan bahwa hutan tersebut adalah hutan sekunder. Salah satu ciri dari hutan sekunder adalah adanya tumbuhan famili Leaceae, Euphorbiaceae yang cukup banyak.

Lokasi ketiga adalah hutan Tane Olen yang terletak di Desa Setulang Kecamatan Malinau Selatan Kabupaten Malinau. Oleh masyarakat adat Dayak Uma Long, Tane Olen artinya adalah tanah yang dilindungi. Tanah yang dimaksud adalah hutan dengan segala isinya yang dimanfaatkan sebagai cadangan apabila terjadi musim paceklik. Hutan dimanfaatkan sebagai cadangan makanan, air dan tempat tinggal. Masyarakat dilarang melakukan penebangan dan menjaga keutuhan hutan Tane Olen. Topografi hutan Tane Olen berbukit-bukit dan dilintasi oleh sungai Setulang yang cukup besar.

Topografi hutan Tane Olen berbukit-bukit terjal, sehingga cukup sulit untuk mencapai lokasi pengamatan. Dengan kondisi ini dimungkinkan satwa cukup terlindungi oleh alam. Tipe hutan Tane Olen adalah hutan primer yang masih terdapat pohon-pohon besar. Pada penelitian di Tane Olen, kamera trap dipasang dengan harapan dapat memotret satwa yang ada. Sebanyak 5 kamera dipasang pada tempat yang berbeda. Kamera dipasang di daerah air asin, yaitu daerah mata air yang mengandung banyak mineral alami. Rusa atau satwa lain biasanya akan minum di mata air ini guna memenuhi kebutuhannya akan mineral. Pemilihan lokasi pemasangan kamera juga berdasarkan petunjuk masyarakat lokal yang mengetahui lokasi dimana satwa rusa sambar sering terlihat. Dari lima kamera yang dipasang terdapat 2 ekor rusa sambar, 1 ekor babi hutan, 1 ekor pelanduk dan aktifitas perburuan oleh masyarakat lokal.

Tingkat perburuan rusa yang dilakukan oleh masyarakat masih cukup banyak. Beberapa menggunakan alat tradisional namun juga tidak sedikit yang menggunakan alat modern. Teknik berburu rusa oleh masyarakat ada beberapa macam yaitu menjerat dan menembak. Di Sangkulirang penangkapan dilakukan dengan cara dijerat dengan menggunakan jaring. Teknis penangkapan rusa yaitu, rusa yang terlihat akan digiring oleh beberapa orang dibantu dengan anjing, menuju jaring yang telah dipasang. Setelah rusa terjaring kemudian akan dibunuh dengan cara ditombak. Di Tane

Olen Kabupaten Malinau, suku dayak melakukan perburuan dengan cara disumpit dengan sumpit beracun atau dijerat. Biasanya mereka akan mencari buruan secara sendiri-sendiri atau berkelompok jika ada acara adat di desa.

Beberapa pemburu lokal menggunakan alat jerat dari tali (prinsip lasso) yang dikaitkan pada sebuah pohon kayu kecil sebagai penarik. Kaki rusa akan terkena lingkaran tali yang dipasang di atas tanah dan sebuah pelatuk (*trigger*) akan membuat kayu penarik bergerak ke atas sekaligus menarik lingkaran tali yang dipasang. Dalam satu kelompok pemburu lokal berisi antara 5-10 orang dan setiap orang dapat memasang hingga 50 jerat yang dipasang pada jalur perjalanan rusa. Jerat ini akan ditinggal dan akan diperiksa setiap 2-3 hari sekali.

Sedangkan pemburu dari luar daerah menggunakan senjata (senapan), lampu sorot dan mobil (*double garden*) yang dirancang khusus untuk berburu. Pemburu dengan teknik ini akan berjalan menggunakan mobil di jalur *logging* dimana rusa akan beristirahat pada waktu malam hari. Lampu sorot terus dipergunakan untuk melihat pantulan cahaya dari mata rusa dan kemudian pemburu akan membidik dengan senapan. Dalam satu malam pemburu dengan teknik ini bisa mendapatkan 3-4 ekor rusa disamping binatang lainnya.

Berbeda dengan pemburu di Meratus, beberapa pemburu di daerah Samboja menggunakan kawat berduri sebagai penjerat yang dipasang memanjang mengelilingi lokasi yang diperkirakan terdapat rusa. Dengan bantuan anjing yang sudah terlatih, pemburu akan menutup dan menggiring rusa dari sisi lain agar menuju kawat yang dipasang. Rusa yang terjerat kemudian akan ditombak atau ditebas dengan menggunakan parang. Selain Rusa, satwa hasil buruan yang bisa didapatkan bersamaan dengan saat berburu rusa yaitu kijang, pelanduk dan babi hutan. Satwa hasil buruan biasanya akan dijual kepada pengepul di daerah Sotek, Waru, Balikpapan dan Sepaku. Untuk daerah Samboja akan dipasarkan sendiri oleh pemburu. Daerah pemasaran hasil buruan oleh masyarakat disajikan dalam tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Daerah buruan dan pemasaran satwa buruan

No	Daerah Perburuan	Hasil Buruan	Daerah Pemasaran
1	Meratus - BFI	Rusa, Kijang	Balikpapan, Sotek dan Waru
2	Meratus - BFI	Babi	Balikpapan dan Melak Kutai Barat
3	Meratus - ITCI	Rusa, Kijang	Sepaku, Kenangan, Samboja
4	Samboja - Inhutani	Rusa	Samboja
5	Samboja – Tahura	Rusa, Kijang	Sungai Merdeka
6	Mandu Sangkulirang	Rusa	Sangkulirang
7	Tane Olen	Rusa, Babi, Kijang, Pelanduk	Konsumsi sendiri atau acara adat

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Habitat rusa sambar di Kalimantan Timur terdapat di hutan primer maupun sekunder, hal ini lebih ditentukan oleh ketersediaan air minum dan pakan dan kemungkinan tekanan dari manusia, khususnya pemburu maupun kegiatan eksploitasi kawasan hutan oleh masyarakat. Rusa sambar lebih menyukai dataran landai maupun punggung bukit yang tidak curam. Pada areal yang berupa lereng agak curam, walaupun ditemukan jenis pakan rusa, tidak ditemukan jejak dan kotoran rusa sambar.

2. Keberadaan Rusa Sambar di Kalimantan Timur berdasarkan hasil penelitian dapat ditemukan di HLGB, HLSW, TNK dan Tane Olen, Malinau. Status keberadaan ditentukan melalui penemuan jejak, kotoran rusa sambar dan gambar dari kamera trap (Tana Olen, Malinau). Di Sangkulirang tidak ditemukan sama sekali tanda-tanda keberadaan rusa sambar, baik jejak maupun kotoran, walaupun di areal ini terdapat juga tumbuhan pakan rusa sambar. Hal ini diduga disebabkan oleh eksploitasi kawasan hutan oleh masyarakat untuk peladangan dan perburuan yang tidak terkendali.
3. Masih ditemukan perburuan terhadap rusa sambar oleh masyarakat, baik untuk konsumsi pribadi maupun dijual. Perburuan dilakukan secara tradisional maupun menggunakan senjata api.

B. Saran

1. Pemerintah daerah harus lebih intensif dalam melakukan perlindungan terhadap satwa rusa sambar dan habitatnya agar populasinya tetap terjaga.
2. Perlu penelitian berkelanjutan tentang sumber pakan dan pola regenerasi dari rusa sambar untuk mendukung keberadaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- AntaraneWS, Kehidupan Rusa Sambar di Desa Api-Api Kamis, 10 April 2008 17:35 WIB | Warta Bumi, 2008.
- Ariantiningih, F. 2000. Sistem perburuan dan sikap masyarakat terhadap usaha-usaha konservasi Rusa Dipulau Rumberpon Kecamatan Ransiki Kabupaten Manokwari (skripsi). Universitas Cendrawasih. Manokwari.
- Chan, B.P.L. & Evans, T. 2008 dalam IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 December 2010.
- Curran, L. M., Et all, 2004, Lowland forest loss in protected areas of Indonesian Borneo, Science 13 February 2004 : Vol. 303. no. 5660, pp. 1000 – 1003.
- Kuspriyadi, 2002. Penangkaran rusa dan tata cara perijinannya, Makalah Seminar dan Loklatih Rusa, Yogyakarta.
- Kwatrina, R.T. dan A, Sukmana. 2008. Mengenal beberapa aspek dalam perencanaan penangkaran rusa sambar (*Cervus unicolor*) dengan sistem semi-intensif di Kampus kehutanan terpadu Aek Nauli. Prosiding ekspose hasil-hasil penelitian. Peran penelitian dalam melestarikan dan memanfaatkan potensi sumberdaya hutan di Sumbagut. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. Pp. 129-140.
- Rabinowitz, A, 1997, Wildlife field research and conservation trainnng manual, The Wildlife Society Conservation International Programs, 185st Southern Blvd Bronx NY.
- Semiadi, G. 1998. Budidaya rusa tropika sebagai hewan ternak. Masyarakat Zoologi Indonesia. Jakarta.
- Semiadi, G. 2002. Pengenalan biologi rusa: kunci dalam pemanfaatan rusa. Seminar Prospek Penangkaran Rusa di Indonesia. Yogyakarta.

- Semiadi, G. 2002b. Perkembangan dan status populasi rusa di alam dan penangkaran: menuju status pemanfaatan. Seminar Prospek Penangkaran Rusa di Indonesia. Yogyakarta.
- Stein, B.A, L.S. Kutner & J.S. Adams (eds.). 2000. Precious heritage: the status of biodiversity in the united states. Oxford University Press, New York.
- Suhartono, T, Madiastuti, A, 2003, Pelaksanaan konvensi CITES di Indonesia, Jakarta JICA.
- Sutedja, IGNN., Taufik, M. 1990. Mengenal lebih dekat satwa yang dilindungi. Mamalia. Biro Hubungan Masyarakat, Sekretaris Jenderal Departemen Kehutanan.
- UGM., 2007. Buku petunjuk praktikum pengelolaan satwa liar, Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Yasuma, S., Alikodra, H.S. 1990. Mammals of Bukit Suharto Protection Forest. The Tropical Rain Forest Research Centre. p.192, 379.

Lampiran 1. Daftar jenis pakan rusa sambar

No	Jenis	Suku
1	<i>Actinodaphne</i> sp.	Lauraceae
2	<i>Aglaia</i> sp.	Meliaceae
3	<i>Alangium javanicum</i> (Blume) Wang	Aquifoliaceae
4	<i>Alseodaphne</i> sp.	Alangiaceae
5	<i>Ampelocissus imperialis</i> (Miq.) Planch.	Vitaceae
6	<i>Antidesma</i> sp.	Euphorbiaceae
7	<i>Aporosa subcaudata</i> Merr.	Euphorbiaceae
8	<i>Archidendron clypearia</i> (Jack) I.C. Nielsen	Leguminosae
9	<i>Archidendron microcarpum</i> (Benth.) I.C. Nielsen	Leguminosae
10	<i>Ardisia</i> sp.	Myrsinaceae
11	<i>Artocarpus anisophyllus</i> Miq.	Moraceae
12	<i>Barringtonia macrostachya</i> Jack.	Lecythidaceae
13	<i>Bauhinia</i> sp.	Leguminosae
14	<i>Beilschmiedia</i> sp.	Lauraceae
15	<i>Bhesa</i> sp.	Celastraceae
16	<i>Calophyllum</i> sp.	Clusiaceae
17	<i>Camellia lanceolata</i> (Blume) Seem.	Theaceae
18	<i>Chaetocarpus</i> sp.	Euphorbiaceae
19	<i>Chionanthus</i> sp.	Oleaceae
20	<i>Cleistanthus myrianthus</i> (Hassk.) Kurz	Euphorbiaceae
21	<i>Combretum nigrescens</i> King	Combretaceae
22	<i>Cryptocarya crassinervia</i> Miq.	Lauraceae
23	<i>Crudia reticulata</i> Merr.	Leguminosae
24	<i>Cryptocarya crassinervia</i> Miq.	Lauraceae
25	<i>Cryptocarya</i> sp.	Lauraceae
26	<i>Dillenia</i> sp.	Dilleniaceae
27	<i>Diospyros elliptifolia</i> Merr.	Ebenaceae
28	<i>Diospyros</i> sp.	Ebenaceae
29	<i>Drypetes kikir</i> Airy Shaw	Euphorbiaceae
30	<i>Eurycoma longifolia</i> Jack.	Simaroubaceae
31	<i>Eusideroxylon zwageri</i> Teijsm. & Binn.	Lauraceae
32	<i>Fordia splendidissima</i> (Blume ex Miq.) Buijsen	Leguminosae
33	<i>Galearia fulva</i> (Tul.) Miq.	Euphorbiaceae
34	<i>Garcinia</i> sp.	Clusiaceae
35	<i>Gironniera nervosa</i> Planch.	Ulmaceae
36	<i>Glochidion</i> sp.	Euphorbiaceae
37	<i>Gonocaryum</i> sp.	Euphorbiaceae
38	<i>Hydnocarpus</i> sp.	Flacourtiaceae
39	<i>Hypobathrum</i> sp.	Rubiaceae
40	<i>Lansium domesticum</i> Correa	Meliaceae
41	<i>Leea indica</i> (Burm.f.) Merr.	Leeaceae
42	<i>Lithocarpus</i> sp.	Fagaceae
43	<i>Litsea</i> sp.	Lauraceae
44	<i>Lophopetalum glabrum</i> Ding Hou	Celastraceae
45	<i>Lophopetalum</i> sp.	Celastraceae
46	<i>Luvunga</i> sp.	Rutaceae
47	<i>Macaranga lamellata</i> Whitmore	Euphorbiaceae
48	<i>Macaranga lowii</i> King ex Hook.f.	Euphorbiaceae
49	<i>Macaranga</i> sp.	Euphorbiaceae
50	<i>Maesa</i> sp.	Myrsinaceae
51	<i>Omphalea bracteata</i> (Blanco) Merr.	Euphorbiaceae

52	<i>Oxyceros</i> sp.	Rubiaceae
53	<i>Paramignya scandens</i> Craib	Rutaceae
54	<i>Pavetta</i> sp.	Rubiaceae
55	<i>Phaenthus</i> sp.	Annonaceae
56	<i>Photos</i> sp.	Araceae
57	<i>Polyalthia</i> sp.	Annonaceae
58	<i>Polyalthia sumatrana</i> (Miq.) Kurz	Annonaceae
59	<i>Prunus</i> sp.	Rosaceae
60	<i>Pternandra</i> sp.	Melastomataceae
61	<i>Reinwardtiodendron humile</i> (Hassk.) Mabb.	Meliaceae
62	<i>Santiria</i> sp.	Burseraceae
63	<i>Scorodocarpus borneensis</i> (Baill.) Becc.	Olacaceae
64	<i>Spatholobus</i> sp.	Leguminosae
65	<i>Stenochlaena</i> sp.	Blechnaceae
66	<i>Sterculia rubiginosa</i> Vent	Sterculiaceae
67	<i>Syzygium</i> sp.	Myrtaceae
68	<i>Teijsmanniodendron</i> sp.	Verbenaceae
69	<i>Tetracera</i> sp.	Dilleniaceae
70	<i>Uncaria</i> sp.	Rubiaceae
71	<i>Xanthophyllum affine</i> Korth. ex Miq.	Polygalaceae
72	<i>Xanthophyllum</i> sp.	Polygalaceae

KARAKTERISTIK TANAH DI LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA PASCA KEGIATAN REVEGETASI DI PT KALTIM PRIMA COAL, KALIMANTAN TIMUR

Ishak Yassir¹, Septina Asih Widuri¹, dan Burhanuddin Adman¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665

Email: ishak_yassir@yahoo.com, septi.bptpsamboja@yahoo.com, burhanuddinadman@yahoo.co.id

ABSTRAK

*Tulisan ini menyajikan hasil penelitian karakteristik sifat tanah pada lahan bekas tambang batu bara pasca kegiatan revegetasi di PT Kaltim Prima Coal. Penelitian ini dilakukan pada petak tanam yang berumur 1 sampai dengan 5 tahun. Secara keseluruhan, 54 contoh tanah diambil dan dianalisis. Contoh tanah diambil berdasarkan kedalaman tanah 0-10 cm (Horizon-A), 10-20 cm (Horizon-AB) dan 20-45 cm (Horizon-B). Sifat tanah yang dianalisis meliputi pH, C organik, N-total, P-tersedia, K-tersedia, kapasitas tukar kation, kejenuhan basa, kejenuhan Al dan tekstur tanah, sedangkan parameter biologi tanah dengan mengamati kehadiran mikro fauna. Analisis data menggunakan perbandingan nilai rata-rata (compare means) dengan program SPSS. Hasil analisis yang menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) diuji lanjut dengan Least Significant Difference (LSD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik dari sifat-sifat tanah pada petak contoh yang berumur antara 1 sampai dengan 5 tahun adalah berbeda. Perbedaan secara nyata terjadi pada horizon-A, dimana selaras dengan waktu kegiatan revegetasi yang telah dilakukan mempengaruhi beberapa sifat kimia tanah seperti pH tanah, C-organik, P tersedia, kapasitas tukar kation dan kejenuhan basa. Selain sifat kimia tanah, kegiatan revegetasi juga mempengaruhi biologi tanah dengan ditemukan beberapa mikrofauna seperti cacing, rayap dan semut. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa pada petak contoh berumur 3 (tiga) tahun dimana ditemukan beberapa jenis *Macaranga sp.* yang hadir melalui proses suksesi alami memiliki sifat kimia tanah seperti pH, P-tersedia dan KTK tidak berbeda nyata dengan kondisi petak contoh berumur 5 tahun. Hal ini menegaskan bahwa proses suksesi alami terbukti mampu mempercepat perbaikan beberapa sifat tanah yang lebih cepat dan efisien.*

Kata kunci: ekologi restorasi, revegetasi, sifat-sifat tanah, suksesi alami

I. PENDAHULUAN

Lahan kritis merupakan lahan yang telah mengalami kerusakan baik secara fisik, kimia maupun biologi (Hidayati dan Thalib, 1987). Tingkat kerusakan lahan yang terjadi dapat saja dikategorikan rendah, sedang, berat bahkan sangat berat. Kerusakan lahan pada hakekatnya bermula dari terjadinya gangguan atau kerusakan pada tanah. Kerusakan tanah dengan kategori berat dan sangat berat misalnya terjadi akibat aktivitas penambangan batubara. Dampak kerusakan tersebut antara lain terjadinya erosi dan sedimentasi, pemadatan tanah, longsor, hilang atau turunnya kandungan hara tanah, meningkatnya kandungan logam berat di tanah serta menurunnya kualitas dan kuantitas ketersediaan air tanah.

Ancaman dari dampak kerusakan tanah yang akan atau sudah terjadi dari suatu aktivitas penambangan tentunya memerlukan suatu upaya perbaikan. Salah satu upaya tersebut di antaranya adalah dengan melakukan kegiatan reklamasi. Kegiatan reklamasi yang dimaksud adalah sebagai bentuk usaha memperbaiki atau memulihkan kembali lahan yang rusak sebagai akibat kegiatan usaha penambangan, agar dapat berfungsi kembali secara optimal untuk dibudidayakan. Sedangkan untuk mendukung kesuksesan pelaksanaan kegiatan reklamasi tersebut, banyak aspek penting yang harus diperhatikan dan dilakukan. Beberapa aspek penting tersebut diantaranya seperti pemilihan jenis dan tindakan silvikultur yang tepat.

¹Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Pemilihan jenis yang tepat dan sesuai kondisi tanah dan iklim mikronya misalnya dapat dilakukan dengan cara pengamatan terhadap jenis lokal dalam proses suksesi pada lahan kritis atau dari kegiatan uji coba langsung di lapangan. Sedangkan pemilihan tindakan silvikultur yang tepat dan efisien yang sangat dibutuhkan oleh tanaman khususnya berkaitan dengan perbaikan kualitas tanah dapat dilakukan dengan cara memonitoring dan mengevaluasi karakteristik sifat tanah dengan cara mengambil contoh tanah di lapangan kemudian menganalisisnya di laboratorium.

Oleh karena itu, dalam rangka mendukung kesuksesan kegiatan reklamasi, maka dilakukanlah kegiatan penelitian yang berkaitan dengan monitoring karakteristik sifat-sifat tanah paska kegiatan revegetasi di lahan bekas tambang batubara di PT Kaltim Prima Coal (PT KPC) di Kalimantan Timur. Kegiatan penelitian dilakukan dengan mengambil contoh tanah di lahan bekas tambang batubara yang sudah ditanami (*revegetasi*) dari umur tanaman 1 tahun sampai dengan 5 tahun. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik sifat tanah (fisika, kimia dan biologi) lahan bekas tambang batubara pasca kegiatan revegetasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan di dalam memberikan rekomendasi pemilihan silvikultur (*silviculture options*) yang tepat dalam kegiatan pemeliharaan tanaman pokok ataupun tanaman potensial lainnya yang hadir melalui proses suksesi alami.

II. METODE PENELITIAN

A. Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Perusahaan pertambangan batubara PT KPC secara geografis terletak pada $116^{\circ} - 118^{\circ}$ BT dan $1^{\circ} 34' LU$ sampai $1^{\circ} 17' LS$, tepatnya berada di Kota Sangatta, Kabupaten Kutai Timur. Luas area konsesi PT KPC adalah 90.000 ha dan terletak di sebelah utara Tanam Nasional Kutai. Wilayah penambangan terbagi atas 2 (dua) blok, yaitu blok Lembak yang terletak di sebelah utara Sangatta dan blok Samarinda di sebelah utara kota Samarinda. Blok Lembak terbagi 2 (dua), yaitu daerah Pinang seluas 8.687 ha dan daerah Lembak (area Bengalon) seluas 6.275 ha. Sedangkan untuk blok Samarinda terletak di Separi-Santan seluas 19.227 ha (Gambar 1). Berdasarkan klasifikasi Schmidt and Ferguson, lokasi penelitian beriklim tipe B dengan nilai Q berkisar antara 14,3%-33,3%, sedangkan curah hujan rata-rata setahun adalah 1543,6 mm atau rata-rata 128,6 mm dan suhu rata-rata adalah $26^{\circ}C$ (berkisar antara $21-34^{\circ}C$). Berdasarkan klasifikasi sistem FAO (FAO, 2001) jenis tanah di lokasi penelitian didominasi jenis Acrisols.



Gambar 1. Lokasi PT KPC di Sangatta, Provinsi Kalimantan Timur
(sumber: www.kaltimprimacoal.co.id)

B. Pengambilan Contoh Tanah

Sebelum pengambilan contoh tanah, dilakukan kegiatan orientasi lapangan terlebih dahulu untuk mengenali kondisi bentang alam dan situasi yang ada di sekitar lokasi penelitian. Setelah kegiatan orientasi lapangan dilakukan, lalu diputuskan petak yang akan diambil contoh tanahnya. Petak tanaman yang diambil contoh tanahnya adalah petak tanam tahun 2009 sampai dengan 2005 (umur 1 tahun sampai dengan umur 5 tahun). Sebagai kontrol, diambil pula contoh tanah pada petak yang belum ditanam, akan tetapi lahannya telah dilakukan kegiatan penimbunan (*overburden*). Tiga contoh tanah diambil, yaitu pada horizon-A (0-10 cm); AB (10-20 cm) dan B (20-45 cm). Sebanyak 54 contoh tanah diambil dengan metode transek yang memperhatikan keterwakilan topografi (puncak, lereng dan lembah). Dalam satu petak, antara satu contoh tanah yang diambil dengan lainnya berjarak 100 m (Yassir *et al.* 2011). Contoh tanah yang diambil sebanyak kurang lebih 1 kg pada masing-masing horizon, disimpan dalam plastik dan diberi label. Pengamatan biologi tanah dilakukan secara deskripsi di lapangan pada masing-masing horizon termasuk pencatatan jenis-jenis tumbuhan bawah atau tumbuhan lainnya yang hadir dari proses suksesi alami.

C. Analisis Tanah dan Statistik

Analisis sifat fisika dan kimia tanah dilakukan di laboratorium tanah Pusat Penelitian Hutan Tropis Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur. Analisa sifat fisika tanah meliputi tekstur tanah, sedangkan analisa sifat kimia tanah mengikuti metode SSAC (1996). Sifat kimia tanah yang dianalisis adalah: pH (H₂O), kation dapat tukar (KTK), kejenuhan basa (KB), dan kejenuhan Al, (horizon-A) serta C-Organik (Walkey-Black), N-Total (Kjeldahl/titrimetric), P and K tersedia (Bray I) (horizon-A, AB dan B). Khusus pengambilan contoh tanah pada petak kontrol, dilakukan secara komposit menurut kedalaman tanah 0-45 cm, dengan asumsi bahwa sifat-sifat tanah di petak tersebut masih homogen. Hasil analisis laboratorium terhadap sifat fisika dan kimia tanah ditabulasi dengan program excel dan dianalisis mempergunakan perbandingan nilai rata-rata (*compare means*) dengan mempergunakan program SPSS. Hasil analisis yang menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0.05$) dari sifat tanah yang diperbandingkan menurut umur tanaman akan diuji lanjut dengan *Least Significant Difference* (LSD).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Tanah di Lokasi Penelitian

Kegiatan revegetasi yang dilakukan di PT KPC bertujuan untuk memperoleh stabilisasi yang cepat guna mencegah terjadinya erosi dan mengurangi terbentuknya endapan, di mana pada tahap ini dilakukan dengan melakukan penanaman jenis-jenis tumbuhan penutup tanah yang cepat tumbuh, terutama dari jenis rumput-rumputan atau polong-polongan (*cover crop*). Sedangkan tahap selanjutnya adalah membentuk ekosistem hutan yang mirip dengan ekosistem asli, dengan cara melakukan penanaman jenis pohon lokal (pioneer maupun klimaks) ataupun jenis pohon lainnya yang cepat tumbuh. Pemilihan jenis yang ditanam secara spesifik mengacu pada komposisi 40% pioneer lokal; 40% jenis pohon hutan; 20% jenis pohon buah dengan total jumlah 555 pohon/ha.

Berdasarkan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang berlaku, disebutkan bahwa perawatan tanaman dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali pada tahun pertama setelah penanaman dan sekali pada tahun kedua (pemupukan, penyiangan, dan penyulaman) dengan pilihan perlakuan perawatan yang disesuaikan dengan kondisi lapangan. Pupuk yang biasa digunakan adalah NPK (16:16:16) sebanyak 200 kg/ha. Hasil pengamatan terhadap petak contoh di lapangan menunjukkan bahwa umur tanaman berkorelasi positif kondisi biologi tanah yang ditunjukkan dengan kehadiran mikrofauna (Tabel 1).

Tabel 1. Beberapa mikrofauna yang ditemukan di lahan bekas tambang batubara setelah kegiatan revegetasi

No.	Lokasi	Tahun Revegetasi	Tumbuhan bawah-Pohon alami (dominan)	Mikrofauna	Keterangan
1.	Panel 8 Harapan	2005 (umur 5 tahun)	<i>Piper aduncum</i> <i>Melastoma malabathricum</i> <i>Trema tomentosa</i> <i>Eupatorium inulaefolium</i> <i>Scleria</i> sp. <i>Imperata cylindrica</i> <i>Lantana camara</i> <i>Saccharum spontaneum</i> <i>Blumea</i> sp. <i>Ipomoea</i> sp. <i>Pueraria javanica</i> <i>Centrosema pubescens</i>	<i>Lumbricus</i> sp. (cacing) <i>Macrotermus</i> sp. (rayap) Semut	Ketebalan <i>topsoil</i> 5 cm
2.	Pelikan Junction	2006 (umur 4 tahun)	<i>Macaranga</i> sp. <i>Lycopodium cernuum</i> <i>Dicranoptesis linearis</i> <i>Imperata cylindrica</i> <i>Pterandra</i> sp. <i>Centrosema pubescens</i>	<i>Lumbricus</i> sp. (cacing) Semut	Ketebalan <i>topsoil</i> 2 cm
3.	Bendili (KD)	2007 (umur 3 tahun)	<i>Ficus</i> sp. <i>Macaranga</i> sp. <i>Centrosema pubescens</i> <i>Ipomoea</i> sp. <i>Scleria</i> sp. <i>Solanum</i> sp.	<i>Lumbricus</i> sp. (cacing) <i>Pheretima</i> sp. (cacing) Semut	Ketebalan <i>topsoil</i> 2 cm
4.	Belut	2008 (umur 2 tahun)	<i>Melastoma malabathricum</i> <i>Macaranga</i> sp. <i>Vitex pinnata</i> <i>Scleria</i> sp. <i>Imperata cylindrica</i> <i>Panicum</i> sp. <i>Centrosema pubescens</i>	Semut	Ketebalan <i>topsoil</i> 2 cm,
5.	Belut Inpit	2009 (umur 1 tahun)	<i>Piper aduncum</i> <i>Ficus</i> sp. <i>Scleria</i> sp. <i>Brachiaria</i> sp. <i>Imperata cylindrica</i> <i>Centrosema pubescens</i>	Semut	Lahan terbuka, <i>topsoil</i> belum terbentuk
6.	Pit J	2010 (kontrol)	-	-	Lahan terbuka, <i>topsoil</i> belum terbentuk

Berdasarkan Tabel 1 terdapat indikasi bahwa memasuki umur tanaman 3 tahun dampak dari kegiatan revegetasi telah mampu memperbaiki kondisi biologi tanah yang ditandai dengan kehadiran jenis-jenis cacing (*Lumbricus* sp.), rayap (*Macrotermus* sp.) dan semut. Keberadaan dan kepadatan populasi suatu jenis fauna tanah sangat tergantung kondisi lingkungannya. Berdasarkan pengamatan di lapangan, pada petak kontrol tidak ditemukan mikro fauna tanah. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi petak kontrol yang masih berupa hamparan tanah timbunan yang terbuka, tanpa lapisan *topsoil* dan belum ditanami, baik tanaman *cover crop* maupun jenis pohon. Tidak adanya vegetasi pada petak kontrol menyebabkan suhu tanah menjadi tinggi dan tidak mendukung mikro fauna tanah untuk hidup.

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa pada petak umur revegetasi 1 dan 2 tahun hanya ditemukan 1 famili mikrofauna, yaitu famili Formicidae (semut) sedangkan pada petak umur revegetasi 3 dan 4 tahun ditemukan 2 famili, yaitu Formicidae dan Lumbricidae (cacing tanah), dan pada petak umur revegetasi 5 tahun ditemukan 3 famili, yaitu Formicidae, Lumbricidae dan Termitidae (rayap). Berbeda dengan kondisi petak kontrol yang tanpa vegetasi, pada petak lainnya sudah terdapat vegetasi dengan umur satu sampai dengan lima tahun. Adanya vegetasi menyebabkan jumlah radiasi cahaya matahari ke permukaan tanah tidak sebesar pada tanah yang terbuka sehingga tanah di petak yang sudah terdapat vegetasi menjadi lebih sesuai untuk kehidupan mikrofauna.

Jumlah famili mikrofauna yang ditemukan di lokasi meningkat seiring bertambahnya umur revegetasi. Keberadaan fauna dalam tanah sangat tergantung pada ketersediaan energi dan sumber makanan yang berasal dari bahan organik seperti serasah (Arief, 2001). Kandungan bahan organik di lokasi tergolong rendah dan sangat rendah, hal ini menyebabkan jumlah famili maupun jumlah individu mikrofauna yang ditemukan sedikit. Namun demikian, berdasarkan Tabel 2, kadar C organik di lokasi penelitian terlihat secara nyata meningkat seiring bertambahnya umur tanaman, hal tersebut diikuti dengan peningkatan jumlah famili mikrofauna seperti yang terlihat pada Tabel 1. Pada petak kontrol belum terdapat vegetasi sehingga bahan organik tidak tersedia. Hal ini menyebabkan tidak ditemukannya mikrofauna tanah di lokasi tersebut. Keberadaan mikrofauna tanah dapat menjadi salah satu indikator kualitas biologi tanah sebab mikro fauna tanah berperan dalam dekomposisi bahan organik, mengangkut materi organik dari permukaan ke dalam tanah, memperbaiki struktur tanah melalui penurunan berat jenis, peningkatan ruang pori, aerasi, drainase dan membentuk kemantapan agregat tanah (Barnes *et al*, 1997) sehingga keberadaan dan aktivitas yang baik dari fauna tanah, termasuk mikrofauna, akan memberikan dampak baik bagi kesuburan tanah.

Selanjutnya pada petak tanaman yang telah berumur 3 sampai dengan 5 tahun ditemukan pula beberapa jenis yang diyakini hadir melalui proses suksesi alami seperti *Piper aduncum*, *Macaranga* sp., *Ficus* sp., *Melastoma malabathricum* *Trema tomentosa*, *Eupatorium inulaefolium* dan *Vitex pinnata*. Hal lain yang menarik untuk dicermati lebih lanjut adalah yang terjadi pada petak contoh umur 3 tahun di lokasi Bendili. Di lokasi ini ditemukan adanya kehadiran secara alami dari jenis *Macaranga* sp. yang cukup berlimpah seperti *Macaranga gigantea* dan *Macaranga tanarius*. Kehadiran dari jenis ini diduga erat kaitannya dengan keadaan lingkungan (iklim, topografi dan tanah), maupun vegetasi, baik yang terdapat di dalam maupun di sekitar petak contoh. Keterkaitan dari sifat-sifat tanah terhadap fenomena ini secara detail akan dijelaskan lebih lanjut dari hasil analisis sifat fisika dan kimia tanah di lokasi penelitian seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Ringkasan hasil analisis sifat tanah di lahan bekas tambang batubara setelah kegiatan revegetasi di PT KPC, Sangatta, Kalimantan Timur

	Kontrol		1 tahun		2 tahun		3 tahun		4 tahun		5 tahun	
	Rerata ¹⁾	sd ²⁾	Rerata	sd								
A-horizon												
pH (H ₂ O)	3,84a	0,09	3,89a	0,14	4,18ab	0,01	4,41b	0,14	4,18ab	0,15	4,87c	0,42
C-organik (%)	0,64a	0,18	0,65a	0,01	0,99b	0,07	1,22c	0,06	1,49d	0,16	1,71d	0,18
N-total (%)	0,09	0,03	0,06	0,01	0,09	0,01	0,09	0,01	0,12	0,02	0,13	0,09

P-tersedia (ppm)	0,43a	0,08	0,41a	0,32	0,39a	0,20	1,17b	0,64	0,88ab	0,28	1,47b	0,29
K-tersedia (ppm)	67,7a	0,68	78,30a	16,32	71,26a	27,31	80,10a	9,60	126,7b	14,46	163,6c	29,05
KTK (meq/100 g)	7,86d	1,57	5,24bc	0,41	4,65ab	0,36	3,46a	0,06	6,13c	0,62	4,61ab	0,25
Kejenuhan Basa (%)	10,2a	3,63	22,2a	3,61	38,7b	9,45	64,7c	1,48	38,7b	10,1	81,6d	13,6
Kejenuhan Al (%)	73,8d	3,65	60,2d	6,25	44,0	9,08	24,9	6,37	36,3	5,36	15,3	9,12
Teksture	Liat		Pasir berliat		Liat berlempung		Pasir liat berlempung		Pasir berliat		Pasir berliat	
AB-horizon												
C-Organik (%)	-	-	0,19a	0,06	0,53ab	0,02	0,56ab	0,28	0,85b	0,32	0,91b	0,43
N-total (%)	-	-	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,04	0,02	0,03	0,01
P-tersedia (ppm)	-	-	0,06a	0,06	0,16a	0,22	0,41ab	0,22	0,38ab	0,31	0,77b	0,34
K-tersedia (ppm)	-	-	67,59a	22,65	59,74a	35,88	61,77a	29,27	119,1b	17,11	199,1b	29,85
B-horizon												
C -Organik (%)	-	-	0,22	0,29	0,40	0,25	0,15	0,03	0,25	0,17	0,49	0,35
N-total (%)	-	-	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,33	0,25	0,23	0,15
P-tersedia (ppm)	-	-	0,10a	0,01	0,08a	0,11	0,31ab	0,15	0,23ab	0,22	0,52b	0,37
K-tersedia (ppm)	-	-	43,6ab	15,37	36,4a	22,22	32,6a	18,11	72,6b	5,00	73,2b	24,18

Keterangan:

¹Simpangan baku

²Rerata (Angka yang diikuti huruf berbeda berarti berbeda nyata ($P < 0.05$) yang ditentukan dengan uji Beda Nyata Terkecil)

Hasil analisis statistik seperti tersaji pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kegiatan revegetasi yang dilakukan di lahan bekas tambang telah berpengaruh nyata terhadap beberapa sifat kimia tanah, khususnya pada horizon-A dengan kedalaman 0-10 cm. Beberapa sifat kimia tanah yang menunjukkan perbedaan nyata adalah pH, C-organik, P-tersedia, K-tersedia, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB), dan Kejenuhan Al, sedangkan sifat kimia tanah yang tidak menunjukkan perbedaan nyata adalah N-total.

Berdasarkan Tabel 2, terlihat pH tanah cenderung meningkat selaras dengan meningkatnya umur tanaman. Hal ini membuktikan bahwa kegiatan revegetasi yang telah dilakukan mampu meningkatkan pH tanah, di mana memasuki usia tanaman 2 tahun pH tanah telah meningkat dan berbeda nyata dengan petak kontrol. Mengacu pada kriteria Pusat Penelitian Tanah Bogor (1983), pH tanah di lokasi penelitian berkisar antara 3,84-4,87 dalam kondisi masam dan sangat masam. Kondisi pH yang sangat masam di lahan bekas tambang terutama pada petak contoh kontrol diduga disebabkan oleh adanya Sulfat masam atau banyak terdapat Al dan H yang dapat dipertukarkan.

Hardjowigeno (1995) menyebutkan pH tanah yang sangat masam akan menyebabkan sulitnya unsur hara diserap tanaman, mengganggu perkembangan mikroorganisme dan adanya unsur-unsur beracun bagi tanaman. Keterkaitan sifat biologi tanah pada petak contoh kontrol sampai dengan umur tanaman 2 tahun di mana tidak ditemukannya cacing dan rayap (Tabel 1), diduga juga berkaitan dengan kondisi pH yang sangat masam, selain aspek lainnya seperti iklim mikro dan vegetasi di atasnya.

Kadar C-organik di lokasi penelitian yang berkisar antara 0,64-1,71%, berada dalam kondisi rendah sampai dengan sangat rendah. Kadar C-organik di lokasi penelitian secara nyata terlihat meningkat selaras dengan meningkatnya umur tanaman. Sama halnya dengan pH tanah, memasuki usia tanaman 2 tahun kadar C-organik tanah telah meningkat dan berbeda nyata dengan petak kontrol. Fisher dan Binkley (2000) menyatakan walaupun hanya membentuk sebagian kecil dari tanah hutan (1-12%), bahan organik memberi dampak yang sangat besar terhadap sifat fisika dan kimia tanah, juga terhadap biologi tanah. Kondisi kandungan C-organik dalam kondisi rendah sampai dengan sangat rendah dapat berpengaruh terhadap sifat fisika tanah yaitu mengakibatkan turunnya kemampuan menahan air dan terhambatnya granulasi agregat, sedangkan terhadap sifat kimia tanah dapat menurunkan daya serap dan kapasitas tukar kation. Bahkan dapat pula berpengaruh pada biologi tanah yaitu dapat menurunkan jumlah dan aktivitas metabolik organisme yang berdampak pula terhadap aktivitas mikrofauna di dalam membantu dekomposisi bahan organik.

Kadar N-total pada lokasi penelitian berada dalam kondisi sangat rendah, berkisar antara 0,06-0,13%. Khusus N-total di lokasi penelitian tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar petak contoh, baik pada horizon-A, AB dan B, walaupun ada kecenderungan bahwa N-total meningkat selaras dengan meningkatnya umur tanaman. Sumber utama nitrogen untuk tanaman adalah gas Nitrogen bebas di udara, yang menempati 78% dari volume atmosfer. Sedangkan cara utama Nitrogen masuk ke dalam tanah adalah akibat kegiatan jasad renik, baik yang hidup bebas maupun yang bersimbiosis dengan tanaman. Sumber N utama di tanah adalah dalam bentuk bahan organik, yaitu N berbentuk NO_3^- (nitrat), akan tetapi kandungan N dalam bentuk NO_3^- sangat mudah dicuci oleh air hujan (*leaching*). Keterkaitan kandungan C-organik dengan N-total ditunjukkan pula dari hasil penelitian ini dimana N-total meningkat dengan meningkatnya kandungan C-organik, khususnya pada umur tanaman 4 dan 5 tahun. Keterkaitan antara N-total dan C-organik ini juga konsisten dengan hasil penelitian lainnya di lahan kritis berupa alang-alang seperti dilaporkan oleh Van der Kamp *et al.* (2009).

Selanjutnya kadar P tersedia di lokasi penelitian berada dalam kondisi sangat rendah berkisar antara 0,39-1,47 ppm. Kondisi rendahnya P di lokasi penelitian berkaitan dengan kondisi tanah yang masam. Seperti telah dijelaskan sebelumnya, pada tanah masam banyak unsur P yang berada di dalam tanah maupun yang diberikan ke tanah sebagai pupuk terikat oleh unsur-unsur Al dan Fe. Kekurangan unsur P mempunyai implikasi bagi tanaman seperti terhambatnya pembelahan sel, pembentukan bunga, buah dan biji, pembentukan Nucleoprotein (sebagai penyusunan gene: RNA (*Ribonucleic acid*), DNA (*Deoxyribonucleic acid*), serta terhambatnya proses penyimpanan atau pemindahan energi misalnya ATP (*Adenosin triphosphate*) dan ADP (*Adenosin diphosphate*).

Kadar K-tersedia di lokasi penelitian secara nyata terlihat meningkat selaras dengan meningkatnya umur tanam (Tabel 2). Berbeda dengan unsur N-total dan P-tersedia maka unsur K-tersedia di lokasi penelitian berada dalam kondisi sangat tinggi, berkisar 67,7-163,6 ppm. Kondisi kandungan K-tersedia yang cukup baik di lokasi penelitian berkaitan erat dengan kandungan K yang jumlahnya paling berlimpah di permukaan bumi, selain kemungkinan dari input kegiatan pemupukan yang telah dilakukan. Novizan (2002) menyebutkan tanah mengandung 400-650 kg K untuk setiap 92 m² (pada kedalaman 15,24 cm). Namun, sekitar 90-98% berbentuk mineral primer

(feldspar, mika) yang tidak dapat terserap oleh tanaman dan hanya 1-2% yang mudah tersedia bagi tanaman. Akan tetapi, K termasuk unsur yang mobil dan mudah tercuci pada tanah berpasir dan pH rendah. Keterkaitan pH dengan unsur K seperti yang tersaji pada Tabel 2, menunjukkan bahwa ada keterkaitan antara pH dan K-tersedia, di mana K-tersedia meningkat selaras dengan meningkatnya pH tanah. Sedangkan kadar K-tersedia secara umum dapat berkurang di dalam tanah dikarenakan proses penyerapan oleh tanaman, pencucian oleh air hujan (*leaching*) dan erosi tanah.

Kapasitas Tukar Kation (KTK) pada lokasi penelitian berada dalam kondisi rendah sampai dengan sangat rendah, berkisar antara 3,46-7,86 me/100 g. Kapasitas Tukar Kation merupakan sifat kimia yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Kapasitas Tukar Kation tinggi akan mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik, karena unsur hara dalam bentuk kompleks jerapan koloid yang menyebabkan unsur hara tersebut tidak mudah hilang tercuci oleh air. Sedangkan tinggi rendahnya KTK sangat dipengaruhi oleh sifat dan ciri tanah itu sendiri seperti reaksi tanah atau pH, tekstur tanah atau jumlah lempung, jenis mineral lempung dan bahan organik. Hardjowigeno (1993) mengingatkan bahwa KTK tinggi mempunyai daya menyimpan unsur hara tinggi, akan tetapi pada tanah-tanah masam mungkin banyak mengandung Al yang dapat dipertukarkan sehingga berbahaya bagi tanaman. Berdasarkan Tabel 2 tergambar secara jelas di mana pada petak contoh kontrol justru KTK-nya relatif lebih tinggi daripada petak contoh lainnya. Tingginya KTK pada petak kontrol ini lebih selain karena memiliki kandungan Al^{+3} dan kejenuhan Al yang relatif lebih tinggi, juga karena beberapa kation basa seperti Ca^{2+} , K^{+} , Mg^{2+} dan Na^{+} masih berada di dalam tanah dan belum terserap oleh tanaman.

Sifat kimia tanah lainnya yang sangat erat kaitannya dengan KTK adalah kejenuhan basa (KB). Kation yang terikat kation basa terdiri dari Ca^{2+} , K^{+} , Mg^{2+} , Na^{+} dan kation asam yang terdiri dari H^{+} dan Al^{3+} . Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa kecenderungan KB meningkat selaras dengan meningkatnya umur tanaman. Adapun KB di lokasi penelitian bervariasi dari yang sangat rendah sampai dengan sangat tinggi yaitu berkisar antara 10.2-81%. Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa KB memiliki korelasi positif dengan pH tanah. Hal ini digambarkan dengan jelas di mana pada pH tanah tinggi memiliki KB yang tinggi pula.

Berdasarkan pengelompokan kelas tekstur tanah sistem USDA (United State Department of Agriculture), tekstur tanah secara umum di lokasi penelitian masuk dalam kategori bertekstur halus dan agak halus. Pada umumnya, tekstur agak halus dan halus memiliki sifat sukar diolah serta aerasi dan drainasenya relatif buruk, tetapi memiliki kemampuan dalam menyimpan air dan unsur hara yang baik. Fisher dan Bankley (2000) menyebutkan bahwa tekstur tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan tegakan di hutan, tetapi pengaruh yang diberikannya secara tidak langsung dengan mempengaruhi kapasitas penyimpanan air, aerasi tanah dan penyimpanan bahan organik. Tekstur tanah juga erat kaitannya dengan struktur tanah, konsistensi, keadaan udara tanah, tata air, kecepatan infiltrasi, penetrasi dan kemampuan pengikatan air oleh tanah.

Hasil penelitian yang dilakukan Yassir *et al.* (2010) di lahan kritis berupa alang-alang menunjukkan bahwa tekstur tanah merupakan salah satu variabel yang penting yang mempengaruhi perkembangan vegetasi dalam proses suksesi alami. Berdasarkan kondisi di lapangan, pada petak contoh umur 3 (tiga) tahun di lokasi Bendili ditemukan adanya kehadiran secara alami dari jenis *Macaranga* sp. yang cukup berlimpah seperti *Macaranga gigantea* dan *Macaranga tanarius* diduga berkaitan pula dengan kondisi tekstur tanahnya yang berupa pasir liat lempung (*sandy clay loam*).

B. Pilihan silvikulture (*Silviculture option*)

Berkaitan dengan hasil analisis beberapa sifat-sifat tanah di lokasi penelitian seperti yang tersaji pada Tabel 2, maka beberapa tindakan perbaikan kondisi tanah dalam rangka meningkatkan pertumbuhan yang optimal bagi tanaman pokok (*accelarated optimal growth*) dan menciptakan kondisi tanah yang optimal untuk tumbuh dan berkembangnya beberapa jenis pohon yang hadir melalui proses suksesi alami dapat dilakukan (*acclerated succession process*). Adapun beberapa tindakan yang dapat dilakukan dalam rangka mengoptimalkan kondisi tanah tersebut di antaranya adalah:

a. Ph tanah

Foth (1990) mengemukakan pendekatan untuk menanggulangi daerah-daerah yang memiliki pH rendah di antaranya adalah pertama, memilih jenis-jenis yang dapat tumbuh dengan baik pada pH yang rendah (kesesuaian jenis dengan pH yang rendah). Kedua, mengubah pH tanah sesuai kebutuhan tanaman, yaitu dengan cara pengapuran. Berkaitan dengan pemilihan jenis yang dapat tumbuh dengan baik pada pH tanah rendah disarankan menggunakan jenis-jenis pioneer seperti *Vitex pinnata*, *Schima wallichii*, *Vernonia arborea*, *Macaranga* sp., dan *Mallotus paniculatus* (Yassir dan Omon, 2009). Adapun jumlah kapur yang akan diberikan ke dalam tanah sangat dipengaruhi oleh macam dan kehalusan batuan gamping, pH tanah, tekstur tanah, kadar bahan organik tanah dan jenis tanaman. Usaha penanggulangan terhadap lahan-lahan dengan pH rendah sangat penting dilakukan, terutama dalam kegiatan pertanian, perkebunan, rehabilitasi hutan maupun agroforestry. Bahkan Novizan (2002) menyatakan dengan melakukan perbaikan pH tanah, maka 50% masalah kesuburan tanah telah teratasi.

b. C-organik

Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mempertahankan dan meningkatkan bahan organik tanah di antaranya dengan memanfaatkan sumber bahan organik yang telah ada, caranya dengan membenamkan bahan tanaman yang belum berkayu dan masih hijau, menambahkan pupuk kandang serta menutupkan sisa tanaman di atas tanah (pemulsaan). Sedangkan upaya lain yang dapat ditempuh adalah dengan cara mempertahankan jaminan pelapukan dengan selalu menjaga reaksi tanah (pH), pemberian pupuk yang cukup serta menciptakan drainase yang baik.

c. N-total

Mengatasi lahan dengan kandungan N rendah dapat dilakukan dengan upaya menanam tanaman dari famili Leguminosae seperti *cover crop* atau membenamkan sisa-sisa tanaman famili Leguminosae ke dalam tanah atau pemberian pupuk baik berupa humus, pupuk kandang atau pupuk buatan. Akan tetapi pemilihan pupuk sebaiknya juga memperhatikan reaksi yang ditimbulkan dari penggunaan jenis-jenis pupuk tersebut, misal penggunaan Amonium Sulfat dan Amonium Nitrat sangat tidak disarankan untuk dipergunakan pada tanah ber-pH rendah, hal ini disebabkan sifat reaksinya yang dapat mengasamkan tanah, sehingga pemilihan pupuk sebaiknya adalah Urea dan Kalsium Nitrat di mana pupuk ini mempunyai reaksi fisiologis alkalis yang mempunyai kemampuan untuk mengurangi kemasaman tanah dan cocok dipergunakan untuk daerah-daerah masam seperti lokasi penelitian ini.

d. P-tersedia

Upaya untuk meningkatkan kandungan P yang rendah dapat dilakukan dengan melakukan penambahan pupuk baik yang berasal dari bahan organik maupun buatan, pengapuran, penggunaan tanaman yang toleran Al dan Fe atau sedikit memerlukan P serta penggunaan pupuk hayati (mikoriza dan lain sebagainya). Sedangkan pemilihan pupuk P sebaiknya adalah pupuk yang mempunyai ekuivalen kebasaaan rendah atau pupuk yang bersifat alkalis misal dengan menggunakan pupuk batuan P (*rock phosphate*) karena merupakan pupuk yang berpelepasan lambat (*slow release fertilizer*) dan larut pada pH rendah. Sedangkan cara pemberian pupuk adalah tidak disebar tetapi diberikan dalam larikan, hal ini dilakukan karena P sangat mudah difiksasi, dengan diberikan di larikan diharapkan akan mengurangi kontak P dengan tanah, sehingga dapat mengurangi fiksasi dari P.

e. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Beberapa upaya untuk meningkatkan KTK yang sangat rendah di antaranya dapat dilakukan dengan cara memberikan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang dan hancuran batuan zeolit. Sedangkan strategi pemberian pupuk lainnya pada tanah yang memiliki KTK yang rendah yang harus diperhatikan bahwa pemupukan kation tertentu tidak dapat diberikan dalam jumlah banyak karena akan mudah tercuci (tidak efisien). Sebaliknya, tanah yang mengandung KTK tinggi memerlukan pemupukan kation tertentu dalam jumlah banyak agar dapat tersedia bagi tanaman.

f. Tekstur tanah

Berdasarkan hasil analisis yang menunjukkan bahwa sebagian besar tanah di lokasi penelitian memiliki tekstur tanah yang masuk dalam katagori kelas agak halus dan halus. Hal yang harus diperhatikan pada kelas tekstur tanah ini adalah karena kemampuannya menyimpan unsur hara yang relatif baik sebelum digunakan oleh tanaman, akan tetapi sangat mudah tercuci. Sehubungan hal ini, maka strategi pemberian pupuk hendaknya dilakukan dengan interval waktu yang jarang dengan dosis pupuk yang lebih banyak tanpa harus khawatir tercuci. Strategi pemberian pupuk ini akan sangat berbeda pada tanah yang berpasir, dimana pupuk tidak diberikan sekaligus karena akan segera hilang terbawa air atau menguap, sehingga pupuk sebaiknya diberikan sedikit demi sedikit dengan interval waktu yang lebih rapat.

Beberapa rekomendasi berkaitan dengan tindakan perbaikan kondisi tanah yang diberikan di atas masih bersifat umum dan tentu memerlukan kajian lebih lanjut. Secara umum karakteristik sifat tanah di lokasi penelitian menunjukkan tingkat kesuburan tanah yang sangat rendah. Tan (1993) menyebutkan bahwa upaya pengelolaan lahan bertipe ini sangat membutuhkan manajemen pengelolaan yang tepat, yaitu dengan memberikan cukup pengapuran, penambahan pupuk baik berupa bahan organik maupun buatan. Hasil penelitian ini juga membuktikan bahwa pada petak contoh berumur 3 (tiga) tahun di mana proses suksesi alami terjadi dengan hadirnya beberapa jenis *Macaranga* sp., beberapa sifat kimia tanahnya seperti pH, P-tersedia dan KTK tidak berbeda nyata dengan kondisi petak contoh berumur 5 (lima) tahun. Hal ini menegaskan bahwa pendekatan ekologis harus menjadi landasan didalam kegiatan reklamasi di lahan bekas tambang batubara yang pada umumnya lahannya telah mengalami kerusakan sangat berat. Penerapan pendekatan bagaimana mempercepat terjadinya proses suksesi alami terbukti mampu mempercepat perbaikan kondisi dari sifat-sifat tanah yang lebih cepat dan efisien.

Berkaitan dengan strategi pemilihan jenis maka disarankan mempergunakan jenis-jenis lokal yang cepat tumbuh. Gray (2002) menjelaskan penggunaan jenis lokal dalam kegiatan restorasi akan lebih memberikan jaminan keberhasilan karena jenis tersebut relatif lebih adaptif, selain itu mempergunakan jenis lokal berarti telah menjaga keutuhan genetik dari populasi jenis lokal serta mencegah terjadinya kemungkinan terjadinya invasi species dari jenis-jenis eksotik atau non lokal. Walaupun demikian Lamb (1997) menyebutkan bahwa penanaman jenis-jenis non lokal (*non-native species*) tidak menjadi masalah didalam kegiatan restorasi apalagi pada lahan-lahan yang sangat kritis, dimana pemilihan jenisnya tetap memperhatikan kesesuaian antara jenis dengan tapaknya, memperbaiki kondisi tanah dan harus mempunyai sifat katalitik yang mampu mengekstrak jenis-jenis lokal masuk. Berdasarkan penjelasan ini maka, pemilihan komposisi 40% jenis pioneer, 40% jenis pohon hutan dan 20% jenis buah-buahan harus menjadi acuan pemilihan jenis untuk tujuan akhir (rehabilitasi akhir), dan bukan langsung diarahkan pada saat-saat di awal kegiatan penanaman.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan monitoring karakteristik dari sifat-sifat tanah pada petak contoh yang berumur antara 1 sampai dengan 5 tahun berdasarkan analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan nyata. Selaras dengan waktu, kegiatan revegetasi yang dilakukan mempengaruhi secara nyata beberapa sifat kimia tanah seperti pH tanah, C-organik, P tersedia, KTK dan KB. Selain sifat kimia tanah, dampak kegiatan revegetasi yang dilakukan juga mempengaruhi kondisi biologi tanah dengan ditemukan beberapa mikrofauna seperti cacing, rayap dan semut. Hasil penelitian menunjukkan pula kondisi tanah di lokasi penelitian secara keseluruhan sangat masam, memiliki kandungan C-organik, N, P, KTK yang rendah.

Atas dasar kesimpulan di atas, maka disarankan untuk dapat dilakukan manajemen pengelolaan tanah yang tepat. Pemberian tindakan seperti pengapuran, penambahan pupuk baik berupa bahan organik maupun buatan perlu dilakukan. Selain itu pemilihan jenis yang tepat dan sesuai kondisi iklim maupun kondisi tanahnya sangat penting diperhatikan, termasuk menjalankan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang telah dimiliki secara konsisten. Penelitian uji coba jenis dan penggunaan berbagai macam pupuk dan dosis yang tepat juga sangat penting dan harus terus dilakukan dalam rangka mengoptimalkan pertumbuhan tanaman pokok dan menciptakan kondisi lingkungan yang kondusif yang mampu mempercepat terjadinya proses suksesi alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, A. 2001. Hutan dan Kehutanan. Jakarta. Kanisius.
- Barnes, B.V., R. Z. Donald, R. D Shirley and H. S. Stephen. 1997. Forest Ecology. 4th. John Wiley and Sons Inc. New York.
- FAO, 2001. Lecture notes on major soils of the world. In: Driessen, P. and Deckers, J. (Eds.), World soil resources reports-94. Rome, Italy.
- Fisher, R.F., and D. Binkley. 2000. Ecology and Management of Forest Soils. 3rd. New York-Chichester-Weinheim-Brisbane-Singapore-Toronto. Jhon Wiley & Son, Inc.

- Foth, H.D. 1990. *Fundamental Of Soil Science*. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore. Jhon Wiley & Sons.
- Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta. Akademika Pressindo.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Jakarta. Akademika Pressindo.
- Hidayati, N dan C. Talib. 1987. *Tanah Kritis Pencegahan dan Pemulihannya*. Penerbit Nusa Indah. Flores-NTT.
- Gray, A.J. 2002. The evolutionary context: a species perspective. Perrow and A.J. Davy (eds). *Handbook of Ecological Restoration*. Vol 1: Principles of Restoration. Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Cambridge CB2 2RU, UK.
- Lamb, D. 1997. *Some Ecological Principle For Re-Assembling Forest Ecosystem at Degraded Tropical Forest*. *Forest Ecology and Management*. 1997.
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Pusat Penelitian Tanah. 1983. *Term of Reference Survei Kapabilitas Tanah*. Proyek Penelitian Pertanian Menunjang Transmigrasi (P3MT). Bogor.
- SSAC (Soil Survey Analytical Continuum), 1996. *Soil survey laboratory methods manual*. Soil Survey Investigations Report 42. US Department of Agriculture, Washington.
- Tan. K.H. 1993. *Principles Of Soil Chemistry*. 2nd Edition. New York-Basel-Hongkong. Marcel Dekker, Inc.
- Van der Kamp, J., I. Yassir, P. Buurman, 2009. Soil carbon changes upon secondary succession in Imperata grasslands (East Kalimantan, Indonesia). *Geoderma*. 149, 76-83.
- www.kaltimprimacoal.co.id. Kaltim Prima Coal-Mine Locations. Diakses tanggal 20 Oktober 2011.
- Yassir, I dan M. Omon. 2009. *Pemilihan Jenis-jenis Pohon Potensial Untuk Mendukung Kegiatan Restorasi Lahan Tambang Melalui Pendekatan Ekologis*. Prosiding Workshop IPTEK Penyelamatan Hutan Melalui Rehabilitasi Lahan Bekas Tambang Batubara. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda.
- Yassir, I. J. Van der Kamp, P. Buurman, 2010. Secondary succession after fire in Imperata grasslands of East Kalimantan, Indonesia. *Agriculture, Ecosystems and Environmental*. 137, 172-182.
- Yassir, I., B. van Putten, and P. Buurman. 2011. *Carbon Stock Estimation Using Geostatistical Information in Imperata Grassland of East Kalimantan, Indonesia*. Accepted in *Soil Science Journal*.

PENYEBARAN BEKANTAN (*Nasalis larvatus* Wurmb.) DI TELUK BALIKPAPAN, KALIMANTAN TIMUR

Tri Atmoko¹, Amir Ma'ruf¹, Syamsu Eka Rinaldi¹ dan Bina Swasta Sitepu¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665
Email: triad_164@yahoo.com, drh.amirmaruf@yahoo.com, se.rinaldi@yahoo.com, bssitepu@yahoo.com

ABSTRAK

Bekantan (Nasalis larvatus Wurmb.) adalah satwa dilindungi endemic Borneo yang sebagian habitatnya berada di luar kawasan konservasi. Penelitian penyebaran bekantan dilakukan di Teluk Balikpapan, Kalimantan Timur. Penelitian bertujuan untuk mengetahui penyebaran aktual bekantan dan potensi ancaman yang ada. Pengambilan data dilakukan pada bulan Mei 2010 menggunakan metode boat survey method, yaitu dengan perahu menyusuri Teluk Balikpapan, yang meliputi wilayah Balikpapan dan Penajam Paser Utara. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak lima belas lokasi penyebaran bekantan berdasarkan pengamatan langsung dan dua lokasi berdasarkan informasi masyarakat. Ancaman terhadap bekantan dan habitatnya adalah pembangunan tambak udang, industri, permukiman, tambang batubara, perkebunan kelapa sawit, pembangunan jalan dan jembatan. Strategi konservasi bekantan adalah dengan penunjukan kawasan lindung, kampanye kepada masyarakat sekitar, pengembangan ekowisata dan upaya terakhir dengan translokasi.

Kata kunci: bekantan, sebaran, Teluk Balikpapan, ancaman, konservasi

I. PENDAHULUAN

Bekantan (*Nasalis larvatus*) adalah salah satu satwa primata endemik Borneo dan termasuk ke dalam subfamili Colobinae. Bekantan dilindungi secara nasional maupun internasional. Secara nasional dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 7 tahun 1999 (Pemerintah RI, 1999). Sedangkan secara internasional termasuk dalam *Appendix I* CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) (Gron, 2009) dan masuk dalam kategori *endangered species* berdasarkan *Red List* IUCN (*International Union for the Conservation of Natural and Natural Resources*) sejak tahun 2000 (Meijaard *et al.*, 2008). Selain itu, sejak tahun 1990 Bekantan ditetapkan menjadi fauna maskot Provinsi Kalimantan Selatan (Saidah *et al.*, 2002).

Saat ini habitat dan populasi bekantan banyak mengalami kerusakan dan penurunan kualitas, khususnya yang berada di tepi sungai. Hal itu dikarenakan hutan di tepi sungai mudah dijangkau dan dialihfungsikan menjadi areal permukiman, tambak maupun areal pertanian. Luas hutan yang menjadi habitat bekantan pada awalnya diperkirakan 29.500 km², dari luas tersebut, 40% diantaranya sudah berubah fungsi dan hanya 4,1% yang tersisa di kawasan konservasi (McNeely *et al.*, 1990). Penyempitan dan penurunan kualitas habitat tersebut diikuti oleh penurunan populasi bekantan. Tahun 1987 populasi bekantan diperkirakan lebih dari 250.000 ekor dan 25.000 ekor diantaranya berada di kawasan konservasi (MacKinnon, 1987). Namun pada tahun 1995 populasi bekantan menurun menjadi sekitar 114.000 ekor dan hanya sekitar 7.500 ekor yang berada di dalam kawasan konservasi (Bismark, 1995). Dengan demikian dalam kurun waktu sekitar 10 tahun telah terjadi penurunan populasi sebesar 50%. Fakta bahwa sekitar 95% habitat bekantan berada di luar kawasan konservasi, maka sangat rentan terhadap kerusakan akibat aktivitas manusia.

¹Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Habitat alami bekantan hanya bisa dijumpai di Borneo yang meliputi tiga negara yaitu Malaysia, Brunai Darussalam dan Indonesia. Penyebarannya di Indonesia meliputi seluruh provinsi di Kalimantan. Meijaard dan Nijman (2000) melaporkan sebanyak 153 titik penyebaran bekantan di Borneo. Penyebaran bekantan di Kalimantan Timur meliputi Tanjung Redeb, Taman Nasional Kutai, Sungai (S) Kayan, S. Sesayap, S. Sebuku, S. Sebakung, Sangkulirang, Tenggarong, Sanga-Sanga, S. Mariam, S. Sepaku, Delta Mahakam, S. Kuala Samboja, dan Teluk Balikpapan (Yasuma, 1994; Bismark, 1995; Alikodra, 1997; Meijaard & Nijman, 2000).

Teluk Balikpapan adalah salah satu areal prioritas untuk perlindungan bekantan (Meijaard & Nijman 2000). Teluk Balikpapan yang berada diantara dua wilayah administratif, yaitu kota Balikpapan dan Kabupaten Penajam Paser Utara menyebabkan posisinya sangat strategis. Teluk Balikpapan mempunyai peranan penting sebagai sarana transportasi bagi masyarakat di kedua wilayah ini. Selain itu berbagai potensi yang ada di dalamnya meningkatkan aktivitas di lokasi ini sangat tinggi. Hampir seluruh areal Teluk Balikpapan berada di luar kawasan konservasi menyebabkan habitat dan populasi bekantan di Teluk Balikpapan banyak mengalami gangguan. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang penyebaran, ancaman dan upaya konservasi bekantan yang berada di luar kawasan konservasi, khususnya di Teluk Balikpapan.

II. METODOLOGI

A. Waktu dan Lokasi

Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2010 di Teluk Balikpapan, Kalimantan Timur. Secara administratif pemerintahan Teluk Balikpapan termasuk wilayah Kota Balikpapan dan Kabupaten Penajam Paser Utara (PPU). Secara geografis terletak pada kisaran $01^{\circ}25' \sim 01^{\circ}45'$ LS dan $116^{\circ}20' \sim 117^{\circ}00'$ BT.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah perahu mesin, teropong, kamera, dan GPS Garmin CSx 60, sedangkan bahan yang menjadi obyek penelitian adalah bekantan dan habitatnya di Teluk Balikpapan.

C. Metode Kerja

Pengamatan penyebaran bekantan dilakukan dengan metode boat survey method (Salter & MacKenzie 1985; Atmoko *et al.* 2007; Ridzwan-Ali *et al.*, 2009), yaitu dilakukan dari atas perahu dengan menyusuri sungai, anak sungai, pulau-pulau besar dan kecil. Pengamatan dilakukan mulai pagi hari jam 06.30 sampai sore hari jam 18.00. Jarak total menyusuran selama penelitian adalah 213 km, meliputi areal Teluk Balikpapan seluas sekitar 34.366 ha (Tabel 1). Identifikasi dan pengenalan lokasi berdasarkan informasi dari masyarakat setempat, meliputi nama sungai, anak sungai, pulau besar dan kecil yang ada di Teluk Balikpapan.

Tabel 1. Lokasi dan jarak penyusuran dalam pengamatan

Areal	Lokasi	Jarak Penelusuran (km)
Janebora dan sekitarnya	S. Wain, Janebora, P. Kowangan, Pantai Langu, S. Solok Puda, S. Brengah, Pulau Kadongpit, S. Solok Loang	43,4
Pulau Balang dan sekitarnya	Pulau Balang, S. Maridan, S. Tempadung, Pulau Benawan besar, Pulau Benawan Kecil, S. Kemantis	56,8
S. Pemaluan dan sekitarnya	S. Pemaluan, S. Baruangin, S. Jali-jali, S. Sabut, S. Kalbi, Pulau Pantai Madak, S. Nyuru, S. Panggur	45,4
Mentawir dan sekitarnya	S. Mentawir, S. Tiram Tambun, S. Penyanggulan, S. Sekambing, S. Daop, S. Loop	13,3
Sepaku dan sekitarnya	S. Trunen dan S. Sepaku	26,1
Semoi dan sekitarnya	S. Turing Kecil, S. Turing Besar, S. Semoi, S. Sampanang, S. Malan, S. Tiro, S. Samban, S. Panjalu, S. Babatan, S. Tengin, S. Salawang	28,1
	Total Jarak	213

Lokasi perjumpaan bekantan dicatat titik koordinat dan kondisi habitatnya. Disebut sebagai satu kelompok bekantan jika individu bekantan berada dalam radius 100 meter dalam kelompoknya, kecuali jika kelompok tersebut berada di seberang sungai maka dicatat sebagai kelompok yang lain (Salter & MacKenzie 1985).

Titik perjumpaan bekantan dioverlay dengan peta dasar dan hasil penelitian Yasuma (1994) dengan menggunakan *software* ArcView 3.3. Kondisi habitat dideskripsikan dan dicatat jenis tumbuhan yang secara visual dijumpai secara umum.

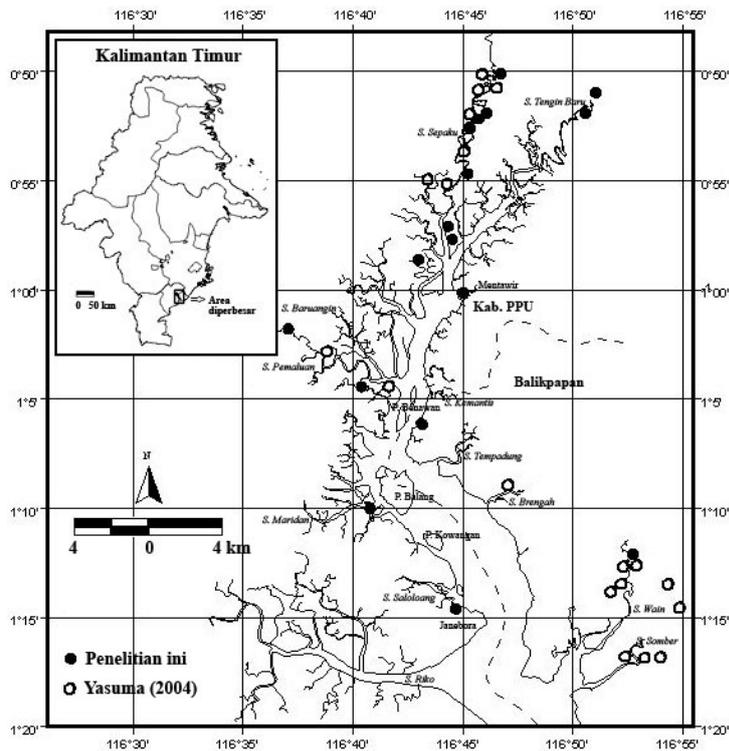
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Umum

Teluk Balikpapan adalah nama geografi wilayah perairan semi-tertutup yang memisahkan antara kota Balikpapan dengan Kabupaten Penajam Paser Utara. Seiring waktu, degradasi mangrove mulai terjadi terutama akibat pembukaan lahan untuk tambak.

B. Penyebaran Bekantan

Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 15 lokasi perjumpaan bekantan dan dua lokasi berdasarkan informasi masyarakat (Gambar 1). Penelitian ini menunjukkan hasil yang lebih banyak bila dibandingkan dengan hasil pengamatan langsung Yasuma (1994) yang melaporkan sebanyak 6 lokasi perjumpaan bekantan di Sungai Sepaku, 2 lokasi di Sungai Pemaluan, 3 lokasi di Sungai Wain dan 2 lokasi di Sungai Sumber, sedangkan 7 lokasi berdasarkan informasi masyarakat. Lhota (2010) memperkirakan populasi bekantan di teluk Balikpapan sebanyak 1.400 ekor. Sedangkan berdasarkan Analisis PVA (*Population viability analysis*) menggunakan program Vortexv 9.95 menunjukkan bahwa populasi bekantan di Teluk Balikpapan diperkirakan akan punah dalam kurun waktu 14 tahun (Stark *et al.*, 2010).



Gambar 1. Penyebaran bekantan di Teluk Balikpapan

C. Habitat

Secara umum habitat bekantan dilaporkan bervariasi mulai daerah hutan yang masih dipengaruhi pasang surut air laut sampai bukit tepi sungai, hutan mangrove, rawa gambut, hutan tepi sungai (Matsuda *et al.* 2010), hutan rawa galam (Soedjoto *et al.*, 2006), hutan Dipterocarpaceae, hutan kerangas (Salter *et al.* 1985), hutan karet, dan hutan bukit kapur/karst (Soedjoto *et al.*, 2006). Kondisi tersebut menyebabkan komposisi jenis tumbuhan penyusun habitat berbeda-beda, termasuk jenis pakan dan komposisinya. Pada habitat mangrove, bekantan banyak memakan daun, pucuk dan bunga jenis *Sonneratia alba*, *Avicennia alba*, *Bruguiera gymnorrhiza* (Salter *et al.*, 1985), *Rhizophora apiculata*, *Avicennia officinalis*, dan *B. parviflora* (Soerianegara *et al.*, 1994), *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera parvifolia* (Saidah *et al.*, 2002) dan *Sonneratia caseolaris* (Alikodra dan Mustari, 1995; Sidiyasa *et al.*, 2005; Atmoko *et al.*, 2007), di habitat rawa gambut banyak memakan jenis *Eugenia* sp., *Ganua motleyana*, dan *Lophopetalum javanicum* (Yeager, 1989), di hutan karet banyak memakan jenis *Syzygium stapfiana*, *Hevea brasiliensis*, *Vitex pubescens*, *Elaeocarpus stipularis*, dan *S. pyrifolium* (Soedjoto *et al.*, 2006).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi vegetasi habitat bekantan di Teluk Balikpapan secara umum terdiri dari dua tipe, yaitu vegetasi campuran di daerah hulu (Sepaku dan Semoi), yang terdiri dari *S. caseolaris*, *Nypa fruticans*, *Xylocarpus granatum*, *Heritiera littoralis*, *Ficus* sp., *Syzygium* sp., *Vitex pinnata*, bambu, *Rhododendron* sp., *Ficus* sp. dan *Pandanus* sp. Sedangkan daerah sekitar Pulau Benawan didominasi oleh *Bruguiera* sp. dan *Rhizophora* sp. dengan sedikit *H. littoralis* dan *N. fruticans* (Tabel 2). Sumber pakan bekantan di Teluk Balikpapan adalah *S. caseolaris* di daerah Sungai Sepaku dan *R. apiculata* di daerah sekitar Pulau Benawan.

Tabel 2. Kondisi umum habitat lokasi perjumpaan bekantan

No	Lokasi	Koordinat	Jenis pohon dominan	Kondisi habitat	Ancaman gangguan
1	Sungai Tengin	S 00° 56' 18,6" E116° 48' 52,3"	<i>Sonneratia caseolaris</i> , <i>Nypa fruticans</i> , <i>Xylocarpus granatum</i> , <i>Heritiera littoralis</i> , <i>Ficus</i> sp., <i>Syzygium</i> sp.	Habitat overlap dengan lahan masyarakat	Konversi habitat menjadi kebun dan permukiman
2	Sungai Tengin	S 00° 55' 41,4" E116° 49' 10,0"	Sda	Sda	Sda
3	Sungai Sepaku	S 00° 58' 00,0" E116° 45' 21,6"	<i>Vitex</i> sp. (sebagai tempat beraktifitas) dan <i>Nypa fruticans</i>	Habitat tipis di tepi sungai	Konversi habitat menjadi kebun dan permukiman, aktivitas tambang, tambak
4	Sungai Sepaku	S 00° 56' 39,1" E116° 45' 28,2"	Kondisi habitat rusak, hanya <i>Nypa fruticans</i> dan <i>Sonneratia caseolaris</i> yang nyaris gundul dimakan bekantan	Sda	Sda
5	Sungai Sepaku	S 00° 56' 20,7" E116° 45' 55,8"	Bambu, <i>Rhododendron</i> sp., <i>Vitex</i> , sp., <i>Nypa fruticans</i> , alang-alang (bekas ladang)	Sda	Sda
6	Sungai Sepaku	S 00° 55' 09,7" E116° 46' 17,4"	<i>Ficus</i> sp., <i>Pandanus</i> sp., <i>Nypa fruticans</i> , <i>Heritiera littoralis</i> , <i>Sonneratia caseolaris</i>	Sda	Sda
7	Sungai Sepaku	S 00° 56' 33,4" E116° 45' 50,2"	<i>Nypa fruticans</i> dan <i>Sonneratia caseolaris</i>	Sda	Sda
8	Sungai Sepaku	S 00° 57' 19,6" E116° 45' 16,5"	Dominansi <i>Nypa fruticans</i> dan sedikit jenis lainnya	Sda	Sda
9	Sungai Sepaku	S 00° 59' 38,6" E116° 44' 45,1"	<i>Bruguiera</i> sp. dan <i>Rhizophora</i> sp.	Sda	Sda
10	Sungai Sepaku	S 01° 00' 00,6" E116° 44' 49,8"	Dominansi <i>Rhizophora</i> sp.	Sda	Sda
11	Sungai Baruangin	S 01° 05' 25,0" E116° 44' 04,2"	Sda	Habitat selalu tergenang air	Fragmentasi oleh areal kelapa sawit
12	Sungai Punggur	S 01° 00' 37,8" E116° 43' 59,4"	Di pinggir kebun kelapa sawit, jenis <i>Rhizophora</i> sp. Dan <i>Nypa fruticans</i>		Kebun kelapa sawit
13	Cabang Sungai Pemaluan	S 01° 04' 20,2" E116° 42' 24,9"	Dominansi <i>Rhizophora</i> sp.	Habitat baik hanya di tepi sungai	Penebangan mangrove
14	Cabang Sungai Pemaluan	S 01° 02' 38,5" E116° 40' 14,0"	Beraktifitas di <i>Heritiera littoralis</i>	Sda	Sda
15	Sungai Maridan	S 01° 07' 54,7" E116° 42' 42,0"	<i>Rhizophora</i> sp., <i>Bruguiera</i> sp.	Habitat terfragmentasi	Pembangunan jembatan Pulau Balang dan jalan penghubungnya

D. Permasalahan

1. Kerusakan habitat

Konversi hutan yang merupakan habitat bekantan menjadi penggunaan lainnya menyebabkan kerusakan dan fragmentasi habitat. Konversi tersebut antara lain dari hutan mangrove menjadi tambak, perkebunan, permukiman, pertambangan. Pembuatan tambak terjadi di sekitar Sungai

Riko, Sungai Sepaku dan Sungai Semoi. Menurut Pribadi *et al.* (2005) luas keseluruhan konversi mangrove di teluk Balikpapan mencapai 984,7 ha. Sejak tahun 1997 mangrove di kawasan konversi hutan habitat bekantan juga terjadi untuk perkebunan sawit, seperti di S. Punggur dan S. Maridan. Menurut Santoso *et al.* (2005) dari luas wilayah pesisir teluk Kab. PPU adalah seluas 14.518 ha, sedangkan wilayah luar teluk seluas 338 ha dalam kondisi rusak akibat ekspansi kegiatan pertambakan. Indikasi perubahan mangrove menjadi tambak atau fungsi lainnya terjadi di Kelurahan Mentawir, Sungai Tempadung, Sungai Riko, Sungai Semoi, dan Sungai Sepaku. Hal ini dapat dilihat dari adanya pembukaan mangrove dalam bentuk tanggul, pelabuhan batubara dan pemasangan papan nama kepemilikan lahan.

Pembukaan dan penimbunan areal mangrove juga terjadi untuk keperluan eksplorasi batubara yaitu untuk membuat *loading area*, penempatan konveyor batubara, dan jalan pengangkutan batubara. Selain itu juga pembukaan mangrove untuk pembangunan dramaga oleh perusahaan CPO (*crude palm oil*) PT DKI. Teluk Balikpapan adalah lokasi yang strategis untuk sarana transportasi pengangkutan batubara, karena berhubungan langsung dengan laut lepas.

Fragmentasi habitat bekantan menyebabkan kelompok-kelompok bekantan sulit atau bahkan tidak bisa berhubungan satu dengan lainnya karena tidak bisa berpindah antar *patch* yang ada. Isolasi antar kelompok bekantan ini beresiko terjadinya *inbreeding* yang berdampak pada penurunan kualitas genetik dan bermuara pada kepunahan.

Kerusakan habitat berpengaruh langsung terhadap kehidupan bekantan, terutama ketersediaan sumber pakan dan tempat berlindung. Primata dari anak suku Colobinae, seperti bekantan memiliki sistem pencernaan mirip ruminansia dan lebih memilih sumber pakan dengan nutrisi yang tinggi (Bennett, 1983 *dalam* Bismark, 2009). Bekantan lebih memilih memakan daun-daun yang masih muda untuk sumber pakannya, hal itu dikarenakan pucuk-pucuk daun mengandung protein yang tinggi namun serat dan anti-nutrisinya rendah. Pada beberapa lokasi di Sungai Sepaku, habitat bekantan hanya tersisa di tepi sungai dengan pohon *S. caseolaris* yang telah gundul karena pucuk-pucuk daunnya sudah habis dimakan bekantan.

Karakteristik perilaku bekantan yang menarik adalah pemilihan pohon tidur yang berada di tepi sungai. Sebagai primata diurnal, bekantan pada siang hari mengembara mencari pakan dan pada sore hari akan ke pohon tidur yang berada di tepi sungai. Pemilihan pohon tidur di tepi sungai adalah salah satu strategi bekantan untuk menghindari dari serangan predator. Konversi habitat akan mengakibatkan hilangnya pohon tidur di tepi sungai, sehingga ancaman predator menjadi lebih tinggi, terutama predator darat. Predator bekantan yang telah dilaporkan adalah buaya (*Tomistoma schlegeli*) (Galdikas, 1985; Yeager, 1991) dan macan dahan (*Neofelis diardi*) (Matsuda *et al.*, 2008).

2. Jembatan Pulau Balang

Pembangunan jembatan Pulau Balang akhir-akhir ini menjadi masalah yang banyak menuai kontra terutama oleh berbagai LSM lingkungan. Hal itu dikarenakan pembangunan jembatan dan jalan penghubungnya akan banyak mengakibatkan kerusakan areal mangrove teluk Balikpapan. Selain itu jalan penghubungnya berada di daerah penyangga Hutan Lindung Sungai Wain. Adanya akses jalan ini akan menambah tekanan terhadap areal mangrove yang merupakan habitat bekantan.

3. Pencemaran

Tingkat dan bentuk pencemaran di Teluk Balikpapan bervariasi menurut lokasi. Kegiatan industri, pelabuhan dan berbagai aktifitas di daerah hulu merupakan penyebab utama pencemaran teluk. Tumpahan minyak dari industri pengilangan minyak dan tingginya lalu lintas pengangkutan minyak juga berpotensi mencemari Teluk Balikpapan (Pribadi *et al.*, 2005). Teluk Balikpapan merupakan pintu utama kapal besar maupun kecil dari dan menuju laut lepas, sehingga potensial menambah beban pencemaran. Arus lalu lintas air yang padat dapat berpengaruh terhadap kualitas

perairan, habitat dan tumbuhan sumber pakan bekantan. Penelitian Bismark (1997) di Cagar Alam Pulau Kaget menunjukkan bahwa tingginya arus lalu lintas motor dan kapal air akan meningkatkan konsentrasi logam berat pada tanah dan akar *S. caseolaris* dan dapat berakibat kematian pohon pakan bekantan tersebut.

Pertambahan penduduk di Kabupaten Penajam Paser Utara dan Balikpapan cukup tinggi (Pribadi *et al* 2005), sehingga meningkatkan tingkat pencemaran sungai yang dapat menurunkan kualitas perairan, seperti pencemaran parasit yang penyebarannya melalui air. Endoparasit yang pernah dilaporkan pada bekantan diantaranya adalah *Trichiuris* sp. dan *Ascaris* sp. (Bismark, 2009). Penyakit Ascariasis menyerang sistem pencernaan dan cukup berbahaya terhadap jenis monyet dan kera. Kasus fatal pernah dilaporkan terjadi pada monyet Rhesus (*Macaca mulatta*), *Macaca philippinensis*, dan Chimpanse (*Pan troglodytes*) (Toft & Eberhard, 1998).

E. Strategi Konservasi

1. Penunjukan areal perlindungan

Upaya konservasi yang juga mungkin dilakukan adalah menetapkan beberapa areal habitat bekantan yang relatif masih aman sebagai areal perlindungan bekantan seperti yang dilakukan di Kota Tarakan yaitu Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan (KKMB). Cara tersebut dapat diadopsi dan diimplementasikan di Teluk Balikpapan.

Lokasi yang berada di wilayah Balikpapan yang bisa dilakukan adalah di daerah sungai Sumber, dan mulai dilakukan kegiatan wisata terbatas untuk menyusuri areal mangrove sambil melakukan pengamatan bekantan (Stanislav Lhota, kom.pri). Untuk wilayah Kabupaten Penajam Paser Utara, areal di sekitar darmaga PT ITCI dan hutan lindung adat dapat direncanakan sebagai kawasan perlindungan.

2. Sosialisasi kepada Masyarakat

Sosialisasi kepada masyarakat dilakukan untuk menyampaikan tentang kondisi keanekaragaman hayati yang ada di sekitarnya, terutama bekantan dan habitatnya. Pengaruh dan akibat kerusakan-kerusakan lingkungan terhadap kehidupan masyarakat sehari-hari, serta memberikan solusi cerdas untuk menyelamatkan keanekaragaman hayati dengan tetap mengakomodasi kepentingan masyarakat lokal. Sosialisasi dapat juga dilakukan kepada anak-anak usia sekolah dasar. Memberikan dasar yang kuat tentang pentingnya kelestarian lingkungan dan keanekaragaman hayati kepada anak usia dini akan menjadikan benteng perlindungan keanekaragaman hayati di masa yang akan datang. Upaya tersebut dapat dilakukan dengan memasukkan materi-materi yang berkaitan dengan lingkungan hidup pada mata pelajaran muatan lokal di sekolah-sekolah di sekitar Teluk Balikpapan. Selain itu penyebaran liflet, stiker atau kalender yang berisi ajakan untuk melestarikan Teluk Balikpapan dapat dilakukan, terutama oleh lembaga pemerintah maupun lembaga swadaya masyarakat.

3. Kegiatan Ekowisata

Salah satu upaya pelestarian bekantan dan habitatnya adalah dengan pengembangan ekowisata berbasis masyarakat. Konsep pengelolaan tersebut secara langsung akan memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat lokal. Minat pariwisata saat ini mengarah *back to nature* sehingga ekowisata sangat potensial dikembangkan. Keberadaan bekantan dapat menjadi daya tarik utama ekowisata di Teluk Balikpapan. Berdasarkan pengalaman, kegiatan ekowisata paling diminati wisatawan adalah melihat satwa liar, menikmati pemandangan alam dan mendapatkan pengalaman baru (Drumm & Moore, 2002).

Hal penting yang mendasari dan harus diperhatikan dalam mengusahakan ekowisata adalah kontribusi nyata dari wisatawan dan operatornya dalam dukungan usaha konservasi dan pelestarian keanekaragaman hayati dan masyarakat dilibatkan dalam pengelolaan mulai dari tahap

perencanaan, pembangunan dan pengoperasian. Menurut Retnowati (2004) kegiatan ekowisata dapat memberikan keuntungan ekonomis bagi masyarakat sekitar, sehingga akan tumbuh rasa memiliki dan memelihara sumberdaya yang menjadi obyek ekowisata.

Sungai Kemantis adalah kawasan yang dijadikan oleh Pemerintah Kota Balikpapan sebagai kawasan wisata alam mangrove. Areal ini secara administratif pemerintahan termasuk dalam kelurahan Kariangau, Kecamatan Balikpapan Barat. Lokasinya berada pada koordinat S 1° 04' 26,7" E 116° 44' 41,3". Secara legal formal kawasan ini ditetapkan sebagai kawasan wisata alam mangrove berdasarkan PERDA Kota Balikpapan Nomor 5 tahun 2006. Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Balikpapan tahun 2005 – 2015. (Pemkot Balikpapan, 2006). Beberapa fasilitas yang dibangun oleh PT Inhutani, namun kondisinya tidak terawat dan jarang dikunjungi oleh masyarakat. Beberapa fasilitas wisata yang ada adalah *track* pengamatan/*boardwalk* dan *shelter*, namun kondisinya rusak berat dan sudah tidak dapat digunakan lagi. Jenis vegetasinya lebih bervariasi karena topografinya lebih bervariasi. Kawasan ekosistem mangrove, karang, Pulau Balang, dan Pulau Benawan Besar direncanakan sebagai kawasan ekowisata oleh pemerintah Kota Balikpapan (Santoso *et al.*, 2005).

4. Translokasi dan Koneksi *Ex-situ*

Translokasi adalah upaya yang dilakukan dengan sengaja untuk memindahkan individu atau populasi satwaliar dari habitatnya ke lokasi yang lain (Beck *et al.* 2007). Translokasi diharapkan menjadi langkah penyelamatan bekantan yang terakhir. Hal tersebut mengingat bekantan termasuk primata yang hidup berkelompok dan sangat sensitif dengan kehadiran manusia. Upaya translokasi bekantan dapat dilakukan dari areal yang sudah mengalami kerusakan atau terfragmentasi ke areal yang lebih aman dan representatif. Lokasi tujuan translokasi dapat berupa lokasi di alam yang relatif aman dan dapat menjamin kehidupan bekantan. Lokasi di Sungai Kemantis dapat direncanakan dan didisain sebagai areal relokasi bekantan, terutama kelompok bekantan yang berada di sekitar lokasi ini. Namun demikian perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk menjadikan lokasi ini sebagai habitat bekantan.

Selain itu populasi bekantan yang terancam dapat dipindahkan ke habitat buatan milik lembaga-lembaga konservasi ek-situ. Upaya konservasi eksitu dan translokasi satwa selama ini sudah banyak dilakukan, baik di dalam maupun di luar negeri, namun sebagian besar mengalami kegagalan (IPPL, 1999; Agoramoorthy *et al.*, 2004).

Kegiatan konservasi *ex-situ* bekantan dapat dilakukan di penangkaran, kebun binatang dan taman safari, walaupun masih relatif sulit. Sejak tahun 1975 berbagai kebun binatang di dunia telah melakukan upaya penangkaran bekantan namun gagal. Penangkaran bekantan tetap mungkin untuk dilakukan, hal itu terbukti dengan berhasilnya beberapa lembaga konservasi *ex-situ* memeliharanya, seperti di Taman Safari Indonesia I Cisarua (Yasaningthias, 2010), Kebun Binatang Bronx (2 ekor dari 8 ekor pada tahun 1975), Kebun binatang Singapura (Agoramoorthy *et al.*, 2004), Taman Safari Indonesia II Prigen, Pusat Satwa Primata Schmutzer dan Kebun Binatang Surabaya.

Upaya translokasi bekantan yang bisa dikatakan gagal adalah pemindahan bekantan dari Pulau Kumala (Kalimantan Timur) dan pemindahan bekantan dari Pulau Kaget (Kalimantan Selatan) ke Kebun Binatang Surabaya (KBS). Pada tahun 2000, Pulau Kumala seluas 75 ha di Tenggarong dirubah menjadi kawasan wisata modern. Untuk keperluan tersebut puluhan ekor bekantan di Pulau Kumala dipindahkan ke Pulau Jembayan, yang berjarak sekitar 30 Km dan masih masuk wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara. Pada tahun 2010 keberadaan 58 ekor bekantan yang dilepaskan di Jembayan tidak terlihat lagi dan tidak ada monitoring atau penelitian tentang keberadaan bekantan tersebut (Zulkarnain 2010). Pada tahun 1997, dengan alasan kerusakan habitat di Cagar Alam Pulau Kaget, maka dilakukan evakuasi sebanyak 148 bekantan

dan 61 ekor diantaranya di kirim ke KBS. Berdasarkan IPPL (1999) pengangkutan bekantan ke KBS dilakukan dengan kapal selama 20 jam, dan selama pengangkutan 25 ekor dilaporkan mati.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam translokasi bekantan adalah:

- a. Perlu dipersiapkan *standard operational procedure* (SOP) dalam translokasi bekantan. Standard prosedur perlu disusun dan disiapkan sebelum kegiatan translokasi dilakukan. SOP harus mencakup berbagai hal baik teknis maupun non-teknis mulai dari perencanaan, pelaksanaan dan monitoring/evaluasi. Penyusunan SOP harus melibatkan ahli berbagai disiplin ilmu dari lembaga yang berkompeten. Diantaranya adalah ahli perilaku satwa, dokter hewan, ahli nutrisi, dan ahli ekologi satwa.
- b. Status lokasi tujuan translokasi, ini menjadi hal yang sangat penting dan sangat menentukan keberhasilan upaya konservasi yang akan dilakukan. Belajar dari pengalaman translokasi dari Pulau Kaget ke Pulau di sekitarnya yang tidak dilindungi, yaitu Pulau Burung, Tempurung dan Bakut, tidak ada upaya perlindungan selanjutnya bagi bekantan yang telah dipindahkan. Hal ini menyebabkan ke depannya keberlangsungan hidup bekantan tidak terjamin (IPPL, 1999). Pertama yang harus dilihat adalah kepastian status areal tujuan relokasi, luasan kesesuaian bentang alam sebagai habitat bekantan, ketersediaan sumber pakan dan tempat beraktivitas bekantan, identifikasi jenis satwaliar lainnya, tingkat keamanan dan keberlangsungannya dalam jangka panjang.
- c. Informasi tentang perilaku alami bekantan perlu diketahui dengan baik sebelum dilakukan translokasi. Perilaku bekantan tersebut diantaranya berkaitan dengan struktur kelompok, *homerange*, *territory*, *corea area*, perilaku menghindari predator, perilaku makan, dan perilaku tidur. Informasi ini sangat penting dalam menentukan kelayakan lokasi dan penyusunan SOP.
- d. Kesejahteraan satwa (*Animal welfare*) adalah hal yang penting dalam penanganan satwa, namun hal ini masih kurang diperhatikan di Indonesia. Sehingga sebelum dilakukan translokasi idealnya ada kajian etik yang meninjau SOP yang digunakan, terutama dalam penanganan terhadap satwa yang ditranslokasi. Dalam penanganan satwa selama translokasi harus memenuhi prinsip 5 kebebasan, yaitu bebas lapar, haus dan malnutrisi, bebas dari ketidaknyamanan yang disebabkan lingkungan, bebas dari perasaan nyeri, luka dan penyakit, bebas dari rasa takut dan cekaman, dan bebas untuk melakukan tingkah lakunya yang alami.
- e. Translokasi harus melibatkan berbagai disiplin ilmu yang berkaitan dengan kesehatan satwa, perilaku satwa, ekologi satwaliar, dan tenaga teknis lapangan yang terlatih. Ketersediaan sumber daya manusia ini sangat menentukan keberhasilannya. Dokter hewan berperan penting, terutama untuk melakukan pemeriksaan status kesehatan dan memberikan penanganan terhadap bekantan yang sakit. Personil yang menguasai bidang perilaku satwa dan nutrisi diperlukan untuk memberikan kesejahteraan satwa dan meminimalisir kondisi stress sehingga dapat mengurangi resiko kematian lebih lanjut. Ahli ekologi berperan dalam mengkaji kondisi kesesuaian habitat yang akan menjadi lokasi tujuan translokasi. Kesesuaian habitat harus semirip mungkin dengan habitat aslinya, baik itu ketersediaan pakan utama, struktur dan komposisi vegetasi, stratifikasi hutan, keberadaan predator, ketersediaan air, bentang alam, dan mendapat penerimaan masyarakat setempat.

5. Pembinaan habitat

Ancaman kepunahan bekantan di Teluk Balikpapan terutama disebabkan oleh kerusakan habitat, sehingga untuk memperpanjang waktu kepunahan perlu segera mengatasi deforestasi (Stark *et al.*, 2010). Upaya tersebut harus didukung oleh pemerintah kota Balikpapan dan Kabupaten Penajam Paser Utara serta berbagai *stakeholder* terkait.

Pengelolaan dan pembinaan habitat bekantan di luar kawasan konservasi harus memperhatikan beberapa hal penting, diantaranya: status hutan, tipe hutan, keragaman jenis flora fauna, pola kegiatan pemanfaatan lahan oleh masyarakat di sekitar kawasan dan luas areal yang akan di bina (Bismark *et al.*, 2000). Habitat bekantan yang berada di luar kawasan konservasi harus mendapat kepastian hukum yang menjamin tidak akan ada kegiatan pemanfaatan. Pembinaan habitat bekantan yang sudah rusak dapat dilakukan dengan menanam jenis-jenis tumbuhan sumber pakan atau jenis pohon tempat beraktifitas bekantan. Penanaman lebih diarahkan ke pengayaan jenis asli dan meminimalkan penanaman jenis asing.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Penyebaran bekantan di Teluk Balikpapan sebagian besar berada di wilayah Kabupaten Penajam Paser Utara (PPU), sehingga pemerintah daerah Kabupaten PPU perlu melakukan perhatian yang lebih banyak terhadap kegiatan pelestarian bekantan dan habitatnya.
2. Habitat bekantan di beberapa tempat sudah mengalami kerusakan dan terfragmentasi oleh aktifitas pertambangan, batubara, industri, jalan, jembatan serta pencemaran.
3. Upaya konservasi dapat dilakukan dengan melakukan penunjukan areal perlindungan bekantan, sosialisasi kepada masyarakat, pengembangan ekowisata dan translokasi ke areal yang lebih aman.
4. Translokasi adalah upaya penyelamatan bekantan yang terakhir dan hanya dilakukan jika upaya lainnya tidak dapat dilakukan lagi, namun harus dipersiapkan secara matang.

B. Saran

1. Perlu penunjukan kawasan perlindungan untuk Bekantan di Teluk Balikpapan, baik oleh Pemerintah kota Balikpapan maupun Kabupaten Penajam Paser Utara.
2. Kegiatan konversi mangrove di Teluk Balikpapan harus dibatasi dengan tegas.

Ucapan terima kasih

Kementerian Riset dan Teknologi yang telah membiayai penelitian ini, Bapak Ujo dan Bapak Lamale yang telah membantu selama pengambilan data di lapangan dan memberikan informasi tentang sungai-sungai yang ada di Teluk Balikpapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoramoorthy, G., C. Alagappasamy, & M.J. Hsu. 2004. Can Proboscis Monkeys Be Successfully Maintained in Captivity? A Case of Swings and Roundabouts. *Zoo Biology* 23:533–544.
- Alikodra, HS & AH. Mustari. 1995. Study on ecology and conservation of proboscis monkey (*Nasalis larvatus* Wurm) at Mahakam River delta, East Kalimantan: Behaviour and habitat function. *Annual Report of Pusrehut* Vol. 5 Desember.
- Alikodra, HS. 1997. Populasi dan perilaku bekantan (*Nasalis larvatus*) di Samboja Koala, Kalimantan Timur. *Media Konservasi* 5(2):67-72.

- Atmoko, T., A. Ma'ruf, I. Syahbani & MT. Rengku. 2007. Kondisi habitat dan penyebaran bekantan (*Nasalis larvatus* Wurm) di Delta Mahakam, Kalimantan Timur. Di dalam: Sidiyasa K, Omon M & Setiabudi D. editor. *Prosiding Seminar Pemanfaatan HHBK dan Konservasi Biodiversitas menuju Hutan Lestari*. Balikpapan, 31 Januari 2007. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi alam. Hal. 35-42.
- Beck, B., K. Walkup, M. Rodrigues, S. Unwin, D. T. et T. Stoinsk. 2007. Best Practice Guidelines for the Re-introduction of Great Apes. Gland, Switzerland: SSC Primate Specialist Group of the World Conservation Union. 48 pp.
- Bennett, EL. 1983. The banded langur: Ecology of a Colobinae in West Malaysian Rain Forest. Ph.D. Dissertation, Cambridge University. Cambridge.
- Bismark, M. 1995. Analisis populasi bekantan (*Nasalis larvatus*). *Rimba Indonesia* 30(3) September.
- Bismark, M. 1997. Pengelolaan habitat dan populasi bekantan (*Nasalis larvatus*) di Cagar Alam Pulau Kaget, Kalimantan Selatan. *Prosiding Diskusi Hasil-hasil Penelitian Penerapan Hasil Litbang Konservasi Sumberdaya Alam untuk mendukung pengelolaan sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya*, Bogor.
- Bismark, M., S. Iskandar & R. Sawitri. 2000. Pedoman Teknis Pengelolaan Bekantan (*Nasalis larvatus* Wurm.) di Kalimantan. *Info Hutan*. No. 121: 16-17.
- Bismark, M. 2009. *Biologi Konservasi Bekantan (Nasalis larvatus)*. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam, Badan Litbang Departemen Kehutanan.
- Drumm, A. dan A. Moore. 2002. *Ecotourism Development. A Manual for Conservation Planners and Managers*. Volume I: An Introduction to Ecotourism Planning. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA.
- Galdikas, BMF. 1985. Crocodile predation on a proboscis monkey in Borneo. *Primates* 26(4):495-496.
- Gron, KJ. 2009. Primate Factsheets: Proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) Conservation. <http://pin.primate.wisc.edu/factsheets/entry/proboscis_monkey/cons> [9 Oktober 2010].
- [IPPL] International Primate Protection League. 1999. Proboscis monkey caught-many die. *IPPL News* 26(1):3-8.
- Lhota, S. 2010. Is there any future for proboscis monkeys? The case of failing conservation of Balikpapan Bay. *Abstract International Primatology Society XXIII Congress* Kyoto, Japan.
- Meijaard, E. & V. Nijman. 2000. Distribution and conservation of the proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) in Kalimantan, Indonesia. *Biological Conservation* 92:15-24.
- Meijaard, E., V. Nijman & J. Supriatna. 2008. *Nasalis larvatus*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. [14 Juli 2010].
- MacKinnon, 1987. Conservation status of primates in Malaysia, with special reference to Indonesia. *Primate Conservation* 8:175-183.
- Matsuda, I., A. Tuuga & S. Higashi. 2008. Clouded leopard (*Neofelis diardi*) predation on proboscis monkeys (*Nasalis larvatus*) in Sabah, Malaysia. *Primates* 49:227-231.

- Matsuda, I, A. Tuuga & S. Higashi. 2010. Effects of water level on sleeping-site selection and inter-group association in proboscis monkeys: why do they sleep alone inland on flooded days?. *Ecological Research* 25: 475–482.
- McNeely, JA, KR. Miller, WV. Reid, RA. Mittermeier & TB. Werner. 1990. *Conserving The World's Biological Diversity*. IUCN, Gland, Switzerland; WRI, CI, WWF-US, and the World Bank, Washington, D.C.
- [Pemkot Balikpapan] Pemerintah Kota Balikpapan. 2006. Peraturan daerah Kota Balikpapan Nomor 5 tahun 2006. Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Balikpapan tahun 2005 – 2015
- [Pemerintah RI] Pemerintah Republik Indonesia. 1999. Peraturan Pemerintah nomor 7 tahun 1999 tanggal 27 Januari 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa.
- Pribadi, SI., DG. Bengen, N. Makinuddin, AM. Ibrahim & S. Widodo. 2005. *Menuju keterpaduan pengelolaan Teluk Balikpapan*. Mitra Pesisir/CRMP II USAID. Jakarta.
- Retnowati, E. 2004. Ekoturisme di Indonesia: Potensi dan Dampak. *Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian Pemanfaatan Jasa Hutan dan Non Kayu Berbasis Masyarakat sebagai Solusi Peningkatan dan Pelestarian Hutan*. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. pp. 73-74.
- Ridzwan-Ali, M., H. Bernard & G. Hanya. 2009. The population size and distribution of Proboscis Monkeys (*Nasalis larvatus*) based on a brief study in Garama, Klias Peninsula, Sabah, Malaysia. *Journal of Tropical Biology and Conservation* 5:67-70.
- Saidah, S., D. Marsono & S. Achmad. 2002. Studi vegetasi habitat alternatif bekantan (*Nasalis larvatus*) di Barito Kuala, Kalimantan Selatan. *Agrosains* 15(1):18-29.
- Salter, RE., NA.Mackenzie, N. Nightingale, KM. Aken & PK. Chai. 1985. Habitat use, ranging behaviour, and food habits of the proboscis monkey, *Nasalis larvatus*(van Wurmb), in Sarawak. *Primates* 26(4):436-451.
- Salter, R.E. & N.A.MacKenzie. 1985. Conservation Status of the Proboscis Monkey in Sarawak. *Biological Conservation* 33:119-132.
- Santoso, S., A. Setiadi, Syahminan, R. Muchtar, M. Yusuf, E. Nurzulianti, E. Viola, N. Makinuddin, M.S. Widodo, A. Ibrahim, A. Hermansah & A. Kristiani. 2005. *Profil Sumberdaya Pesisir dan Laut Kabupaten Penajam Paser Utara*. Pemerintah Kabupaten Penajam Paser Utara, Badan Pengelola Teluk Balikpapan dan Mitra Pesisir.
- Sidiyasa, K., Noorhidayah & A. Ma'ruf. 2005. Habitat dan potensi regenerasi pohon pakan bekantan (*Nasalis larvatus*) di Kuala Samboja Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 2(4).
- Soendjoto, MA., HS. Alikodra, M. Bismark, H. Setijanto. 2006. Jenis dan komposisi pakan bekantan (*Nasalis larvatus* Wurmb.) di Hutan Karet Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan. *Biodiversitas* 7(1): 34-38.
- Soerianegara, I., D. Sastradipradja, HS. Alikodra & M. Bismark. 1994. Studi habitat sumber pakan dan perilaku bekantan (*Nasalis larvatus*) sebagai parameter ekologi dalam mengkaji sistem pengelolaan habitat hutan mangrove di Taman Nasional Kutai. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Stark, DJ., V. Nijman, & B. Goossens. 2010. Population viability analysis to manage local proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) Populations. *Abstract International Primatology Society XXIII Congress*. Kyoto, Japan.
- Toft, JD. & ML. Eberhard. 1998. Parasitic Diseases. BT. Bennett, CR. Abee & R. Henrickson. *Nonhuman Primates in Biomedical Research*. Academic Press.
- Yasaningthias, G. 2010. Aktifitas makan, kualitas dan kuantitas pakan pada bekantan (*Nasalis larvatus*) yang diberi berbagai jenis pakan di Taman Safari Indonesia. Skripsi. Departemen Biologi, Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor. Tidak di publikasikan.
- Yasuma, S. 1994. *An Invitation to The Mamals of East Kalimantan*. Pusrehut Special Publication No.3. Samarinda.
- Yeager, CP. 1991. Possible antipredator behavior associated with river crossings by proboscis monkeys (*Nasalis larvatus*). *American Journal of Primatology* 24:61-66.
- Zulkarnaen, I. 2010. Misteri Bekantan Pulau Kumala Tak Terpecahkan. *Antara News*, 20 Maret 2010.



MAKALAH PENUNJANG

ASPEK INFORMASI TATA NIAGA PERBENIHAN DI KALIMANTAN SELATAN DAN KALIMANTAN TIMUR

Faiqotul Falah¹ dan Mira Kumala Ningsih²

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665

Email: fikefalah77@gmail.com, mirakumala@yahoo.co.id

ABSTRAK

Upaya merehabilitasi kawasan hutan dan lahan memerlukan pasokan benih berkualitas dalam jumlah yang memadai, yang disediakan oleh para produsen dan pedagang dalam kegiatan tataniaga perbenihan. Namun distribusi manfaat antar pelaku tataniaga perbenihan di Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan ternyata belum seimbang antara lain karena terjadi ketidakseimbangan informasi (asymmetric information) yang diperoleh para pelaku tataniaga. Aspek informasi yang diperlukan oleh para pengusaha benih/bibit, sumber-sumber informasi yang berlaku serta saran perbaikan sistem distribusi informasi di masa depan. Informasi yang diperlukan adalah informasi kebijakan, teknologi perbenihan, dan informasi pasar, yang meliputi informasi mengenai waktu tender pengadaan bibit, jenis bibit, harga, kuantitas permintaan, serta keterangan mengenai jumlah dan jenis bibit yang tersedia di pasaran. Oleh karena itu kepada para pengusaha perbenihan, disarankan agar membentuk forum komunikasi perbenihan di tingkat propinsi sebagai wahana tukar menukar informasi teknologi, ketersediaan benih dan atau bibit, serta informasi pasar. Karena tugas penerbitan sertifikasi, pembinaan dan pengawasan didesentralisasikan, BPTH lebih memfokuskan diri pada pengelolaan informasi perbenihan, serta melakukan fasilitasi dan pembinaan forum komunikasi perbenihan bersama dengan Dinas Kehutanan.

Kata Kunci : tataniaga, perbenihan, informasi, forum komunikasi

I. PENDAHULUAN

Saat ini hutan Indonesia mengalami proses deforestasi dan degradasi yang memprihatinkan, yang terutama diakibatkan oleh kegiatan penebangan, pembukaan lahan dan kebakaran hutan. Selain itu kegiatan penambangan juga menjadi potensial penyebab kerusakan hutan (Suryandari dan Sylviani, 2006). Kerusakan tersebut mengakibatkan banyak jenis pohon hutan yang langka dan pohon yang berfenotip baik akan sulit didapat. Oleh karena itu kegiatan rehabilitasi lahan hutan menjadi salah satu prioritas pembangunan kehutanan Indonesia. Upaya merehabilitasi kawasan hutan dan lahan memerlukan pasokan benih tanaman hutan dalam jumlah yang banyak. Kualitas tanaman yang akan dihasilkan sangat tergantung dari asal benih yang digunakan. Asal benih akan memberikan keragaman dalam pertumbuhan bibit maupun tegakan nantinya (Wadsworth, 1997 dalam Putri dan Bramasto, 2003). Keberhasilan dan kegagalan dalam pelaksanaan penanaman sangat tergantung pada fungsi dan peran para pengusaha dalam menyediakan benih dan bibit yang bermutu bagi konsumen.

Sebuah sistem tataniaga perbenihan akan disebut efisien apabila manfaat yang diperoleh para pihak seimbang dengan pengorbanan yang dikeluarkan dan biaya transaksi yang dikeluarkan dalam relasi antar pihak dapat diminimumkan. Falah dan Nugroho (2010) menyebutkan bahwa distribusi manfaat antar pelaku tataniaga perbenihan di Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan ternyata belum seimbang. Hal ini antara lain terjadi karena distribusi informasi terkait kegiatan tataniaga perbenihan ternyata belum menjangkau seluruh pelakunya, sehingga terjadi ketidakseimbangan informasi (*asymmetric information*) antara pengelola sumber benih dengan pengumpul, pemborong, dan konsumen benih.

¹ Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

² Teknisi Litkayasa Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Tulisan ini bertujuan memaparkan aspek informasi yang diperlukan oleh para pengusaha benih/bibit, sumber-sumber informasi yang berlaku serta saran perbaikan sistem distribusi informasi di masa depan.

II. METODOLOGI

Pengambilan data dilakukan pada bulan Mei dan Juni 2009 di Kabupaten Kutai Kartanegara, Penajam Paser Utara, Kota Samarinda (Kalimantan Timur), Kab. Banjar, Kab. Tanah Laut, dan Kab. Balangan (Kalimantan Selatan). Data diperoleh dari hasil wawancara terstruktur dengan 15 (lima belas) responden yang terdiri dari pengelola sumber benih, para penangkar serta pemborong bibit, serta pengamatan langsung di lapangan. Analisis data dilakukan secara deskriptif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaku tataniaga perbenihan dapat dikategorikan dalam tiga kelompok, yaitu : a) para produsen, yaitu pengusaha sumber benih/bibit; b) pengumpul benih/bibit dan pedagang pemborong; c) konsumen benih. Rekapitulasi hasil wawancara dengan para pengusaha benih/bibit tentang informasi-informasi yang diperlukan, sumber informasi, serta persepsi mengenai pembentukan forum komunikasi perbenihan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Informasi yang diperlukan dan sumber informasi para pengusaha benih/bibit di Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan

No.	Pengusaha	Informasi yang diperlukan				Sumber informasi perbenihan	Persepsi mengenai pembentukan forum komunikasi perbenihan
		1	2	3	4		
1	CV Usaha Bersama Mandiri, Kab. Tanah Laut	√	√	√	√	BPTH, otodidak	Perlu dibentuk forum komunikasi perbenihan dengan tujuan sharing informasi antar pengusaha benih/bibit.
2	PT Inhutani III	√	√	√	√	Mitra kerjasama (JICA, B2PBTH Yogyakarta), observasi lapangan, seminar, internet	Perlu dibentuk forum komunikasi perbenihan dengan tujuan : a) pelaksanaan dan penegakan aturan tata usaha benih; b) pengembangan strategi bisnis.
3	LSM Gaharu Persada	√	√	-	√	Direktorat Perbenihan, observasi lapangan/studi banding, pelatihan, pengalaman ekspor gaharu, seminar.	Perlu dibentuk forum komunikasi perbenihan dengan tujuan : a) mengatur etika/ aturan main peredaran bibit; b) insentif/proteksi bibit yang sudah disertifikasi.
4	KT Meratus Sejahtera	√	√	√	√	BPTH, pengalaman, dan pelatihan	Perlu dibentuk forum komunikasi perbenihan dengan tujuan : a) mengatur etika/ aturan main tataniaga benih dan bibit, agar tidak terjadi monopoli, kesepakatan harga, dan proteksi/prioritas bagi penangkar lokal; b) sharing informasi antar pengusaha benih/bibit.

5	CV Putra Panjalu, Kab. Banjar	√	√	√	√	BPTH, observasi lapangan, buku, seminar	Perlu dibentuk forum komunikasi perbenihan dengan tujuan : a) mengatur etika/ aturan main tataniaga benih dan bibit, agar tidak terjadi monopoli, kesepakatan harga, dan proteksi/prioritas bagi penangkar lokal; b) sharing informasi antar pengusaha benih/bibit.
6	Haji Ahyani, Kab. Banjar	√	√	√	√	Pendidikan formal, BPTH, observasi lapangan, buku, seminar	Perlu dibentuk forum komunikasi perbenihan dengan tujuan : a) mengatur etika/ aturan main tataniaga benih dan bibit, agar tidak terjadi monopoli, kesepakatan harga, dan proteksi/prioritas bagi penangkar lokal; b) sharing informasi
7	Pengelola Sumber Benih di PT. Inhutani Batu Ampar Kab. Kutai Kartanegara	√	√	√	√	Pendidikan formal, pelatihan, BPTH, litbang Kemenhut	Perlu dibentuk forum komunikasi untuk sharing pengetahuan perbenihan
8	PT ITCIKU, di Kenangan Kab. Penajam Paser Utara	√	√	√	√	BPTH, Litbang, Website (RLPS, Dir PTH), buku	Perlu dibentuk forum komunikasi perbenihan untuk sharing info teknologi & pasar. Fasilitator : Litbang / BPTH, karena informasi yang diperlukan perusahaan besar seperti ITCI condong ke arah teknologi benih dan bibit.
9	PT. Graha Kaltim Santosa (Tectona Group) Samarinda	√	√	√	√	Pelatihan	Perlu forum komunikasi untuk sharing info pasar dan teknik, penetapan etika
10	PT Karunia Sanjaya Makmur	√	√	√	√	Teman, pengalaman	Perlu dibentuk forum komunikasi perbenihan untuk tukar informasi ketersediaan bibit
11	CV Makro, Penajam, Kab. Penajam Paser Utara	√	√	√	√	Pengalaman	Perlu forum komunikasi untuk tukar info pasar dan teknik perbenihan
12	CV Girilusindo Landscape Samarinda	√	√	√	√	Teman	Perlu dibentuk forum komunikasi perbenihan dengan tujuan : a) mengatur etika/ aturan main tataniaga benih dan bibit, agar tidak terjadi monopoli, kesepakatan harga, dan proteksi/prioritas bagi penangkar lokal; b) sharing informasi teknologi dan pasar antar pengusaha benih/bibit. Pernah terbentuk Asosiasi Penangkar Bibit di Kaltim namun tidak aktif . Pernah dirumuskan kesepakatan harga bibit antara penangkar anggota asosiasi namun karena tidak kompak sehingga kesepakatan harga tidak efektif.

13	CV Karisma Bangun Tama di Tenggarong, Kab. Kutai Kartanegara	√	√	√	√	Orang tua, Dinas, sesama penangkar	Perlu forum komunikasi, untuk sharing info pasar dan teknologi
14	Harsono, Kebon Agung Samarinda	√	√	√	√	Otodidak	Perlu forum komunikasi perbenihan untuk kesepakatan harga dan info bibit
15	Khoirul Fahmi, Samarinda	√	√	√	√	Otodidak	Perlu dibentuk forum komunikasi, untuk standarisasi harga

Keterangan :

1. Peraturan yang berlaku terkait pengadaan dan pengedaran bibit
2. Kebijakan dan prosedur sertifikasi benih
3. Teknik pengelolaan sumber benih dan penangkaran
4. Informasi pasar, meliputi trend kebutuhan jenis, jumlah harga, waktu

Selain ketiga kelompok pelaku tataniaga, kegiatan perbenihan di Kalimantan juga melibatkan Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH) Banjarbaru dan Dinas Kehutanan selaku pembina dan fasilitator bagi pengembangan kegiatan perbenihan. Dalam penelitian ini informasi yang dikomunikasikan antar pelaku perbenihan dikategorikan menjadi tiga, yaitu : a) informasi mekanisme sertifikasi yang berlaku; b) informasi mengenai teknologi perbenihan; dan c) informasi pemasaran benih/bibit. Distribusi informasi antar pelaku perbenihan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi informasi antar pelaku dalam sertifikasi sumber benih

No	Tipe informasi	Distribusi informasi			Sumber informasi
		BPTH Banjarbaru	Dinas	Pengada benih/bibit	
1	Mekanisme sertifikasi (Permenhut No P.1/2009)	Tahu	Belum tahu	Belum tahu	Ditjen RLPS
2	Teknologi : a. Pengelolaan SB b. Pembibitan / persemaian	Ada pengetahuan dan keterampilan	Ada pengetahuan, kurang dalam praktek	Ada pengetahuan dan keterampilan, merasa masih kurang	BPTH, buku, pendidikan formal, pelatihan
3	Informasi pasar : a. Stok dan lokasi bibit b. Waktu dan jenis bibit yang diperlukan pasar c. Harga benih/bibit	Ada informasi stok meskipun tidak lengkap, kurang info waktu, jenis, dan harga bibit yang diperlukan pasar	Tidak ada informasi selain tender yang diadakan oleh Dinas sendiri	Ada yang punya informasi, ada yang tidak	BPTH, BPDAS, sesama pengada bibit

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa distribusi informasi antar pelaku perbenihan masih belum merata. BPTH yang bertugas mendistribusikan informasi kebijakan belum menyampaikannya kepada pihak lain. Untuk informasi teknologi BPTH telah berfungsi sebagai pemberi informasi, namun Dinas belum melakukan fungsinya sebagai pembina. Sementara untuk informasi pemasaran, tidak ada pihak tertentu yang berfungsi sebagai pengumpul data/informasi pemasaran dan mendistribusikannya kepada pihak-pihak lain.

Kasim (1993) menyatakan bahwa efektivitas komunikasi (tukar menukar informasi) dipengaruhi oleh beberapa aspek, yaitu dari : 1) relevansi informasi yang disampaikan; 2) efisiensi jaringan komunikasi yang dipakai; dan 3) tingkat kepuasan penerima informasi. Mengenai

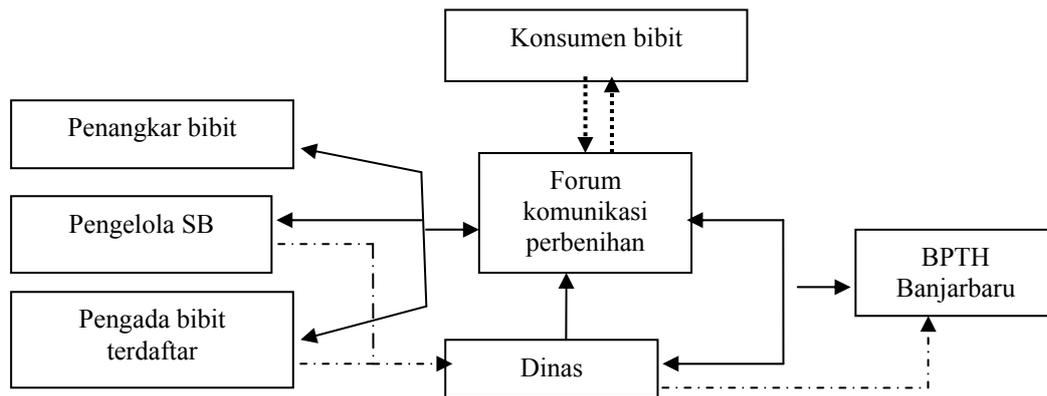
relevansi informasi yang disampaikan dalam bidang perbenihan, semua informan pengada benih/bibit yang ditemui menyatakan masih memerlukan informasi mengenai kebijakan perbenihan, teknologi perbenihan, serta informasi pasar. Informasi pasar yang dimaksudkan di sini berupa informasi mengenai waktu tender pengadaan bibit, jenis bibit, harga, kuantitas permintaan, serta keterangan mengenai jumlah dan jenis bibit yang tersedia di pasaran. Karena semua informan menyatakan masih memerlukan informasi, bisa disimpulkan bahwa informasi yang didapat selama ini masih belum cukup atau belum memuaskan.

Ketidakmerataan informasi pasar ini juga dirasakan oleh beberapa pengusaha sumber benih yang tidak mempunyai informasi mengenai harga benih bersertifikat serta informasi proyek pengadaan bibit, stok bibit, serta keberadaan pengusaha bibit, sehingga menjual bibit dari sumber benih bersertifikat dengan harga yang sama dengan non sertifikat. Ini menyebabkan ketidakseimbangan informasi (*assymetric information*) yang dimiliki pengelola sumber benih dengan pengumpul atau pemborong. Ketidakseimbangan informasi ini meliputi jenis, harga, kuantitas, dan kualitas bibit yang dikehendaki pasar, serta waktu tender pengadaan bibit. Faktor waktu memegang peranan penting karena bibit memiliki masa kadaluarsa. Bibit yang terlalu tua biasanya tidak laku terjual sehingga penangkar bibit merugi. Aspek informasi pasar sangat penting agar dapat mendekati kondisi pasar sempurna (Kotler, 2002), yang dapat menghasilkan kepuasan bagi semua pelaku tataniaga.

Peran Dinas Kabupaten/Kota dalam pembinaan dan fasilitasi belum dirasakan di daerah. Dinas sendiri masih kekurangan informasi mengenai kebijakan dan teknologi perbenihan. Dalam Permenhut No P.1/2009, pengelola informasi perbenihan adalah BPTH. Karena itu peran BPTH Banjarbaru sebagai pengelola informasi menjadi penting agar pihak Dinas dan swasta mengetahui mekanisme sertifikasi, peran/kewajiban masing-masing pihak, serta teknologi dan informasi pemasaran yang diperlukan untuk mengembangkan kegiatan perbenihan di daerah. Hal ini mengurangi kemungkinan terjadinya *assymetric information* seperti kasus dalam distribusi manfaat tataniaga bibit saluran dua dan tiga. Karena tugas penerbitan sertifikasi, pembinaan dan pengawasan didesentralisasikan, BPTH lebih memfokuskan diri pada pengelolaan informasi perbenihan melalui penerbitan dan distribusi berbagai media, seperti liflet, buletin, petunjuk teknis teknologi perbenihan, buku statistik perbenihan (mencantumkan daftar pengada benih/bibit, kuantitas produksi, kisaran harga benih dan bibit), mengaktifkan website, melakukan pameran dan sosialisasi kebijakan (termasuk ketentuan mengenai harga benih/bibit bersertifikat yang ditetapkan pemerintah) ke daerah secara tertulis maupun dengan kunjungan, dan sebagainya.

Untuk memudahkan pengelolaan perbenihan, BPTH dapat bekerja sama dengan asosiasi atau forum komunikasi perbenihan di daerah. Mengenai jaringan komunikasi, semua informan pengusaha perbenihan yang ditemui sepakat tentang perlunya dibentuk suatu forum komunikasi perbenihan. Di Kaltim dan Kalsel sebelumnya sudah ada asosiasi pengusaha benih/bibit, namun tidak aktif karena berbagai sebab seperti ketidaksepakatan masalah harga dan akses pasar. Karena itu perlu dibentuk forum baru sebagai wahana pertukaran informasi teknologi perbenihan, informasi pasar dan ketersediaan bibit, penetapan etika/peraturan tata niaga bibit agar tidak terjadi monopoli, dan menetapkan harga kesepakatan. Agar kelembagaan forum komunikasi baru tersebut dapat efektif, maka perlu dirumuskan dan disepakati peraturan yang dapat melindungi kepentingan bersama, lengkap dengan sanksinya.

Dengan berdirinya forum komunikasi perbenihan, informasi perbenihan dapat dipertukarkan antar pihak seperti tersaji dalam Gambar 1.



Keterangan :

- - - - - garis pelaporan produksi dan distribusi
- garis pertukaran informasi kebijakan, teknologi, dan informasi pasar
- Pertukaran informasi penawaran dan permintaan

Gambar 1. Pertukaran informasi antar pelaku perbenihan

Kegiatan tataniaga perbenihan masih berprospek menghasilkan keuntungan di masa mendatang, apalagi dengan adanya target agar Indonesia dapat menurunkan tingkat emisi sebesar 26% pada tahun 2020. Untuk memenuhi target tersebut Indonesia harus melaksanakan kegiatan RHL baik pada kawasan DAS, HTI, restorasi HPH, Hutan Kemasyarakatan (HKm), HTR, Hutan Desa (HD), dan HTR Kemitraan dengan target penanaman untuk tahun 2010-2020 seluas 21.150.000 hektar (Kementerian Kehutanan, 2010). Dengan demikian kegiatan RHL yang bersumber dari APBN, dan APBD tetap berprospek sebagai pasar bagi pengada bibit atau benih. Maraknya kegiatan penambangan batubara di Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan yang mewajibkan adanya kegiatan reklamasi lahan bekas tambang juga merupakan prospek pasar yang besar bagi pengusaha perbenihan. Agar dapat kegiatan tataniaga perbenihan dapat menghasilkan kepuasan bagi semua pelaku termasuk konsumen, maka sistem distribusi informasi perbenihan di Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan harus disempurnakan dengan pembentukan dan pengaktifan forum komunikasi perbenihan yang difasilitasi oleh BPTH dan Dinas Kehutanan setempat.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Distribusi informasi perbenihan yang meliputi informasi kebijakan, teknologi perbenihan, dan informasi pasar ternyata belum dapat menjangkau seluruh pelaku dalam kegiatan tataniaga perbenihan di Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan.

B. SARAN

Disarankan kepada para pengusaha perbenihan agar membentuk forum komunikasi perbenihan di tingkat propinsi sebagai wahana tukar menukar informasi teknologi, ketersediaan benih dan atau bibit, serta informasi pasar. Karena tugas penerbitan sertifikasi, pembinaan dan pengawasan didesentralisasikan, BPTH hendaknya lebih memfokuskan diri pada pengelolaan informasi perbenihan, serta melakukan fasilitasi dan pembinaan forum komunikasi perbenihan bersama dengan Dinas Kehutanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Falah, F., dan B. Nugroho. 2010. Pengaruh kelembagaan Sertifikasi Sumber Benih Tanaman Hutan terhadap Efisiensi Tataniaga Benih Tanaman Hutan : Studi Kaus di Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* Vol 7 No 3 Tahun 2010. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.
- Kartodihardjo, H. 2006. Masalah Kelembagaan dan Arah Kebijakan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (*Problem on Institution and Policy Direction of Forest and Land Rehabilitation*). *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*. Vol.3:1. Hal. 29-41. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Kasim, A. 1993. Pengukuran Efektivitas dalam Organisasi. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Kementerian Kehutanan. 2010. Program Kehutanan untuk Mitigasi Perubahan Iklim. www.dephut.go.id/files/rakor_BPK050110_0.pdf. Diunduh pada tanggal 1 Februari 2010.
- Kotler, P. 2002. *Marketing management*. Ninth edition. Prentice Hall, Inc. New Jersey.
- Nurhasbi. 2008. Beberapa Permasalahan Pengembangan Industri Benih Tanaman Hutan di Indonesia. *Info Benih*. Vol.12 : 1. Hal 1-8. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.
- Putri, K.P. dan Y. Bramasto. 2003. Keragaman Pertumbuhan Semai Kihiang (*Albizia procera*) dari Berbagai Asal Benih. *Bulletin Teknologi Perbenihan*. Vol. 10 : 2. Hal. 101 – 107. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman hutan. Bogor.
- Suryandari, E.Y. dan Sylviani. 2006. Kajian Kebijakan Pengelolaan Hutan Lindung Pada Era Otonomi Daerah (*Study of Protection Forest Management Policy in Regional Autonomy Era*). *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*. Vol.3:1. Hal. 15-28. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.

FENOLOGI JENIS-JENIS POHON HUTAN RAWA GAMBUT

Ardiyanto Wahyu Nugroho¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665

Email : ardy_rhcp@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian fenologi jenis-jenis pohon hutan rawa gambut dilakukan untuk mengetahui pola pembungaan dan pematangan pada beberapa jenis pohon rawa gambut bernilai ekonomi tinggi untuk kepentingan konservasi. Kajian mengenai fenologi beberapa pohon hutan rawa gambut komersil perlu dilakukan mengingat besarnya laju deforestasi hutan di Indonesia. Pengamatan fenologi dilakukan terhadap 28 jenis pohon komersil di hutan rawa gambut Taman Nasional Sebangau. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebanyak 21 jenis pohon yang diamati berbunga. Sebagian besar dari sejumlah pohon yang diamati berbunga pada bulan Agustus-September saat tingkat curah hujan rendah dan intensitas cahaya relatif tinggi. Permudaan alami jenis-jenis potensial yang diamati tidak berjalan dengan baik, hal ini terlihat pada rendahnya dominasi tumbuhan tersebut di lokasi penelitian. Proses penyerbukan tumbuhan di lokasi penelitian dibantu oleh beberapa jenis serangga sedangkan proses penyebaran benih dilokasi penelitian sebagian dibantu oleh Burung dan Kelelawar (Kalong).

Kata kunci : fenologi, jenis rawa gambut, penyerbukan

I. PENDAHULUAN

Lahan rawa di Indonesia merupakan salah satu ekosistem yang kaya akan sumberdaya hayati termasuk flora. Luas lahan rawa meliputi areal sekitar 33,4 – 39,4 juta hektar yang tersebar di P. Kalimantan, Sumatera, Sulawesi dan Papua. (Adhi,1986 dalam Jumberi *et al.*, 2010). Lahan rawa juga memiliki jenis-jenis tanaman yang mempunyai sifat unggul, seperti mampu beradaptasi terhadap kondisi genangan maupun pH rendah (Jumberi *et al.*, 2010). Akan tetapi, laju kerusakan hutan di Indonesia dilaporkan masih tinggi, berdasarkan data dari Badan Planologi Kehutanan (2009) di 7 pulau besar yaitu Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Papua, Bali dan Nusa Tenggara periode 2000-2005 rata-rata sebesar 1,09 juta ha/ tahun, termasuk didalamnya lahan gambut.

Kerusakan hutan rawa gambut mengancam ekosistem didalamnya. Upaya konservasi harus dilakukan, salah satunya dengan cara mengetahui waktu pembungaan tumbuhan rawa gambut tersebut. Informasi mengenai waktu berbunga dan berbuah beberapa jenis pohon penting di rawa gambut belum banyak diketahui. Menurut Rahayu *et al.* (2006) pengetahuan terhadap pembungaan dapat mencerminkan tingkat mudah atau sulitnya reproduksi tumbuhan di alam yang dapat pula mencerminkan perkembangan populasinya. Hal ini akan sangat berguna dalam konservasi tumbuhan tersebut.

Berbagai jenis pohon yang sering dijumpai di lahan gambut di antaranya adalah: Jelutung (*Dyera lowii* Hook. f.), Ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz.), Kempas atau Bangeris (*Koompassia malaccensis* Benth.), Punak (*Tetramerista glabra* Miq.), Perepat (*Combretocarpus rotundatus* (Miq.) Danser), Pulai (*Alstonia pneumatophora* Back. ex den Berger), Putat sungai (*Barringtonia racemosa* (L.) Blume ex DC.), Terentang (*Camptosperma macrophyllum* (Blume) Hook.f.), Nyatoh (*Palaquium rostratum* (Miq.) Burck), Bintangur (*Calophyllum sclerophyllum* Vesque), Belangeran (*Shorea balangeran* Burck.), Meranti (*Shorea* spp.) dan Rengas manuk (*Melanorrhoea wallichii* Hook.f.) (Istomo, 2002).

¹ Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Informasi mengenai pembungaan pohon hutan rawa gambut saat ini belum banyak diketahui, apalagi saat ini kondisi populasinya terancam akibat adanya *illegal logging* dan rusaknya habitat alami. Pada kasus ramin, Hardi *et al.*, (2007) menyatakan bahwa regenerasi ramin secara alami banyak mengalami kendala yang disebabkan oleh musim berbuah yang terjadi pada musim hujan sehingga buahnya banyak yang jatuh dan busuk sebelum berkecambah, karena ramin tergolong buah yang cepat rusak (*recalcitrant seed*).

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan Mei 2011 di Resort Habaring Hurung, Taman Nasional Sebangau, Kalimantan Tengah. Secara geografis lokasi ini berada diantara 02^o 01' 472" Lintang Selatan dan 113^o 41' 429" Bujur Timur. Topografi datar pada ketinggian 20 mdpl.

B. Pengumpulan Data

1. Pengamatan Fenologi

Pengamatan dilakukan secara periodik setiap 2 minggu sekali dengan bantuan pengamat lokal pada pohon-pohon yang telah ditandai. Sebanyak 28 jenis pohon komersial diamati dan dilakukan pencatatan terhadap fase fenologinya yaitu (1) Berbunga/ BG, (2) Buah Muda / BM dan (3) Buah Tua / BT. Data pengamatan kemudian disusun dalam bentuk matriks tahap fenologi bulanan pada jenis yang diamati.

2. Kondisi Habitat

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kombinasi antara metode jalur dengan metode garis berpetak (Kusmana, 1997). Penempatan jalur dilakukan secara sengaja (*purposive sampling*) pada titik yang dianggap merepresentasikan kondisi kawasan hutan rawa gambut. Penempatan jalur dilakukan berdasarkan survey sebelumnya. Luas petak ukur untuk masing-masing tingkat pertumbuhan adalah sebagai berikut :

- Semai (*seedlings*) dengan ukuran petak 2 m x 2 m
- Sapihan (*saplings*) dengan ukuran petak 5 m x 5 m
- Tiang (*poles*) atau pohon kecil dengan ukuran petak 10 m x 10 m
- Pohon (*trees*) dengan ukuran petak 20 m x 20 m

Jumlah petak dalam penelitian ini adalah 28 buah petak cuplikan yang berukuran 20 m x 20 m untuk tingkat pohon. Sedangkan untuk tingkat semai, sapihan dan tiang dilakukan pada subpetak yang lebih kecil (Gambar 2). Dengan demikian luas seluruh petak cuplikan adalah 1,12 ha.

3. Data Sekunder

Faktor iklim seperti intensitas cahaya dan curah hujan diambil dari instansi BMKG setempat.

C. Analisis Data

Data pengamatan fenologi pohon diolah kemudian ditabulasikan langsung dalam bentuk tabel pengamatan. Untuk data kondisi habitat dan tempat tumbuh dianalisis untuk mengetahui kerapatan, frekuensi, dan dominasi untuk setiap jenis dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan (Ki)} &= \frac{\text{Jumlah individu jenis i}}{\text{Total luas petak yang dibuat}} \\ \text{Kerapatan relatif (KRi)} &= \frac{\text{Ki jenis i}}{\text{Jumlah Ki seluruh jenis}} \times 100 \% \\ \text{Frekuensi (Fi)} &= \frac{\text{Jumlah petak ditemukan jenis i}}{\text{Jumlah petak yang dibuat}} \\ \text{Frekuensi relatif (FRi)} &= \frac{\text{Fi jenis i}}{\text{Jumlah Fi seluruh jenis}} \times 100 \% \\ \text{Dominasi (Di)} &= \frac{\text{Jumlah LBDs jenis i}}{\text{Jumlah luas petak yang dibuat}} \\ \text{Dominasi relatif (DRi)} &= \frac{\text{Di jenis i}}{\text{Jumlah Di seluruh jenis}} \times 100 \% \\ \text{Luas bidang dasar (LBDs)} &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut kemudian dicari indeks nilai penting (INP) untuk setiap jenis dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{INP Semai} &: \text{KRi} + \text{FRi} \\ \text{INP Sapihan, Tiang dan Pohon} &: \text{KRi} + \text{FRi} + \text{DRi} \end{aligned}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} \text{Ki} &= \text{Kerapatan} \\ \text{KRi} &= \text{Kerapatan relatif} \\ \text{Fi} &= \text{Frekuensi} \\ \text{FRi} &= \text{Frekuensi relatif} \\ \text{Di} &= \text{Dominansi} \\ \text{DRi} &= \text{Dominansi relatif} \\ \text{d} &= \text{Diameter batang (cm)} \end{aligned}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Fenologi Jenis Potensial Hutan Rawa Gambut

Hasil pengamatan pada tahun pertama disajikan dalam Tabel 1. Laporan terakhir dari petugas lapangan diterima pada bulan Desember 2011.

Tabel 1. Fenologi jenis pohon potensial hutan rawa gambut di Habaring Hurung TN Sebangau, Kalteng tahun 2011

No	Nama Daerah	Nama Latin	Bulan							
			Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Rengas (Sumpung)	<i>Gluta renghas</i> L.					BG	BG	BM	BM
2	Meranti Bunga	<i>Shorea</i> sp.1					BG	BG		
3	Sindur	<i>Sindora leiocarpa</i> Backer ex de Wit	BG	BM	BT					
4	Nyatu beringin	<i>Payena leerii</i> (Teijsm. & Binn.) Kurz	BM	BT						
5	Jati-jati	<i>Nauclea</i> sp.						BG	BG	BM
6	Suntai/ Nyatoh	<i>Palaquium leiocarpum</i> Boerl				BG	BG	BM	BT	
7	Bedaru	<i>Mastixia</i> sp.							BG	BM
8	Jelutung	<i>Dyera lowii</i> Hook. f				BG	BG	BM	BT	
9	Nyatu Sawo	<i>Madhuca</i> sp.1			BG	BG	BM	BM	BT	
10	Milas	<i>Licania</i> sp.		BG	BG	BM	BM	BT	BT	
11	Kempas	<i>Koompassia malaccensis</i> Maing.ex Benth.								
12	Para-para	<i>Aglaia</i> sp.								
13	Manggis-manggis	<i>Garcinia</i> sp.					BG	BM	BT	
14	Perupuk	<i>Acronychia</i> sp.					BG	BG	BM	BT
15	Geronggang	<i>Cratoxylum arborescens</i> (Vahl) Blume								
16	Agathis	<i>Agathis borneensis</i> Warb.	BM	BT			BG	BG, BM	BT	
17	Bintangur Batu	<i>Calophyllum</i> sp.1	BG	BM	BT					
18	Balau	<i>Gymnostoma</i> sp.				BG	BG	BM	BT	
19	Nyatu Babi	<i>Madhuca</i> sp.2					BG	BG	BM	BT
20	Bintangur Bunga	<i>Calophyllum</i> sp.2	BG	BM	BT					
21	Mentibu	<i>Dactylocladus stenostachys</i> Oliv.							BG	BM
22	Kapur naga	<i>Calophyllum</i> sp.4				BG	BG	BM	BT	
23	Meranti Batu	<i>Shorea</i> sp.								
24	Terentang	<i>Camptosperma</i> sp.					BG	BG	BM	BT
25	Punak	<i>Tetramerista glabra</i> Miq.	BM	BT						
26	Ramin	<i>Gonystylus bancanus</i> (Miq.) Kurz.								
27	Resak	<i>Vatica rassak</i> Blume								
28	Balangeran	<i>Shorea balangeran</i> Burck								

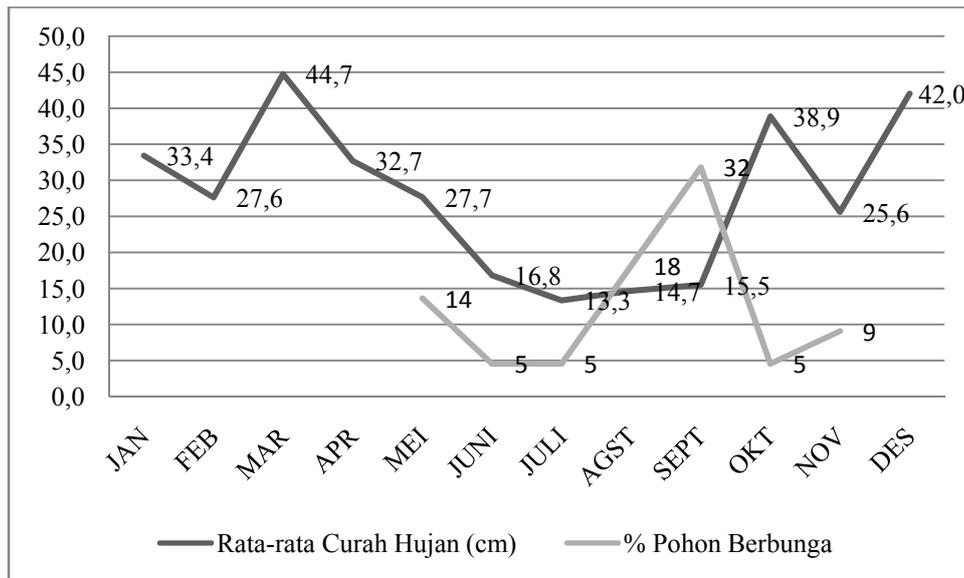
Keterangan :

- BG : Berbunga
- BM : Buah Muda
- BT : Buah Tua

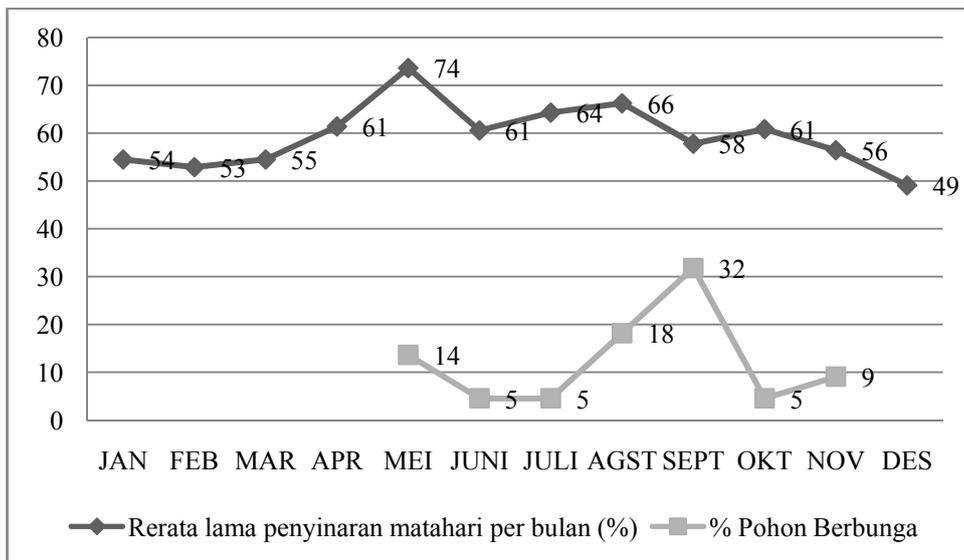
Dari Tabel diatas diketahui bahwa dari 28 jenis pohon potensial hutan rawa gambut di Habaring Hurung, sebanyak 7 jenis tidak berbunga. Jenis Ramin yang diamati juga belum berbunga. Jenis Meranti berbunga tetapi tidak menghasilkan buah. Akan tetapi jenis *Agathis* berbunga sebanyak dua kali. Pada Tabel 1 juga terlihat bahwa waktu pembungaan beberapa jenis tanaman rawa gambut tidak serempak. Wright dan Cornejo (1990) menyatakan bahwa

ketidakseragaman pola pembungaan berhubungan dengan keanekaragaman jenis yang terdapat pada hutan tropis. Perbedaan waktu pembungaan menyebabkan tingginya keanekaragaman jenis pada lokasi penelitian.

Proses pembungaan suatu tumbuhan sangat erat kaitannya dengan faktor internal dan eksternal. Faktor internal yaitu genetik, hormon dan nutrisi. Sedangkan faktor eksternal yaitu lingkungan seperti suhu, kelembaban, curah hujan dan intensitas cahaya. Gambar 1 dan 2 memperlihatkan hubungan antara faktor lingkungan dengan jumlah jenis pohon teramati yang berbunga.



Gambar 1. Hubungan antara curah hujan dengan pembungaan beberapa jenis pohon hutan rawa gambut di resort Habaring Hurung, Taman Nasional Sebangau



Gambar 2. Hubungan antara lama penyinaran matahari dengan pembungaan beberapa jenis pohon hutan rawa gambut di resort Habaring Hurung, Taman Nasional Sebangau

Dari Gambar 1 dapat diketahui bahwa intensitas pembungaan dari beberapa jenis tumbuhan yang diamati meningkat pada saat curah hujan rendah. Pada bulan Agustus sebanyak 18% dari total 19 pohon yang berbunga terjadi pada bulan tersebut. Presentase pohon berbunga meningkat menjadi 32% pada bulan berikutnya yaitu bulan September. Beberapa jenis lain tercatat berbunga meskipun curah hujan tinggi. Ratnaningrum dan Suginingsih (2011) menyebutkan bahwa pada musim hujan tanaman melakukan aktivitas maksimal untuk menyerap hara dan air, agar dapat mengakumulasi cadangan makanan dan menyimpan energi sebanyak-banyaknya atau pertumbuhan vegetatif lebih dominan. Pembungaan di daerah tropis merupakan respon terhadap turunnya status air dalam tanah. Selanjutnya, Bawa *et al.* (1990) menyebutkan bahwa ketersediaan air merupakan faktor yang penting dalam proses permulaan berbunga pada beberapa tumbuhan di hutan tropis.

Faktor lingkungan lain yang berpengaruh yaitu lama penyinaran matahari (gambar 2). Lama penyinaran matahari sangat berkaitan dengan intensitas cahaya matahari. Terdapat kecenderungan bahwa lama penyinaran matahari yang relatif tinggi maka jumlah pohon berbunga juga tinggi. Ratnaningrum dan Suginingsih (2011) menyebutkan bahwa intensitas cahaya berhubungan dengan tingkat fotosintesis. Proses fotosintesis menghasilkan sumber energi bagi proses pembungaan. Intensitas cahaya mempunyai pengaruh yang lebih besar dan efeknya lebih konsisten dari pada panjang hari. Pengurangan intensitas cahaya akan mengurangi inisiasi bunga pada banyak spesies pohon. Selanjutnya Ng, (1977) dalam Ratnaningrum dan Suginingsih (2011) menyatakan peningkatan cahaya harian rata-rata telah dihubungkan dengan pembungaan yang melimpah pada *Dipterocarpaceae* di Malaysia.

B. Struktur dan Komposisi Vegetasi Hutan Rawa Gambut

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi vegetasi di Hutan Rawa Gambut TN Sebangau, Resort Habaring Hurung dijumpai 133 jenis tumbuhan yang termasuk ke dalam 44 famili. Dari 133 jenis tersebut, sebagian besar (52%) dilaporkan sebagai jenis-jenis khas hutan rawa gambut (Istomo, 2002). Dari 44 famili yang teridentifikasi terdapat 5 famili yang mendominasi pada tingkat pohon yaitu *Sapotaceae*, *Icacinaceae*, *Rubiaceae*, *Leguminosae*, dan *Dipterocarpaceae*.

Tabel 2. Lima jenis tumbuhan yang mendominasi pada berbagai tingkat pertumbuhan

No	Jenis	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
Pohon					
1	<i>Palaquium leiocarpum</i> Boerl.	29,17	13,0	23,27	65,40
2	<i>Stemonurus scorpioides</i> Becc.	12,08	10,5	9,27	31,85
3	<i>Nauclea</i> sp.	9,17	10,5	11,52	31,18
4	<i>Koompassia malaccensis</i> Maing. ex Benth.	3,33	4,9	6,74	15,01
5	<i>Shorea</i> sp.1	3,33	4,3	4,15	11,81
Tiang					
1	<i>Palaquium leiocarpum</i> Boerl.	12,26	8,5	13,14	33,92
2	<i>Tristanopsis</i> sp.1	1,89	2,1	9,57	13,58
3	<i>Stemonurus scorpioides</i> Becc.	5,66	4,3	3,56	13,47
4	<i>Nauclea</i> sp.	3,77	4,3	5,11	13,14
5	<i>Calophyllum</i> sp.2	0,94	1,1	10,01	12,02
Pancang					
1	<i>Syzygium</i> sp.2	6,98	3,4	5,33	15,69
2	<i>Stemonurus scorpioides</i> Becc.	3,86	2,9	5,00	11,72
3	<i>Syzygium</i> sp.1	5,42	2,5	2,86	10,75
4	<i>Santiria apiculata</i> A.W. Benn.	3,71	2,6	4,40	10,71
5	<i>Neoscortechinia kingii</i> (Hook.f.) Pay & K.Hoffm.	2,82	2,5	4,82	10,11
Semai					
1	<i>Stemonurus scorpioides</i> Becc.	11,47	5,83		17,29
2	<i>Syzygium</i> sp.1	9,59	5,83		15,41
3	<i>Syzygium</i> sp.2	6,95	6,80		13,75
4	<i>Calophyllum</i> sp.3	7,89	3,88		11,78
5	<i>Palaquium leiocarpum</i> Boerl.	9,02	1,94		10,96

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa pohon-pohon komersil yang diamati memiliki INP yang sangat kecil kecuali untuk pohon kempas (*Koompassia malaccensis*). Pohon kempas hanya mendominasi pada tingkat pohon, pada tingkat semai, pancang dan tiang kehadirannya sangat kecil. Hal ini mengindikasikan bahwa suksesi alami pohon kempas tidak bagus. Pada tahun 2011 pohon kempas juga tidak berbunga (Tabel 1).

C. Penyerbukan dan Penyebaran Benih

Proses penyerbukan pada tingkat komunitas di hutan tropis banyak melibatkan jenis vertebrata dan invertebrata sebagai *pollen vectors* (Bawa *et al.*, 1990). Proses penyerbukan tumbuhan di lokasi penelitian dibantu oleh beberapa jenis serangga. Warna bunga menjadi daya tarik utama serangga – serangga tersebut. Kelimpahan serangga meningkat pada bulan September dan Oktober saat tumbuhan berbunga. Bawa *et al.* (1990) menyebutkan bahwa setiap spesies penyerbuk mampu membantu proses penyerbukan pada berbagai jenis tumbuhan berbeda pada waktu yang berbeda-beda.

Berdasarkan pengamatan proses penyebaran benih dilokasi penelitian sebagian dibantu oleh burung dan kelelawar (Kalong). Hewan tersebut memakan buah kemudian bijinya tersebar melalui kotorannya. Hewan lain seperti orang utan dan kera ekor panjang sangat jarang terlihat di lokasi penelitian. Menurut informasi yang diperoleh dari penduduk sekitar lokasi penelitian, makanan jenis kalong adalah buah-buah yang rasanya manis seperti buah mertibu (*Dactylocladus stenostachys* Oliv.) dan kapurnaga (*Calophyllum* sp.4). Gautier-Hion (1990), menyebutkan bahwa 90% spesies burung dan 80% spesies monyet merupakan hewan penyebar benih.

IV. KESIMPULAN

Vegetasi yang menyusun ekosistem rawa gambut di Resort Habaring Hurung, Taman Nasional Sebangau, Kalimantan Tengah sangat beragam. Hal ini menyebabkan beragamnya waktu pembungaan setiap jenis tumbuhan penyusunnya. Banyak jenis pohon yang diamati berbunga sepanjang tahun, akan tetapi, terjadi peningkatan jumlah pohon yang berbunga pada saat intensitas curah hujan menurun dan lama penyinaran matahari tinggi. Fenologi tumbuhan dipengaruhi oleh faktor eksternal, salah satunya adalah faktor cuaca yaitu curah hujan dan lama penyinaran matahari.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Planologi Kehutanan. 2009. Statistik Kehutanan Indonesia 2008. Departemen Kehutanan RI. Jakarta.
- Bawa, K.S., S.A. Peter, and M.N. Salleh. 1990. Reproductive Ecology Of Tropical Forest Plants : Management Issues. Reproductive Ecology Of Tropical Forest Plant Vol 7 Chapter 1. Unesco and The Parthenon Publishing Group. Paris.
- Gautier-Hion, A. 1990. Interaction Among Fruit and Vertebrate Fruit Eaters In An African Tropical Rain Forest. Reproductive Ecology Of Tropical Forest Plant Vol 7 Chapter 15. Unesco and The Parthenon Publishing Group. Paris.
- Hardi, T.T.W., Prasetyono dan B. Ismail. 2007. Ramin, Primadona Kehutanan Yang Rentan Kepunahan. Info Teknis Vol 5 No 1 Juli 2007. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Yogyakarta.
- Istomo, 2002. Pengenalan Jenis Tumbuhan Di Hutan Rawa Gambut. Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Jumberi, A., M. Noor dan Mukhlis. 2007. Keanekaragaman Sumberdaya Flora Lahan Rawa. Balai Penelitian Lahan Rawa.
- Kusmana, C. 1997. Metode Survey Vegetasi. PT. Penerbit Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahayu, S., D.E. Trisnawati dan I. Qoyim., 2006. Biologi Bunga Picis Kecil (*Hoya lacunosa* Bl.) di Kebun Raya Bogor. Jurnal Biodiversitas Volume 8, Nomor 1 Hal: 07-11. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Pasuruan.
- Ratnaningrum Y.W.N dan Suginingsih. 2011. Petunjuk Praktikum Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan. Laboratorium Pemuliaan Pohon. Fak Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Wright, S.J. and F.H. Cornejo. 1990. Seasonal Drought And The Timing Of Flowering And Leaf Fall in A Neotropical Forest. Reproductive Ecology Of Tropical Forest Plant Vol 7 Chapter 5. Unesco and The Parthenon Publishing Group. Paris.

JENIS-JENIS TUMBUHAN HUTAN ASLI KALIMANTAN YANG BERPOTENSI SEBAGAI SUMBER PANGAN DI KABUPATEN MALINAU DAN BERAU, KALIMANTAN TIMUR

Kade Sidiyasa¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam
Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665
Email: sidiyasa_k@yahoo.co.id

ABSTRAK

Indonesia, khususnya Kalimantan, memiliki potensi besar untuk mengembangkan sumberdaya alam hayatinya yang berasal dari hutan dalam meningkatkan sumber pangan bagi penduduknya. Untuk maksud tersebut, maka kegiatan eksplorasi terhadap jenis-jenis tumbuhan hutan asli Kalimantan yang berpotensi sebagai sumber pangan telah dan masih perlu dilakukan. Data yang disajikan dalam tulisan ini baru meliputi empat desa, yakni Desa Setulang di wilayah Kabupaten Malinau serta Desa Kelai, Desa Muara Lesan, dan Desa Merasa di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Keempat desa ini dihuni oleh etnik dari suku Dayak Kenyah. Dengan demikian, nama-nama daerah semua tumbuhan hasil eksplorasi ini adalah dari etnik suku Dayak tersebut. Data keragaman jenis tumbuhan diperoleh melalui wawancara dengan masyarakat dan tokoh masyarakat yang dianggap memiliki pengetahuan yang memadai dalam mengenal jenis-jenis tumbuhan hutan dan pemanfaatannya serta penjelajahan langsung di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan sedikitnya terdapat 152 jenis (taksa) tumbuhan hutan asli Kalimantan yang berpotensi sebagai penghasil sumber pangan. Jenis-jenis tumbuhan tersebut dibagi ke dalam empat kelompok berdasarkan komoditi dan pemanfaatannya, yakni kelompok tumbuhan penghasil buah-buahan (sebanyak 101 jenis), penghasil sagu (7 jenis), penghasil lemak dan minyak makan (4 jenis) dan kelompok penghasil bahan sayuran dan lain-lain (sebanyak 40 jenis). Diantara jenis-jenis tumbuhan yang diperoleh tersebut banyak yang bersifat baru, karena belum tercatat dalam publikasi yang telah ada sebelumnya. Dalam hubungannya dengan aspek konservasi, masyarakat suku Dayak Kenyah telah melakukannya secara turun temurun sejak jaman dahulu, baik yang bersifat in-situ (melalui penetapan kawasan hutan lindung yang mereka sebut 'Taneq Ulen') maupun secara ex-situ dengan cara menanam jenis-jenis tumbuhan hutan yang mereka anggap perlu untuk dipertahankan karena dapat memberikan manfaat.

Kata kunci : Sumber pangan, tumbuhan hutan, konservasi, Dayak Kenyah, Kalimantan Timur .

I. PENDAHULUAN

Sebagai satu negara yang memiliki sumberdaya alam melimpah serta keanekaragaman jenis tumbuhan yang tinggi, Indonesia berpotensi sebagai pusat pengembangan pangan dunia, khususnya untuk buah-buahan tropis (Sastrapradja dan Rifai, 1989). Potensi tersebut dapat dimaksimalkan melalui upaya diversifikasi pangan dengan memanfaatkan kekayaan plasma nutfah jenis penghasil sumber pangan yang berasal dari hutan yang hingga saat ini belum banyak diolah dan dikembangkan secara optimal.

Kalimantan yang merupakan salah satu pulau besar di Indonesia memiliki beranekaragam jenis tumbuhan penghasil buah-buahan hutan yang sangat tinggi. Sebagai contoh, Kostermans (1958) mengemukakan bahwa dari sekitar 27 jenis durian (*Durio* spp.) di seluruh dunia, 18 jenis di antaranya tumbuh di hutan Kalimantan. Dari jumlah tersebut, sedikitnya terdapat lima jenis merupakan penghasil buah yang dapat dimakan dan diperdagangkan di pasar. Beberapa jenis tumbuhan hutan lainnya di Kalimantan yang berpotensi sebagai sumber pangan dan telah banyak diolah dan dimanfaatkan antara lain adalah mangga hutan (*Mangifera* spp.), rambutan (*Nephelium*

¹Peneliti Utama Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

spp.), manggis (*Garcinia* spp.), gadung (*Dioscorea* spp.), pangi (*Pangium edule*), tengkawang (*Shorea* spp.), cempedak (*Artocarpus integer*), dan lain-lain. Namun demikian, masih banyak jenis tumbuhan hutan asli Kalimantan lainnya yang belum diketahui dan dimanfaatkan secara maksimal sebagai sumber pangan. Di lain pihak, beberapa tumbuhan hutan asli Kalimantan yang telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku sumber pangan tersebut telah mengalami ancaman kepunahan. Sebagai contoh, jenis-jenis pohon penghasil buah tengkawang telah ditetapkan oleh pemerintah sebagai tumbuhan yang dilindungi undang-undang melalui PP. RI. No. 7 Tahun 1999.

Untuk mengetahui potensi jenis tumbuhan hutan asli Kalimantan yang merupakan sumber pangan diperlukan eksplorasi serta penelusuran informasi tentang pemanfaatannya, khususnya dari mereka yang tinggal di sekitar kawasan hutan. Menurut Soedjito dan Sukara (2006), penggalian pengetahuan lokal atau tradisional sebagai awal kegiatan dalam berbagai aspek penelitian, dalam hal ini pemanfaatan tumbuhan, adalah sangat penting serta dapat menghemat banyak biaya. Selain itu, masalah pengetahuan (kearifan) lokal kini sudah mendapat pengakuan positif dari para ilmuwan bahwa yang dilakukan oleh masyarakat lokal tersebut adalah benar karena telah melalui proses pengujian yang panjang dan berlangsung secara turun-menurun (Soedjito, 2005). Hasil penelitian dan eksplorasi tentang tumbuhan obat dan makanan berdasarkan pengetahuan tradisional di beberapa tempat di Indonesia telah diterbitkan, antara lain oleh Heyne (1950), Waluyo dan Abdulhadi (1995) (khusus untuk di Siberut, Sumatera Barat), Golar (2006) (untuk daerah adat Toro di Sulawesi Tengah), Puri (2001) dan Uluk *et al.* (2001) (untuk daerah sekitar Bulungan dan Taman Nasional Kayan Mentarang, Kalimantan Timur) dan lain-lain.

Tulisan ini menyajikan informasi tentang potensi keanekaragaman jenis tumbuhan hutan asli Kalimantan yang berpotensi sebagai sumber pangan berikut data ekologi secara umum di beberapa tempat di Kabupaten Malinau dan Berau, Kalimantan Timur. Diharapkan informasi yang disajikan ini dapat memberikan pengetahuan tentang kekayaan sumberdaya alam hayati hutan Kalimantan bagi masyarakat luas.

II. METODOLOGI

A. Lokasi dan Waktu Kegiatan

Eksplorasi dilakukan pada empat desa di dua kabupaten di Provinsi Kalimantan Timur, yakni Desa Kelai, Muara Lesan, dan Desa Merasa di Kabupaten Berau, serta Desa Setulang dan sekitarnya di Kabupaten Malinau. Kegiatan eksplorasi dilaksanakan pada bulan Juni dan November tahun 2010.

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa cara dan tahapan kegiatan, sebagai berikut :

1. Wawancara dan eksplorasi lapangan, yaitu untuk pengumpulan data yang berkaitan dengan keragaman jenis tumbuhan dan cara pemanfaatannya. Dalam kegiatan eksplorasi tersebut juga dilakukan pengambilan contoh tumbuhan dan pembuatan spesimen herbarium yang berstandar baku (jika memungkinkan) untuk memperoleh nama ilmiah. Kegiatan wawancara kepada masyarakat juga bertujuan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan upaya konservasi *ex situ* yang telah dilakukannya secara tradisional dan bersifat turun menurun.
2. Untuk memperoleh data (keragaman jenis) yang sebanyak-banyaknya maka eksplorasi dilakukan dengan cara menjelajah ke berbagai tempat yang memiliki kondisi dan tipe vegetasi yang berbeda satu sama lain, misalnya daerah tepi sungai, lereng dan punggung

bukit, areal bekas ladang dan lahan kebun. Pendataan jenis-jenis tumbuhan hutan asli Kalimantan yang dilakukan di lahan kebun dimaksudkan untuk memperoleh data bahwa upaya konservasi secara *ex-situ* untuk jenis-jenis yang terdapat (dipelihara) di lahan kebun tersebut sudah dilakukan.

3. Bagi jenis-jenis tumbuhan yang dalam memberikan nama daerah saat pengumpulan data di lapangan masih terdapat keraguan, maka konfirmasi atau menanyakan kepada orang lain (yang dianggap lebih tahu) dilakukan di kampung (desa) dengan cara membawa contoh tumbuhannya. Hal ini mengingat masih dijumpai orang-orang tua yang mampu mengenal nama-nama tumbuhan hutan dalam bahasa setempat namun tidak memungkinkan lagi untuk bisa ikut dalam kegiatan eksplorasi di lapangan.
4. Identifikasi jenis di Herbarium dilakukan bagi jenis-jenis tumbuhan yang tidak teridentifikasi di lapangan.
5. Pengumpulan data habitat dan ekologi secara kualitatif. Data ini meliputi keadaan topografi dan kondisi tutupan vegetasi (hutan primer atau sekunder, tempat terbuka, bekas ladang, lahan kebun dan lain-lain).

C. Analisis Data

Analisis data lebih bersifat deskriptif yang selanjutnya dibuat dalam bentuk tabel yang memuat secara rinci tentang jenis tumbuhan (nama latin dan nama daerah), penggunaannya, bagian tumbuhan yang digunakan serta habitat dan ekologi. Konfirmasi terhadap data yang diperoleh di lapangan (hasil wawancara dan eksplorasi) dilakukan dengan cara mencocokkannya dengan koleksi-koleksi herbarium yang ada di Herbarium Bogoriense, Herbarium Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi di Bogor dan Herbarium Wanariset di Samboja, serta melalui buku-buku flora dan publikasi terkait lainnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keanekaragaman Jenis

Eksplorasi lapangan memperoleh sedikitnya 152 jenis (taksa) tumbuhan hutan asli Kalimantan yang berpotensi sebagai penghasil sumber pangan di dua wilayah Kabupaten (Malinau dan Berau) yang disurvei di Kalimantan Timur. Jenis-jenis tumbuhan tersebut dibagi ke dalam empat kelompok berdasarkan komoditi dan pemanfaatannya, yakni kelompok tumbuhan penghasil buah-buahan (101 jenis), penghasil sagu (7 jenis), penghasil lemak dan minyak makan (4 jenis) dan kelompok penghasil bahan sayuran dan lain-lain (40 jenis). Dibandingkan dengan data (hasil) yang telah dipublikasi oleh Puri (2001) tentang tumbuhan berguna yang terdapat di Kabupaten Bulungan dan oleh Uluk *et al.* (2001) untuk jenis-jenis tumbuhan berguna di sekitar kawasan Taman Nasional Kayan Mentarang, maka jumlah yang diperoleh pada eksplorasi ini jauh lebih banyak (di Bulungan hanya 96 jenis dan di sekitar Taman Nasional Kayan Mentarang hanya 73 jenis). Selain itu, informasi tentang beberapa jenis tumbuhan yang diperoleh dalam penelitian ini bersifat baru karena tidak disebut dalam publikasi Puri (2001) dan Uluk *et al.* (2001). Yang lebih penting lagi, hasil eksplorasi ini hanya meliputi jenis-jenis tumbuhan hutan asli Kalimantan, sedangkan data yang dikemukakan oleh Puri (2001) dan Uluk *et al.* (2001) termasuk jenis-jenis tumbuhan yang bersifat eksotik (pendatang), seperti singkong (*Manihot esculenta*), lamtoro (*Leucaena leucocephala*), bawang merah (*Allium cepa*), dan lain-lain. Demikian pula halnya dengan jenis tumbuhan sumber pangan yang sudah dideskripsikan oleh Verheij dan Coronel (1992), juga hanya sebagian kecil dari jumlah yang sesungguhnya ada di Kalimantan. Sebagai contoh, “durian” yang sebagian besar buahnya bisa dimakan, oleh Verheij dan Coronel (1992) hanya disebutkan satu jenis, yakni *Durio*

zibethinus, yaitu satu jenis durian yang selama ini sudah dikenal dan dibudidayakan secara luas di berbagai negara tropis.

Mengingat kegiatan eksplorasi baru hanya meliputi satu desa di Kabupaten Malinau dan tiga desa di Kabupaten Berau, maka diyakini masih banyak jenis-jenis tumbuhan hutan asli Kalimantan yang berpotensi sebagai sumber pangan di Kalimantan Timur yang belum terdata. Hal ini didasarkan atas dugaan bahwa di Kalimantan (termasuk Sarawak dan Sabah) terdapat 10.000 – 12.000 jenis tumbuhan berkayu (Steenis, 1950; Soepadmo, 1995), yang 17% diantaranya merupakan jenis tumbuhan berguna, termasuk penghasil bahan makanan (Kartawinata, 2004).

Secara lengkap seluruh jenis tumbuhan hasil eksplorasi yang dilakukan dalam penelitian ini berikut keberadaan serta habitat dan ekologiannya disajikan pada Lampiran 1. Beberapa nama tumbuhan yang diperoleh tersebut disertai dengan nomor koleksi yang sewaktu-waktu dapat digunakan untuk mengecek (mencari) nama yang lengkap jika diperlukan.

Terdapat perbedaan jumlah jenis dan pemanfaatan beberapa tumbuhan yang dijumpai di dua wilayah kabupaten yang dieksplorasi. Di Kabupaten Malinau (desa Setulang) dijumpai jumlah jenis yang lebih banyak, yakni 106 jenis, sedangkan di Kabupaten Berau (untuk tiga buah desa) dijumpai sebanyak 103 jenis. Dalam hal pemanfaatan, perbedaan umumnya hanya dijumpai pada jenis-jenis yang hanya dikonsumsi dalam jumlah sedikit dan dalam kondisi tertentu atau dalam situasi yang agak terpaksa karena jenis tumbuhan lainnya tidak tersedia. Sebagai contoh, *Sauraria* sp. dari suku Actinidiaceae (oleh masyarakat desa Setulang disebut ‘lempede’) memiliki buah yang dapat dimakan, tetapi bagi masyarakat yang bermukim di desa lokasi penelitian di Kabupaten Berau buah dari jenis tumbuhan ini tidak dimakan. Demikian sebaliknya terhadap *Calamus caesius* (di Berau disebut ‘wai seka’ atau yang nama perdagangannya ‘rotan sega’) dari suku Palmae, embutnya dimakan (setelah dimasak) oleh masyarakat Kenyah yang bermukim di Berau, sedangkan di Setulang embut dari rotan ini tidak dimakan.

Beberapa foto dari jenis tumbuhan yang banyak dimanfaatkan dan merupakan sumber pangan bagi masyarakat di daerah penelitian disajikan pada Gambar 1, 2 dan 3.



Gambar 1. Beberapa jenis tumbuhan yang termasuk ke dalam kelompok buah-buahan: *Durio graveolens* (kiri atas), *Dialium platicepalum* (kiri tengah), *Pangium edule* (kanan atas dengan buah yang dibesarkan), *Artocarpus lanceifolius* (kiri bawah) dan *Dimocarpus longan* (kanan bawah).



Gambar 2. Kelompok jenis tumbuhan penghasil sagu: *Oncosperma horridum* (kiri atas), *Caryota no* (kanan atas), *Eugeissona utilis* (kiri bawah) dan *Arenga undulatifolia* (kanan bawah).



Gambar 3. Kelompok tumbuhan sebagai bahan sayur; *Diplazium esculentum* (kiri), *Colocasia esculenta* (kanan atas) dan *Solanum* sp. (kanan bawah).

B. Upaya Konservasi oleh Masyarakat Lokal

Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan di lapangan diketahui bahwa perlindungan terhadap jenis-jenis tumbuhan (terutama pohon) tertentu yang terdapat di dalam hutan adat atau ‘Taneq Ulen’ telah dilakukan secara turun-temurun oleh masyarakat etnis Dayak Kenyah yang berasal mula dari kampung Long Sa’an yang terletak di bagian hulu sungai Pujungan. Terhadap jenis-jenis tumbuhan yang memperoleh perlindungan tersebut tidak diperkenankan untuk ditebang, kecuali dengan ijin khusus dari kepala adat atau pemuka masyarakat setelah melalui proses musyawarah. Tumbuhan yang mendapat perlindungan adalah jenis-jenis yang secara umum dapat memberikan manfaat untuk kepentingan orang banyak, termasuk di dalamnya adalah pohon buah-buahan, pohon tempat lebah madu bersarang, pohon penghasil getah untuk racun sumpit, dan lain-lain.

Pada awalnya semua ketentuan perlindungan yang diberlakukan oleh etnik dari suku Dayak Kenyah tersebut hanyalah bersifat lisan dan dipatuhi oleh generasi penerusnya. Namun, seiring dengan perjalanan waktu dan tuntutan jaman, ketentuan-ketentuan yang telah disepakati pada generasi terdahulu kini mulai diabaikan dan dilanggar. Atas dasar itu pulalah maka masyarakat Desa Setulang dalam mengelola hutan lindung (‘taneq ulen’) menggali kembali ketentuan-ketentuan adat yang pernah mereka patuhi dan diterapkan secara turun-temurun serta membukukannya dalam bentuk peraturan dan keputusan (Lembaga Adat Setulang, 2002; 2003). Ketentuan-ketentuan yang tertuang dalam peraturan dan keputusan tersebut berlaku secara menyeluruh, baik untuk masyarakat desa Setulang sendiri maupun bagi masyarakat desa lain yang ada di sekitarnya yang melakukan pelanggaran terhadap kelestarian hutan lindung.

Secara *ex-situ* upaya perlindungan terhadap jenis-jenis tumbuhan yang dianggap perlu untuk selalu dipertahakan keberadaannya (sepanjang memungkinkan) dilakukan masyarakat Dayak Kenyah dengan menanamnya di lahan-lahan kebun atau ladang. Upaya tersebut dijumpai di desa Setulang dan di ketiga desa yang disurvei di Kabupaten Berau. Pada Tabel 1, jenis-jenis tumbuhan (dalam nama latin) yang diikuti tanda bintang merupakan jenis-jenis yang sudah umum ditanam atau dibudidayakan oleh masyarakat, atau paling tidak apabila jenis tumbuhan tersebut tumbuh di lahan kebun, maka akan pelihara dan dibiarkan untuk berkembang sendiri.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Hasil eksplorasi yang dilakukan di tiga desa di Kecamatan Kelai, Kabupaten Berau, dan desa Setulang di Kabupaten Malinau, Kalimantan Timur, sedikitnya tercatat 152 taksa tumbuhan hutan asli Kalimantan yang berpotensi sebagai penghasil bahan pangan. Jumlah tersebut terbagi ke dalam kelompok jenis tumbuhan penghasil buah-buahan (101 jenis), pengasil sagu (7 jenis), pengasil lemak dan minyak makan (4 jenis), dan kelompok sayur-sayuran dan lain-lain (40 jenis).
2. Dibandingkan dengan data (hasil) yang telah dipublikasi tentang tumbuhan berguna di Kalimantan Timur (di Kabupaten Bulungan dan sekitar kawasan Taman Nasional Kayan Mentarang), selain jumlah yang diperoleh dalam penelitian ini jauh lebih banyak, beberapa jenis yang diperoleh di Kabupaten Berau dan Malinau merupakan informasi yang bersifat baru.
3. Konservasi jenis tumbuhan hutan yang merupakan sumber pangan (terutama pohon) oleh masyarakat yang berasal dari etnis Dayak Kenyah telah dilakukan secara turun-menurun dimanapun mereka bermukim, baik secara *in-situ* maupun *ex-situ*.

B. Saran

Terdapat banyak perbedaan dan perubahan nama-nama untuk jenis tumbuhan yang sama (dalam bahasa daerah) akibat dari perjalanan sejarah yang panjang suku Dayak Kenyah. Agar dapat memperoleh data yang lebih lengkap berkaitan dengan masalah tersebut, kegiatan eksplorasi dan penelitian ke wilayah lain di Kalimantan, khususnya di daerah yang ditempati etnis suku Dayak Kenyah, masih perlu dilakukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ekplorasi jenis-jenis tumbuhan hutan asli kalimantan yang berpotensi sebagai sumber pangan ini dibiayai dan dikerjakan dalam rangka kerjasama antara Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan, dan Kementerian Negara Riset dan Teknologi. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan yang telah diberikan. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada rekan-rekan peneliti dan teknisi yang telah membantu dalam pengumpulan data di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Lembaga Adat Setulang. 2002. Peraturan adat Oma Lung, Setulang.
- Lembaga Adat Setulang. 2003. Keputusan Lembaga Adat Desa Setulang No. 1 tahun 2001. Lembaga Adat Setulang, Malinau, Kalimantan Timur.
- Golar. 2006. Adaptasi sosio-kultural komunitas adat Toto dalam mempertahankan kelestarian hutan. *Dalam* Soedjito, H. (ed.). Kearifan tradisional dan Cagar Alam Biosfer di Indonesia. Prosiding Piagam MAB 2005 untuk Peneliti Muda dan Praktisi Lingkungan di Indonesia. Komite Nasional MAB Indonesia – LIPI, Jakarta. Halaman 18-54.
- Heyne, K. 1950. *De nuttige planten van Nederland-Indie*, 3rd edition. Van Hove, s'Gravenhage/Bandung. 1660 pp.
- Kartawinata, K. 2004. Biodiversity conservation in relation to plants used for medicines and other products in Indonesia. *Journal of Tropical Ethnobiology* 1(2): 1-11
- Kostermans, A.J.G.H. 1958. The genus *Durio* Adans. (Bombac.). *Reinwardtia* 4(3):47-153.
- Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa, tanggal 27 Januari 1999.
- Puri, R.K. 2001. *Bulungan ethnobiology handbook*. Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia.
- Sastrapradja, S.D. dan M.A. Rifai. 1989. Mengenal sumber pangan nabati dan sumber plasma nutfahnya. Komisi Pelestarian Plasma Nutfah Nasional dan Puslitbang Bioteknologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor.
- Soedjito, H. 2005. Community use and conservation of forest resources in Indonesia. *Dalam* Arnason, J.T., P.M. Catling, E. Small, P.T. Dang and J.D.H. Lambert (eds.). Biodiversity and health focusing research to policy. Proceeding of International Workshop held in Ottawa, Canada. October 25-28, 2003. NRC Research Press., Ottawa, Ontario, Canada. Pp. 32-39.
- Soedjito, H. dan E. Sukara. 2006. Mengilmiahkan pengetahuan tradisional: sumber ilmu masa depan Indonesia. *Dalam* Soedjito, H. (ed.). Kearifan tradisional dan Cagar Alam Biosfer di Indonesia. Prosiding Piagam MAB 2005 untuk Peneliti Muda dan Praktisi Lingkungan di Indonesia. Komite Nasional MAB Indonesia – LIPI, Jakarta. Halaman 1-17.
- Soepadmo, E. 1995. Introduction. Background to the Tree Flora of Sabah and Sarawak Project. *Dalam*: Soepadmo, E. and K.M. Wong (eds.). 1995. Tree Flora of Sabah and Sarawak. Volume One. Forest Research Institute Malaysia (FRIM), Kepong, Kuala Lumpur.
- Stenis, C.G.G.J. van. 1950. Introduction. *Flora Malesiana*. Ser. I Vol. 1. Noordhoff-Kolff N.V., Djakarta.
- Uluk, A., M. Sudana dan E. Wollenberg. 2001. Ketergantungan masyarakat Dayak terhadap hutan di sekitar Taman Nasional Kayan Mentarang. Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia.
- Verheij, E.W.M. and R.E. Coronel (eds.). 1992. *Plant Resources of South-East Asia*, No. 2. Edible fruits and nuts. PROSEA, Bogor, Indonesia.
- Waluyo, E.B. and R. Abdulhadi. 1995. Interaksi manusia dan hutan, suatu pendekatan etnobotani studi kasus masyarakat Siberut, Sumatera Barat. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Etnobotani II. Buku 2: 520-527.

Lampiran 1. Daftar Jenis tumbuhan asli Kalimantan yang berpotensi sebagai sumber pangan di Kabupaten Malinau dan Berau, Kalimantan Timur

Suku	Nama latin	Nama daerah	Keberadaan/ penggunaan		Bagian yang digunakan	Habitat dan ekologi
			Setulang	Berau		
a. Kelompok buah-buahan						
Act.	<i>Saurauia</i> sp.	Lempede (K-St)	+	-	Buah dimakan, rasa manis	Terutama di daerah dekat sungai dan anak sungai
Amar.	<i>Curculigo latifolia</i>	Lempa (K-St)	+	-	Buah masak dimakan	Tempat-tempat yang terbuka
Anac.	<i>Dracontomelon dao</i> *	Va' sem (K-St) Bua' san (K-Br); gu' san (P)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, terasa masam; daun muda dipakai untuk menghilangkan rasa pahit pada masakan	Terutama di daerah tepi sungai dan anak sungai
Anac.	<i>Mangifera pajang</i> *	Alin (K-St); alim (K-Br)	+	+	Daging buah dimakan, rasa manis namun agak hambar	Daerah dekat sungai hingga punggung bukit
Anac.	<i>Mangifera torquenda</i> *	Alin onga (K-St); bua' sem (K-Br)	+	+	Daging buah dimakan, umumnya dibuat pencok atau sambal, rasa masam	Daerah dekat sungai hingga punggung bukit
Anac.	<i>Pentaspadon motleyi</i>	Nyuving (K-St); juving (K-Br)	+	+	Biji dapat dimakan langsung atau direbus, sara seperti kacang	Daerah tepi sungai dan anak sungai
Apoc.	<i>Willughbeia</i> sp.1	Pelutan temengang (K-Br)	-	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis sedikit masam	Hutan primer dan sekunder
Apoc.	<i>Willughbeia</i> sp.2 (buah besar)	Va' seloten (K-St) pelutan apo (K-Br)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis sedikit masam	Hutan primer dan sekunder
Bomb.	<i>Durio dulcis</i> *	Lezain kelasi (K-St); dian kelasi (K-Br); lahung (M)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Daerah tepi sungai hingga lereng
Bomb.	<i>Durio graveolens</i> *	Lezain temengang (K-St); dian bali (K-Br); tepken, lei jin sak (P)	+	+	Aril dimakan setelah masak, rasa lemak dengan kadar tinggi, salut biji yang belum masak dapat dibuat	Hutan primer, terutama di daerah lembah dekat sungai dan anak sungai

					sayur atau ditumis	
Bomb.	<i>Durio kutejensis</i> *	Lezain bala (K-St); dian lae (K-Br)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Terutama daerah dekat tepi sungai hingga kaki bukit
Bomb.	<i>Durio oxleyanus</i> *	Lezain daun (K-St); dian daun (K-Br); kerantungan (M)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Daerah tepi sungai hingga lereng
Bomb.	<i>Durio zibethinus</i> *	Lezain talang (K-St); dian kalang (K-Br)	+	+	Buah (salut biji) dapat dimakan, rasa manis	Terutama di daerah tepi sungai hingga lereng, banyak ditanam oleh masyarakat
Burs.	<i>Canarium odontophyllum</i> *	Keramu (K-St)	+	-	Mesokarp dan biji dimakan	Daerah dekat sungai dan anak sungai
Burs.	<i>Canarium</i> sp.	Kerave (K-St)	+	-	Daging buah (mesokarp) dan biji dapat dimakan	Hutan primer, di lereng dan punggung bukit
Burs.	<i>Dacryodes rostrata</i> *	Keramu temengan (K-Br)	-	+	Buah (mesokarp) dimakan setelah direndam dengan air panas	Terutama daerah tepi sungai dan anak sungai
Burs.	<i>Dacryodes</i> sp. (buah sedang)	Keramu ila (K-Br)	-	+	Buah (mesokarp) dimakan setelah direndam dengan air panas	Tepi sungai hingga lereng
Burs.	<i>Dacryodes</i> sp.	Keramu se'be (K-Br)	-	+	Buah (mesokarp) dimakan setelah direndam dengan air panas	Tepi sungai dan lereng
Cucurb	<i>Hodgsonia macrocarpa</i>	Payang kau (K-St)	+	-	Buah dibuat payang (seperti halnya pada <i>Pangium edule</i>) setelah melalui proses pengolahan, daging biji dapat dimakan langsung setelah dibakar atau dipanggang	Daerah tepi sungai dan anak sungai

Dipt.	<i>Dipterocarpus oblongifolius</i>	Laran (K-St, K-Br)	+	+	Biji dapat dimakan langsung, rasa seperti kacang	Tepi sungai
Eben.	<i>Diospyros</i> sp. = S.4796	Kayu saleng (K-Br)	-	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Tepi sungai dan lereng
Euph.	<i>Baccaurea lanceolata</i> *	Levesu (K-St); lep(e)su (K-Br)	+	+	Buah (mesokarp dan salut biji) dimakan, rasa masam, umumnya dimasak bersama ikan, buah muda dirujuk	Terutama di tepi sungai dan anak sungai dan daerah limpasan air
Euph.	<i>Baccaurea macrocarpa</i> *	Tette (K-St); sette (K-Br)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Daerah dekat tepi sungai hingga punggung bukit
Euph.	<i>Baccaurea motleyana</i> *	Va' keling (K-St); bua' keling (K-Br)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Hutan primer, di tepi sungai dan anak sungai
Euph.	<i>Baccaurea pentandra</i>	Levesu jak (K-St)	+	-	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Terutama daerah dekat tepi sungai hingga punggung bukit
Euph.	<i>Baccaurea pyriformis</i> *	Te' tekdo (K-St)	+	-	Salut biji dimakan, rasa manis	Daerah dekat tepi sungai hingga punggung bukit
Euph.	<i>Baccaurea</i> sp.*	Va' belati' (K-St)	+	-	Salut biji dimakan, rasa manis	Tepi sungai hingga punggung bukit
Euph.	<i>Elateriospermum tapos</i> *	Bu' wing (K-St, K-Br)	+	+	Biji direbus, lalu dihaluskan, selanjutnya disalai, dimakan sebagai lauk atau sebagai pengganti terasi	Daerah tepi sungai dan anak sungai hingga punggung bukit, kadang-kadang ditanam
Euph.	<i>Ostodes</i> sp.*	Salak (K-St)	+	-	Buah diolah dan dibuat payang atau selai seperti pada <i>Pangium edule</i>	Hanya dijumpai di kebun masyarakat

Fag.	<i>Castanopsis fulva</i>	Suut (K-Br)	-	+	Biji dapat dimakan secara langsung atau digoreng (tanpa minyak) terlebih dahulu, rasa seperti kacang	Lereng hingga punggung bukit
Fag.	<i>Castanopsis</i> sp. = S.4804	Suut (K-Br)	-	+	Biji dimakan, rasa seperti kacang	Punggung bukit
Fag.	<i>Castanopsis</i> sp. = S.4806	Suut (K-Br)	-	+	Biji dapat dimakan langsung atau digoreng, rasa seperti kacang	Punggung bukit
Fag.	<i>Castanopsis</i> = S.4792	Suut (K-Br)	-	+	Biji dimakan, rasa gurih	Tepi anak sungai dan lereng
Fag.	<i>Castanopsis</i> sp.	Suweg (K-St)	+	-	Biji dapat dimakan langsung atau di goreng	Anak sungai hingga punggung bukit
Fag.	<i>Castanopsis</i> sp.	Banga(i)n (K-St)	+	-	Biji dimakan langsung atau setelah digoreng	Anak sungai hingga punggung bukit
Flac.	<i>Flacourtia rukam</i> *	Tato (K-St); tata (K-Br)	+	+	Buah masak dimakan, rasa manis	Di daerah dekat sungai dan anak sungai hingga punggung bukit
Flac.	<i>Pangium edule</i> *	Payang (K-St, K-Br)	+	+	Buah (biji) direndam di dalam air mengalir selama sekitar 7 hari, dikeringkan, disimpan di atas dapur, daging biji dapat dibuat sambal atau selai yang dimakan sebagai lauk. Secara umum sangat dikenal sebagai bahan utama (bumbu) pada rawon	Umumnya tepi sungai dan anak sungai hingga lereng
Gutt..	<i>Garcinia mangostana</i> *	Kitung (K-St)	+	?	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis,	Daerah dekat sungai hingga lereng, kadang-kadang di

						punggung bukit, banyak ditanam
Gutt.	<i>Garcinia parviflora</i> *	Ate (K-St); bua' adeo (K-Br)	+	+	Buah, termasuk mesokarp dimakan, biasanya dibuat sebagai asam pada masakan, rasa masam,	Daerah tepi sungai dan anak sungai hingga punggung bukit
Laur.	<i>Litsea garciae</i> *	Mali , moli (K-St); mali (K-Br)	+	+	Buah masak direndam dengan air panas selama sekitar 2 menit lalu dimakan, rasa seperti mentega	Tempat terbuka, daerah tepi sungai dan anak sungai
Leeac.	<i>Leea indica</i>	Puang (K-Br)	-	+	Buah masak dimakan, rasa agak manis	Daerah lembab, kadang-kadang di punggung bukit
Legum.	<i>Bauhinia semibifida</i>	Save bali (K-St); aha' se' (K-Br); aka dalang (P)	+	+	Buah direbus, bijinya dimakan, rasa seperti kacang	Tepi sungai dan tempat-tempat yang agak terbuka
Legum.	<i>Dialium indum</i> *	Ein (K-St)	+	-	Salut biji dimakan, rasa seperti asam jawa (<i>Tamarindus indicus</i>)	Daerah tepi sungai dan anak sungai hingga punggung bukit
Legum.	<i>Dialium maingayi</i>	Bua' an (K-Br)	-	+	Salut biji dimakan, rasa masam seperti asam jawa (<i>Tamarindus indicus</i>)	Lereng hingga punggung bukit
Legum.	<i>Dialium platysepalum</i> *	Ein (K-St)	+	-	Salut biji dimakan, rasa masam seperti asam jawa (<i>Tamarindus indicus</i>)	Daerah dekat tepi sungai dan anak sungai hingga punggung bukit
Legum.	<i>Dialium</i> sp.	Bua' an (K-Br)	-	+	Salut biji dimakan, rasa masam seperti asam jawa	Daerah lereng
Legum.	<i>Parkia timoriana</i> *	Beta (K-St); betah aut (K-Br)	+	+	Biji dimakan, dicampur dengan bahan masakan	Terutama daerah dekat tepi sungai dan anak

					lainnya	sungai hingga lereng
Legum.	<i>Parkia</i> sp.* (Buah pendek, c. 20x7 cm, kulit biji hitam, daun hingga 100x40 cm)	Pacing (K-Br)	-	+	Biji yang baru berkecambah dimasak, umumnya ditumis	Daerah datar, memerlukan tempat terbuka saat masih muda (sapling)
Melast.	<i>Melastoma malabathricum</i>	Lemutin (K-St); kang (K-Br)	+	+	Buah (buni) dapat dimakan, rasa manis	Tempat-tempat yang terbuka
Mel.	<i>Aglaia</i> sp.= 4803	?	-	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis atau agak masam	Daerah tepi sungai
Mel.	<i>Lansium domesticum</i> *	Lengset (K-St); langset, laungset (K-Br)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis, kadang-kadang agak masam	Daerah dekat tepi sungai hingga punggung bukit, banyak ditanam
Mel.	<i>Sandoricum koetjape</i> *	Ketapi (K-St)	+	-	Buah dimakan, rasa agak masam atau manis	Daerah tepi sungai, ditanam oleh masyarakat
Mor.	<i>Artocarpus anisophyllus</i> *	Nengi(e)ng (K-Br)	-	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis, biji digoreng terasa seperti kacang	Daerah tepi sungai hingga punggung bukit
Mor.	<i>Artocarpus elasticus</i> *	Taak (K-St); talun (K-Br)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis, biji digoreng terasa seperti kacang	Daerah tepi sungai hingga lereng
Mor.	<i>Artocarpus integer</i> *	Nakan (K-St); nahan (K-Br); cempedak (M)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis, biji digoreng terasa gurih	Daerah tepi sungai hingga punggung bukit
Mor.	<i>Artocarpus lanceifolius</i> *	Fude (K-St); pidangdut (K-Br); keledang (M)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis agak masam, biji digoreng atau disangrai	Tepi sungai hingga punggung bukit, terutama di hutan primer
Mor.	<i>Artocarpus odoratissimus</i> *	Keeking (K-St); Kian (K-Br)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis; biji digoreng memiliki rasa seperti kacang	Daerah tepi sungai dan anak sungai hingga punggung bukit
Mor.	<i>Artocarpus rigidus</i> ? = S.4794	Kian (K-Br)	-	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Lereng hingga punggung bukit

Mor.	<i>Artocarpus sericicarpus*</i>	Taak (K-St)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis, buah muda disayur	Daerah tepi sungai hingga punggung bukit
Mor.	<i>Artocarpus tamaran*</i>	Tengieng (K-St); nengi(e)ng (K-Br)	+	+	Buah (salut biji) dapat dimakan, rasa manis, biji digoreng terasa seperti kacang	Daerah tepi sungai hingga punggung bukit
Mor.	<i>Artocarpus</i> sp.	Bua'maki (k)	?	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis, biji digoreng (tanpa minyak) memiliki rasa seperti kacang	Buah bulat, diameter sekitar 10 cm, salut biji orange
Mor.	<i>Artocarpus</i> sp.	Talun, tal(e)ng (K-St)	+	-	Salut biji dimakan, biji digoreng, rasa seperti kacang	Daerah tepi sungai
Mor.	<i>Ficus obpyramidata</i>	Bong a' (K-St); a' bong, bong a' atau bung a' (K-Br); gu ha' (P)	+	+	Buah muda dibuat pencok atau rujak	Terutama daerah tepi sungai
Mor.	<i>Ficus</i> sp.	A'bung unyit (K-St)	+	-	Buah dapat dimakan, rasa manis	Terutama di daerah dekat sungai dan anak sungai
Mor.	<i>Ficus</i> sp.	A'bung bole (K-St)	+	-	Buah (biji) dimakan, rasa manis	Terutama di tempat terbuka, daerah dekat sungai dan anak sungai
Mor.	<i>Ficus</i> sp.	Lunuk (K-Br)	-	+	Buah masak dimakan	Tepi sungai dan anak sungai
Myrist.	<i>Horsfieldia</i> sp.	Sep sevi (K-St)	+	-	Biji dimakan setelah diolah (dibuat payang) terlebih dahulu	Tepi sungai
Oxal.	<i>Sarcotheca diversifolia</i>	?	+	-	Buah dimakan, rasa masam seperti belimbing wuluh	Daerah dekat sungai hingga punggung bukit

Oxal.	<i>Sarcotheca macrophylla</i>	Bua' mek (k)		+	Buah umumnya dibuat pencok atau rujak, rasa masam.	Buah merah
Palm.	<i>Borassodendron borneensis</i>	Medang (k)	-	+	Daging buah muda seperti kepala muda, dapat dimakan, rasa manis; embutnya dapat dibuat sayur atau ditumis	Lereng dan punggung bukit
Palm.	<i>Salacca affinis</i>	Bere, birai (K-St); birai (K-Br)	+	+	Daging buah dimakan, rasa masam, terutama dibuat pencok	Daerah dekat sungai atau anak sungai hingga lereng
Polyg.	<i>Xanthophyllum stipitatum</i>	Bejalin (K-St, K-Br)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis.	Daerah dekat tepi sungai hingga punggung bukit
Polyg.	<i>Xanthophyllum obscurum*</i>	Berio (K-Br)	-	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Daerah tepi sungai hingga lereng
Polyg.	<i>Xanthophyllum</i> sp. (daun sangat kecil (c. 4x2 cm), melancip dengan ujung tumpul, buah bulat c 4-5 cm, kulit kasar)	Berio (K-Br)	-	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Lereng dan punggung bukit
Ros.	<i>Rubus moluccana</i>	Kelidang (K-Br)	-	+	Buah dimakan, rasa manis, kadang-kadang agak masam	Tempat-tempat terbuka
Sapind.	<i>Dimocarpus longan*</i>	Eso pelanuk (K-St)	+	-	Salut biji dimakan, rasa manis	Terutama di tepi sungai dan anak sungai hingga kaki bukit
Sapind.	<i>Dimocarpus longan*</i> (buah kuning, kulit licin)	Isau bala (K-Br)	-	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Lereng hingga punggung bukit
Sapind.	<i>Dimocarpus longan*</i> (buah hijau, kulit kasar)	Eso beleng (K-St); isau bileng (K-Br)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Terutama di daerah dekat sungai dan anak sungai, banyak ditanam
Sapind.	<i>Dimocarpus longan*</i> (buah hijau, diameter hingga >2 cm)	Isau kelai (K-Br)	-	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Tepi sungai hingga punggung bukit

Sapind.	<i>Lepisanthes alata</i>	Bua' asek (K-Br)	-	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Daerah tepi sungai, tempat terbuka
Sapind.	<i>Lepisanthes amoena</i>	Bua' asek (K-Br)	-	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Tepi sungai hingga punggung bukit
Sapind.	<i>Nephelium cuspidatum*</i>	Va' abung (K-St); sibao (K-Br)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Daerah tepi sungai hingga lereng
Sapind.	<i>Nephelium lappaceum*</i>	Va' king (K-St); puluan (K-Br)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Tepi sungai hingga punggung bukit
Sapind.	<i>Nephelium maingayi*</i>	Bua' puda (K-Br)	-	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Tepi sungai hingga punggung bukit
Sapind.	<i>Nephelium ramboutan-ake*</i>	Va' abung (K-St); bua' bung (K-Br)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Daerah dekat tepi sungai hingga punggung bukit
Sapind.	<i>Nephelium sp.*</i>	Lavavo (K-St)	+	-	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Di tepi sungai dan anak sungai
Sapind.	indet	Va' futuk (K-St)	+	-	Salut biji dimakan, rasa manis	Terutama di tepi sungai dan anak sungai
Sapind.	<i>Pometia pinnata*</i>	Kemponyo bala (K-St)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Terutama di tepi sungai dan anak sungai
Sapot.	<i>Madhuca sp.</i>	Nyato sui (K-Br)	-	+	Daging buah masak dimakan, rasa manis	Lereng
Sapot.	<i>Payena sp.</i>	Nyato' (K-Br)	-	+	Daging buah dimakan, rasa manis	Tepi sungai
Til.	<i>Microcos crassifolia</i>	Va' kupin (K-St)	+	-	Buah (salut biji) dimakan, rasa masam	Daerah dekat sungai dan anak sungai
Til.	<i>Microcos sp. = S.4821</i>	Kayu buluh (K-Br)	-	+	Biji yang berserat, Isi atau cairannya diisap, rasa masam	Dekat tepi sungsi
Til.	<i>Microcos = S.4800</i>	?	-	+	Biji yang berserat, isi atau cairannya diisap, rasa masam	Daerah lereng

Til.	<i>Microcos</i> sp.	Lunuk (K-St)	+	-	Biji yang berserat, isi atau cairannya diisap, rasa masam	Daerah tepi sungai dan anak sungai
Til.	<i>Microcos</i> sp.	Sengtung (K-St)	+	-	Mesocarp diisap, rasa kecut	Tepi sungai dan anak sungai
Verb.	<i>Callicarpa longifolia</i>	?	-	+	Buah dapat dimakan secara langsung, rasa agak manis	Vegetasi sekunder, tempat terbuka
Zing.	<i>Alpinia</i> sp	Betukung (K-St)	+	-	Biji dapat dimakan secara langsung, rasa manis	Tempat terbuka di tepi sungai dan anak sungai
Zing.	<i>Alpinia</i> sp.	Va' filing (K-St); bua' senipay (K-Br)	+	+	Buah (salut biji) dimakan, rasa agak manis	Tempat terbuka, tepi sungai dan anak sungai
Zing.	<i>Etilingera fimbriobracteata</i>	Tevu (K-St); lame (K-Br),	+	+	Buah dimakan, rasa asam-asam manis, embut disayur atau ditumis	Tepi sungai dan tempat-tempat terbuka
Zing.	<i>Plagiostachys</i> sp.	Va' bai	+	-	Buah (salut biji) dimakan, rasa manis	Tempat terbuka di tepi sungai dan anak sungai
b. Kelompok penghasil sagu						
Palm.	<i>Arenga pinnata</i> *	Talang (K-Br)	-	+	Sagunya untuk dibuat makanan (dibuat bubur kental atau dimasak kering), embutnya dibuat sayur atau ditumis	Daerah tepi sungai hingga lereng
Palm.	<i>Arenga undulatifolia</i>	Talang (K-St, K-Br)	+	+	Diambil sagunya sebagai bahan makanan; embutnya dapat dibuat sayur atau ditumis	Daerah tepi sungai dan anak sungai, pada tebing batu yang terjal
Palm.	<i>Caryota no</i> *	Emen (K-St); iman (K-Br)	+	+	Diambil sagunya untuk dibuat makanan (dibuat bubur kental atau	Hutan primer atau sekunder, terutama di daerah dekat sungai dan anak sungai

					dimasak kering), embutnya dibuat sayur atau ditumis	
Palm.	<i>Eugeissona utilis</i> *	Nango (K-St); nanga (K-Br); lenga (P)	+	+	Sagunya dibuat makanan (dibuat bubur kental atau dimasak kering), embutnya dibuat sayur atau ditumis	Hutan primer dan sekunder, di lereng terjal hingga punggung bukit
Palm.	<i>Metroxylon sago</i> *	Sagu (M)	+	+	Sagunya sebagai sumber makanan (dibuat bubur kental atau dimasak kering), embutnya dibuat sayur atau ditumis	Tempat-tempat yang berair, rawa, dll.
Palm.	<i>Oncosperma horridum</i>	Nyibung (K-St); nibung (K-Br)	+	+	Diambil sagunya untuk diolah sebagai makanan; embutnya dapat disayur atau ditumis	Daerah dekat tepi sungai hingga punggung bukit
Palm.	<i>Oncosperma</i> sp. (Batang besar, diameter c. 30 cm)	Nibung (K-Br)	-	+	Sagunya sebagai sumber karbo hidrat, embut dimakan, biasanya setelah disayur atau ditumis	Daerah datar dekat sungai dan lereng
c. Penghasil lemak atau minyak makan						
Dipt.	<i>Shorea beccariana</i>	Tengkawang burung (K-St)	+	-	Biji dibuat lemak dan minyak makan	Terutama di daerah dekat sungai dan anak sungai
Dipt.	<i>Shorea macrophylla</i> *	Tengkawang (K-St); tengkawang (K-Br)	+	+	Buah (biji) menghasilkan lemak dan minyak makan	Terutama di daerah dekat sungai dan anak sungai
Dipt.	<i>Shorea mecistopteryx</i>	Tengkawang (K-Br)	-	+	Buah (biji) menghasilkan lemak dan minyak makan	Tepi sungai hingga lereng
Dipt.	<i>Shorea pinanga</i>	Tengkawang burung (K-St)	+	+	Biji dibuat lemak dan minyak makan	Daerah tepi sungai hingga punggung bukit

d. Bahan sayur dan kelompok lain-lain						
Acanth.	indet	Kevela (K-St)	+	-	Pucuk dibuat sayur, ditumis atau dimasak dalam bambu	Daerah tepi sungai
Arac.	<i>Amorphophallus</i> sp.	Empang (K-St)	+	-	Pucuk, tangkai/pelelah daun disayur atau ditumis	Hutan primer dan sekunder, terutama di bekas-bekas ladang
Arac.	<i>Colocasia esculenta</i> *	Ova (K-St)	+	?	Umbi (batang) direbus, disayur atau digoreng sebagai sumber karbohidrat, pelelah disayur atau ditumis	Daerah dekat tepi sungai atau tempat-tempat yang agak berair
Arac.	<i>Colocasia</i> sp.	Lote (K-St); uva' bia (K-Br)	+	+	Umbi/batang disayur atau ditumis	Tepi sungai dan anak sungai, pada tebing-tebing batu yang terjal
Convol.	<i>Merremia peltata</i>	Aka aceng (K-St)	+	-	Tangkai daun dibuat sayur atau ditumis	Tempat-tempat yang terbuka
Convol.	<i>Merremia</i> sp.	Aka aceng (K-St)	+	-	Tangkai daun dibuat sayur atau ditumis	Tempat-tempat yang terbuka
Dioscor.	<i>Dioscorea indica</i>	Gadung (M)	-	+	Umbi (setelah melalui proses pencucian dan perendaman) sebagai sumber karbohidrat	Tepi sungai, pada lahan kebun
Gesn.	<i>Cyrtandra</i> sp.	Burung bala	+	-	Pucuk dan daun muda disayur atau ditumis	Tempat terbuka di tepi sungai atau di bekas ladang
Gram.	<i>Bambusa</i> sp.*	Bulu kaven (K-St)	+	-	Rebungnya disayur atau ditumis	Terutama di tepi sungai
Gram.	<i>Setaria palmifolia</i>	Seka buin (k)	-	+	Embutnya dimakan, disayur atau ditumis	Tepi sungai, sering tumbuh di ladang
Menisp	<i>Pycnarrhena</i> cf. <i>tumefacta</i>	Beke' atau bekai (K-St)	+	-	Daun dihaluskan atau diiris halus digunakan sebagai pengganti	Terutama di daerah tepi sungai dan anak sungai

					pitsin (penyedap masakan)	
Menisp	<i>Pycnarrhena tumefacta</i>	Beke', beka (K-St, K-Br); apa atau apah (Br)	+	+	Daun dihaluskan atau diiris halus digunakan sebagai pengganti pitsin (penyedap masakan)	Terutama di daerah tepi sungai dan anak sungai
Mus.	<i>Musa sp.</i>	Sekka (K-St)	+	-	Bagian dalam dari batang dan bunga (jantung) dibuat sayur atau ditumis; buah masak dapat dimakan	Tempat terbuka, daerah tepi sungai dan anak sungai
Mus.	<i>Musa sp.</i>	Te' bem (K-St); peti sule (K-Br)	+	+	Bagian dalam dari batang dan bunga (jantung) dibuat sayur atau ditumis; buah masak dapat dimakan	Tempat terbuka, daerah tepi sungai dan anak sungai
Myrsin.	<i>Embelia canescens</i>	?	+	-	Daun muda dapat dipencok atau dimakan langsung	Tempat terbuka
Palm.	<i>Calamus caesius*</i>	Wai seka (K-Br)	-	+	Embut dan buah dimakan	Tepi sungai hingga punggung bukit
Palm.	<i>Calamus sp.</i>	Wai pait (K-Br)	-	+	Embutnya dapat dimakan (disayur atau ditumis)	Tepi sungai dan lereng
Palm	<i>Calamus sp.</i>	Wai malieng (K-Br)	-	+	Embutnya dapat dimakan (disayur atau ditumis)	Tepi sungai dan lereng
Palm.	<i>Calamus sp.</i>	Ve seringan	+	?	Embutnya dapat dibuat sayur atau ditumis	Daerah dekat tepi sungai hingga lereng
Palm.	<i>Calamus pogonocanthus</i>	Ve semule (K-St); wai semule (K-Br)	+	+	Embutnya dapat dimakan (disayur atau ditumis)	Daerah terbuka dekat sungai hingga lereng
Palm.	<i>Caryota mitis*</i>	Tisi (K-St)	+	+	Embutnya dimakan (dibuat sayur atau ditumis)	Daerah datar dekat sungai dan anak sungai

Palm.	<i>Daemonorops sabut</i>	Ve seringan (K-St); wai seringan (K-Br)	+	+	Embut disayur atau ditumis, buah masak dimakan	Daerah tepi sungai hingga punggung bukit
Palm.	<i>Daemonorops</i> sp.	Uwe baye (K-Br)	-	+	Embut dibuat sayur atau ditumis	Daerah datar dan leteng
Palm.	<i>Licuala valida</i>	Sang (K-St)	+	-	Embut disayur atau ditumis	Daerah dekat sungai hingga punggung bukit
Sol.	<i>Solanum torvum</i> *	Olem (K-St); ulem (K-Br); terung pipit (M)	+	+	Buah disayur atau ditumis dicampur dengan bahan sajian lain.	Tempat terbuka di tepi sungai atau di bekas-bekas ladang berpindah
Sol.	<i>Solanum</i> sp.*	Lengaung bole (K-St)	+	-	Buah disayur atau ditumis	Tempat terbuka di tepi sungai atau di bekas-bekas ladang berpindah
Sol.	<i>Solanum</i> sp. = S.4807	Ulem bali (K-Br)	-	+	Buah dapat dimakan secara langsung atau dimasak sayur atau ditumis bersama ikan/daging	Tempat-tempat terbuka, di bekas-bekas ladang
Sterc.	<i>Pteroseprum diversifolium</i>	Kidao (K-Br)	-	+	Buah muda dibuat pencok atau rujak	Tepi sungai hingga lereng
Sterc.	<i>Pterospermum javanicum</i>	Kidao (K-Br)	-	+	Buah muda dibuat pencok atau rujak	Tepi sungai hingga lereng
Urt.	<i>Poikilospermum suaveolens</i>	Jenaten (K-St)	+	-	Pucuk dibuat sayur atau ditumis	Epifit pada berbagai jenis pohon atau pada dinding batu
Zing.	<i>Alpinia galanga</i> *	Lua' sin (K-Br)	+	+	Rimpang dibuat bumbu pada berbagai jenis masakan	Tempat terbuka, banyak ditanam
Zing.	<i>Alpinia</i> sp.	Ube'bau (K-St)	+	-	Embut disayur atau ditumis	Daerah tepi sungai, tempat terbuka
Zing.	<i>Etilingera elatior</i> *	Ube' nyatieng (K-St); ubut betuhung (K-Br)	+	+	Tanaman muda, bunga atau embutnya dapat dibuat sayur, ditumis atau dibuat sambal	Daerah datar (lembah), terutama dekat sungai dan anak sungai, banyak ditamam

Athyr.	<i>Diplazium esculentum</i>	Page lemek (K-St); pahu leme' (KBr)	+	+	Daun disayur atau ditumis	Daerah tepi sungai dan anak sungai
Athyr.	<i>Diplazium sorzogonense</i>	Page pa'it (K-St)	+	-	Daun disayur atau ditumis	Tempat terbuka, tepi sungai
Blechn.	<i>Blechnum</i> sp.	Pahu sip (K-Br)	+	-	Daun disayur atau ditumis	Tempat terbuka di tepi sungai atau anak sungai
Blechn.	<i>Stenoclaena palustris</i>	Vage bala (K-St), pahu bala (K-Br)	+	+	Daun muda disayur atau ditumis	Tempat terbuka, tepi sungai
Nephr.	<i>Nephrolepis bisserata</i>	Page kenculek (K-St); pahu sulut (K-Br)	+	+	Daun dibuat sayur atau ditumis	Tepi sungai dan anak sungai hingga di tempat-tempat yang sangat kering, kadang-kadang epifit
Thelypt.	<i>Pneumatopteris truncata</i>	Page boneng (K-St)	+	-	Pucuk/daun muda disayur atau ditumis	Tempat terbuka di daerah tepi sungai dan anak sungai
Pter.	<i>Pteris</i> sp.	Page terak (K-St)	+	-	Pucuk dan daun muda disayur atau ditumis	Tempat terbuka, di dekat sungai dan anak sungai
Schiz.	<i>Lygodium longifolium</i>	Aga sakit likut (K-St)	+	-	Pucuk dan daun muda dibuat sayur atau ditumis	Tempat terbuka, di tepi sungai atau di bekas-bekas ladang berpindah

Keterangan:

- Angka-angka yang menyertai nama-nama latin, misalnya S. 4796 pada *Diospyros* sp., adalah nomor seri koleksi herbarium yang dibuat oleh K. Sidiyasa yang dapat digunakan untuk memverifikasi nama-nama jenis tumbuhan dimaksud jika diperlukan. Sedangkan tanda bintang (*) menunjukkan bahwa jenis-jenis tumbuhan tersebut sudah umum ditanam atau dibudidayakan oleh masyarakat lokal.
- *Nama-nama daerah*: K-St = Dayak Kenyah di Desa Setulang; K-Br = Dayak Kenyah di Berau; M = Melayu; P = Dayak Punan.
- *Keberadaan/penggunaan*: + = dijumpai dan digunakan sebagai bahan pangan; - = tidak dijumpai, tidak digunakan sebagai bahan pangan atau tidak diperoleh informasi.

KARAKTERISTIK SARANG ORANGUTAN (*Pongo pygmaeus morio*) DI KAWASAN ZONA PENYANGGA TAMAN NASIONAL KUTAI, KALIMANTAN TIMUR

Tri Sayektiningsih¹⁾ dan Yaya Rayadin²⁾

¹⁾Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam
Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665
Email: t.sayekti@yahoo.com

²⁾Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman
Jl. Ki Hajar Dewantara, Kampus Gn. Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur
Email: yrayadin@yahoo.com

ABSTRAK

Pongo pygmaeus morio telah teridentifikasi hidup di luar Taman Nasional Kutai yaitu pada zona penyangga yang salah satunya terletak di areal konsesi HTI PT Surya Hutani Jaya. Penelitian bertujuan untuk mengetahui karakteristik sarang orangutan pada zona penyangga TNK yang terletak di areal HTI PT Surya Hutani Jaya, Kalimantan Timur. Survei sarang orangutan dilakukan dengan menggunakan metode transect-line. Pola atau posisi sarang orangutan dibagi menjadi pola satu, pola dua, pola tiga, pola empat, dan pola 0. Sedangkan kelas sarang dibagi menjadi A,B,C,D, dan E. Secara keseluruhan telah dibuat 7 transek dengan panjang jalur 6000 m. Selama survei telah ditemukan 67 sarang. Pada lokasi penelitian, sebanyak 45,19% orangutan membuat satu sarang per pohon. Posisi sarang lebih banyak ditemukan pada cabang utama dengan persentase 62,69%. Selama survei tidak ditemukan adanya sarang baru (A,B) dan sarang lebih banyak ditemukan pada kelas C. Tinggi sarang orangutan didominasi pada ketinggian 10-20 m dengan persentase 70,15%. Hasil penelitian memberikan informasi penting bahwa zona penyangga TNK merupakan salah satu habitat penting bagi orangutan di Kalimantan Timur sehingga membutuhkan pengelolaan yang tepat.

Kata kunci: *Pongo pygmaeus morio*, sarang, HTI Surya Hutani Jaya, Taman Nasional Kutai

I. PENDAHULUAN

Orangutan (*Pongo* spp.) merupakan satwa arboreal yang kehadirannya sulit dideteksi secara langsung (Mathewson *et al.*, 2008). Untuk mendeteksi kehadiran satwa tersebut dapat dilakukan dengan mencari sarang-sarang khas yang dibangun untuk beristirahat pada sore hari, dan kadang untuk bermain atau istirahat pada siang hari (Meijaard *et al.*, 2001).

Secara teratur, semua orangutan dewasa membangun sarang dan hampir sebagian besar orangutan dewasa membangun satu sarang baru setiap harinya, tetapi dalam kondisi habitat tertentu orangutan membangun atau menggunakan kembali (*rebuilt or reuse*) sarang lama (Prasetyo *et al.*, 2009). Selain orangutan, perilaku membuat sarang juga dapat dijumpai pada chimpanze (*Pan*) dan gorila (*Gorilla*). Sarang orangutan (*Pongo*), chimpanze (*Pan*) dan gorila (*Gorilla*) memiliki konstruksi dasar yang mirip, tetapi berbeda dalam penggunaan material dan pemilihan lokasi (Groves dan Pi Sabater, 1985). Sarang orangutan memiliki fungsi utama untuk kenyamanan saat beristirahat, melindungi diri dari predator, panas, dan dari parasit seperti nyamuk (McGrew, 2004 dalam Prasetyo *et al.*, 2009). Dengan tubuh besar yang dimilikinya, orangutan diduga merasa tidak nyaman apabila tidur dengan posisi duduk seperti yang banyak dilakukan oleh primata lainnya. Posisi tidur berbaring merupakan pilihan yang terbaik bagi orangutan, karena dengan posisi demikian orangutan mampu meningkatkan kenyamanan tidur sehingga dapat mengumpulkan energi yang lebih besar untuk aktivitas esok harinya (Prasetyo *et al.*, 2009; Baldwin *et al.*, 1981 dalam Rayadin dan Saitoh, 2009).

Keberadaan sarang orangutan dapat digunakan untuk menaksir habitat dimana sarang tersebut dibangun, hal ini dapat dilihat dari beberapa karakteristik sarang yang dibangunnya (Rayadin, 2010). Karakteristik sarang seperti jumlah sarang per pohon dan tinggi sarang antar lokasi penelitian merupakan hasil adaptasi orangutan terhadap habitatnya (Ancrenaz *et al.*, 2004). Pengetahuan mengenai karakteristik sarang dapat juga diaplikasikan untuk menaksir nilai parameter-parameter yang berkaitan dengan penghitungan kerapatan orangutan pada suatu lokasi (Kabangnga, 2010; Niningsih, 2009; Mathewson *et al.*, 2008).

Saat ini beberapa populasi orangutan morio (*Pongo pygmaeus morio*) telah teridentifikasi hidup di luar Taman Nasional Kutai, yaitu pada areal sekelilingnya yang saat ini tengah berkembang pesat menjadi beberapa konsesi, salah satunya pada areal konsesi HTI PT Surya Hutani Jaya (Rayadin, 2010). Menurut Bismark dan Sawitri (2007), daerah yang terletak di sekitar taman nasional merupakan kawasan zona penyangga yang memiliki fungsi utama sebagai pendukung kelangsungan ekosistem taman nasional. Kehadiran sarang orangutan di kawasan zona penyangga merupakan indikator bahwa orangutan masih atau pernah menggunakan kawasan tersebut untuk beraktivitas (Meijaard *et al.*, 2010). Implikasi dari pernyataan tersebut adalah perlu adanya manajemen pengelolaan kawasan zona penyangga TNK, khususnya di areal konsesi HTI PT Surya Hutani Jaya sebagai habitat orangutan.

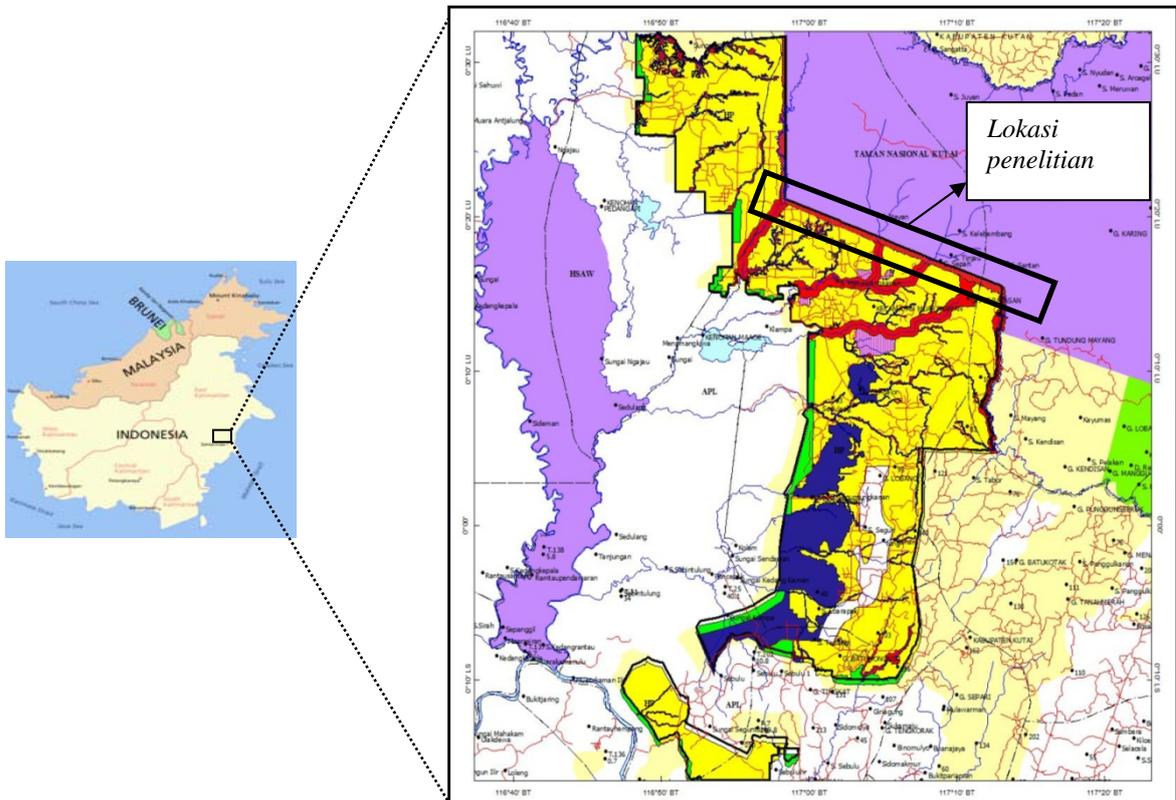
Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sarang orangutan morio di kawasan hutan di kawasan zona penyangga TNK yang terletak di areal konsesi PT Surya Hutani Jaya. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memperkaya dan melengkapi pengetahuan mengenai karakteristik sarang orangutan morio serta mampu berkontribusi dalam memberikan alternatif pengelolaan kawasan zona penyangga TNK sebagai habitat orangutan.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Pengambilan data dilakukan pada Bulan Juni 2011. Penelitian dilaksanakan di kawasan zona penyangga TNK yang masuk ke dalam areal konsesi HTI PT Surya Hutani Jaya, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur ($00^{\circ}20,897'N$, $116^{\circ}57,936'E$ dan $00^{\circ}20,896'N$, $116^{\circ}57,934'E$).

Surya Hutani Jaya (SRH) merupakan salah satu perusahaan yang tergabung ke dalam Sinar Mas Region Kalimantan Timur dan bergerak di bidang Hutan Tanaman Industri. Luas wilayah SRJ berdasarkan SK Menhut No. 156/Kpts-II/1996 adalah 183.300 ha, namun setelah di tata batas luas PT SRH menjadi 157.070 ha, dimana sekitar 98.000 ha ditanami dengan *Acacia mangium*. Lokasi penelitian disajikan dalam Gambar 1.



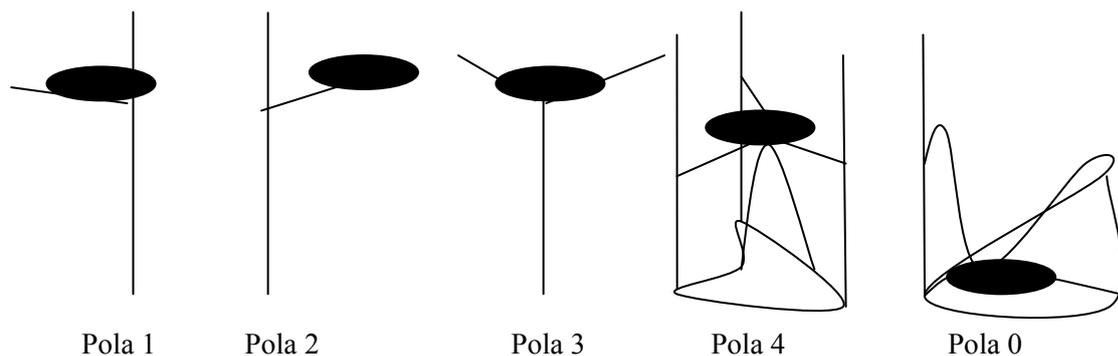
Gambar 1. Lokasi penelitian di kawasan hutan HTI PT Surya Hutani Jaya

B. Metode Survei Sarang Orangutan

Survei sarang orangutan menggunakan metode *transect line* (Johnson *et al.*, 2005; Russon *et al.*, 2001). Sebelum membuat jalur transek, dibuat midline pada jalur atau jalan setapak yang sudah ada. Hal ini dilakukan untuk meminimalisasi dampak kerusakan lingkungan saat pembuatan jalur transek. Setelah midline ditentukan, dibuatlah transek yang diletakkan tegak lurus midline. Transek dibuat dengan panjang 500 m dan 1.000 m, tergantung kondisi habitat. Untuk menghindari penghitungan sarang yang berulang maka jarak antar transek dibuat ± 200 m. Sarang yang dihitung adalah sarang-sarang yang berjarak kurang dari 50 m dari sumbu transek. Penghitungan sarang dilakukan sebanyak dua kali (*double count*) untuk menghindari "kehilangan sarang" pada saat observasi pertama (Johnson *et al.*, 2005). Secara keseluruhan, selama survei telah dibuat tujuh transek dengan panjang total 6.000 m.

C. Jenis Data yang Dikumpulkan

Selama survei dikumpulkan beberapa data yang meliputi jumlah sarang per pohon, posisi sarang, kelas sarang, dan tinggi sarang. Posisi sarang diklasifikasikan berdasarkan letak sarang pada bagian pohon. Posisi sarang dibedakan atas empat posisi dasar: (1) pola satu, yaitu sarang terletak pada cabang utama, (2) pola dua, yaitu sarang terletak pada cabang horizontal yang jauh dari batang atau dalam tulisan ini disebut sebagai ujung dahan, (3) pola tiga, yaitu sarang terletak pada ujung batang/ujung pohon berbentuk garpu, (4) pola empat yaitu pertemuan cabang 2 pohon yang berbeda dan satu pola yang tidak umum yaitu pola dimana sarang dibuat di lantai hutan di bawah pohon (Prasetyo *et al.*, 2009). Posisi sarang digambarkan sebagai berikut (Gambar 2).



Gambar 2. Posisi sarang orangutan berdasarkan posisi sarang pada pohon (Sumber: Prasetyo *et al.*, 2009)

Selanjutnya, kelas sarang orangutan dibagi menjadi lima kelas, yaitu kelas A, B, C, D, dan E (Ancrenaz *et al.*, 2004). Sarang kelas A adalah sarang yang masih baru dan dicirikan dengan warna daun yang masih hijau, sarang kelas B atau sarang yang relatif baru merupakan campuran dari daun-daun yang berwarna hijau dengan daun-daun kering, sarang kelas C yaitu berwarna coklat, tetapi bentuk sarang masih utuh, sarang kelas D adalah tipe sarang yang sangat tua yang dicirikan dengan adanya lubang pada sarang, dan sarang kelas E atau hampir hilang yaitu kelas sarang yang dicirikan dengan tidak ada daun, sedikit ranting dan bentuk sarang hampir hilang (Johnson *et al.*, 2005).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Sarang

1. Jumlah Sarang

Jumlah sarang yang ditemukan sebanyak 67 sarang dengan rincian dalam Tabel 1.

Tabel 1. Panjang transek dan jumlah sarang yang telah disurvei pada lokasi penelitian

Site	Transek (m)	Jumlah Sarang
B1	500	8
B2	1000	13
B3	1000	4
B4	500	7
B5	1000	10
B6	1000	13
B7	1000	12
Total	6000	67

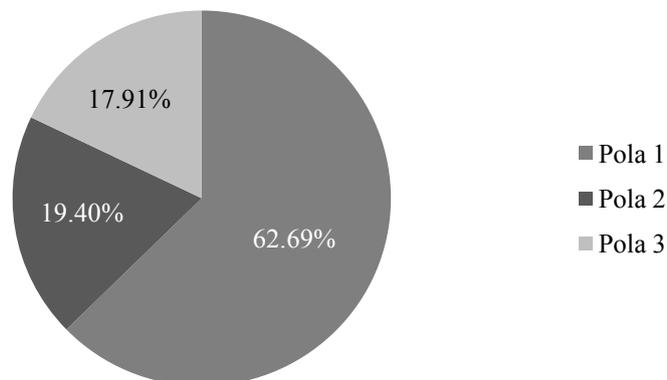
Pada lokasi penelitian, umumnya orangutan membuat satu sarang pada satu pohon (83,9%). Selama penelitian juga ditemukan kondisi dimana terdapat dua sarang per pohon dengan persentase 12,5% dan tiga sarang per pohon dengan persentase 3,6%. Kasus dua sarang pada satu pohon ditemukan pada lima jenis pohon, yaitu *Gironniera nervosa*, *Kokoona* sp., *Eusideroxylon zwageri*, *Dimocarpus* sp., dan *Pterospermum diversifolium*. Sedangkan kasus tiga sarang pada satu pohon ditemukan pada jenis *Eusideroxylon zwageri* dan *Ochanostachys* sp. Orangutan jarang membuat sarang pada pohon pakannya, hal ini merupakan salah satu strategi untuk menghindari predator (Prasetyo *et al.*, 2009). Terdapatnya kasus dua sarang atau tiga sarang pada pohon pakan seperti

Gironniera nervosa, *Eusideroxylon zwageri*, dan *Pterospermum diversifolium*, diduga karena tidak ada pilihan pohon sarang lain bagi orangutan. Selain itu, pemilihan pohon pakan sebagai tempat bersarang merupakan strategi orangutan untuk meminimalisasi pengeluaran energi. Menurut Knott (1999), dengan kondisi habitat yang kurang menguntungkan, orangutan akan berusaha menghemat energi dengan mengurangi aktivitas *travelling* dimana salah satunya adalah mencari pohon pakan.

Selain di lokasi penelitian, kondisi serupa juga dapat ditemukan di Hutan Kinabatangan, Sabah, Malaysia, dimana sebagian besar (86%) orangutan membuat satu sarang pada satu pohon (Ancrenaz *et al.*, 2004). Berdasarkan hasil yang diperoleh, kedua lokasi menunjukkan adanya kemiripan. Kondisi habitat orangutan di Hutan Kinabatangan didominasi oleh pohon yang berukuran kecil dimana ditunjukkan dengan rendahnya basal area yaitu 17,96 m²/ha dan kerapatan pohon 331,72 pohon/ha (Ancrenaz *et al.*, 2004). Sedangkan di zona penyangga TNK (areal konsesi HTI PT Surya Hutani Jaya), kondisi habitat orangutan juga didominasi oleh pohon berukuran kecil yang ditunjukkan dengan nilai basal area 14,41 m²/ha dan kerapatan pohon 300,71 pohon/ha (Sayektiningsih *et al.*, 2011). Selain kondisi habitat yang relatif sama, orangutan pada kedua lokasi penelitian merupakan jenis yang sama yaitu *Pongo pygmaeus morio*. Diduga pada kedua lokasi tersebut memiliki kemiripan perilaku. Menurut Ancrenaz *et al.* (2004), orangutan di Hutan Kinabatangan kurang selektif dalam memilih pohon sebagai tempat bersarang. Seperti halnya di zona penyangga TNK, di Hutan Kinabatangan, Malaysia, ditemukan juga kasus dua sarang pada satu pohon dengan persentase 9,5% dan tiga sarang pada satu pohon dengan persentase 3%, bahkan pada kawasan tersebut ditemukan juga kasus lebih dari tiga sarang pada satu pohon dengan persentase 1,5%.

2. Posisi Sarang

Posisi sarang orangutan pada lokasi penelitian lebih banyak ditemukan di cabang utama (pola 1), yaitu sebanyak 42 sarang (62,69%), kemudian pola 2 sebanyak 13 sarang (19,40%), dan pola 3 sebanyak 12 sarang (17,91%). Selama penelitian tidak ditemukan sarang dengan pola 4 dan 0. Pola 4 banyak ditemukan di dua kawasan hutan rawa gambut, Tuanan dan Sebangau, Kalimantan Tengah. Hal ini dikarenakan pada kawasan tersebut sedikit tersedia pohon-pohon yang sesuai untuk dibuat sarang akibat banyaknya kegiatan tebang pilih (Prasetyo *et al.*, 2009). Persentase posisi sarang orangutan pada lokasi penelitian disajikan dalam Gambar 3.

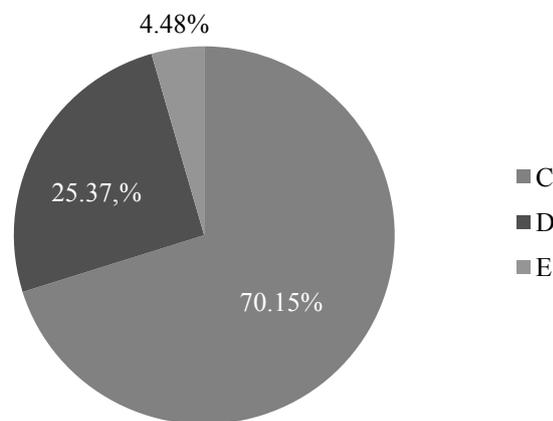


Gambar 3. Persentase posisi sarang pada lokasi penelitian

Pola sarang atau posisi sarang bervariasi memuat lokasi di Borneo (Kabangnga, 2010). Posisi sarang dominan di Prefab, Taman Nasional Kutai adalah pola 1 dengan persentase 46,3% (Niningsih, 2009). Di Kinabatangan, Sabah, Malaysia dengan sub spesies *Pongo pygmaeus morio*, jumlah sarang terbanyak pada pola 2 dengan persentase sekitar 40%. Sedangkan di Taman Nasional Tanjung Puting posisi sarang paling banyak adalah pola 1. Berbeda dengan Borneo, pola sarang di Sumatera didominasi oleh pola 3, yaitu pada ujung pohon berbentuk garpu (Prasetyo *et al.*, 2009). Apabila dikaitkan dengan bobot tubuh orangutan, tentunya satwa ini akan memilih membuat sarang pada bagian pohon yang kokoh untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan pada saat tidur. Dengan pertimbangan tersebut, cabang utama merupakan bagian pohon yang paling mungkin dipilih oleh orangutan.

3. Kelas Sarang

Pada lokasi penelitian, tidak ditemukan adanya sarang baru (tipe A dan B), namun ditemukan sarang kelas C, D, dan E. Sebanyak 47 sarang (70,15%) termasuk dalam kelas C, 17 sarang (25,37%) termasuk dalam kelas D, dan 3 sarang (4,48%) termasuk dalam kelas E. Persentase kelas sarang di lokasi penelitian disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Persentase kelas sarang pada lokasi penelitian

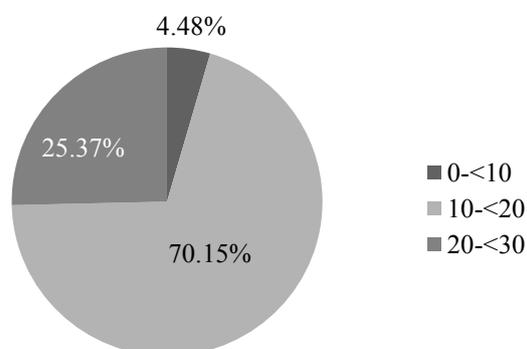
Hal yang cukup menarik dari penelitian ini adalah masih banyak ditemuinya sarang kelas C. Hal ini diduga berkaitan dengan jenis pohon sarang. Pada lokasi penelitian, ulin (*Eusideroxylon zwageri*) merupakan jenis pohon yang paling banyak dipilih oleh orangutan sebagai tempat bersarang dengan persentase 41,07%. Seperti yang diketahui kayu ulin memiliki sifat yang kuat dan tidak cepat lapuk. Dengan bahan yang bersifat demikian, sarang orangutan akan membutuhkan waktu yang lama untuk terdekomposisi. Selain jenis pohon, kecepatan terdekomposisinya sarang juga dipengaruhi oleh faktor klimatik (angin dan hujan) dan perbedaan maksud membuat sarang (sarang untuk siang hari atau malam hari) (Mathewson *et al.*, 2008; van Schaik *et al.*, 1995 dalam Buij *et al.*, 2003).

Zona jelajah orangutan dipengaruhi oleh ketersediaan pakan pada suatu lokasi tertentu. Apabila dalam wilayah jelajahnya ditemukan habitat yang bertepatan dengan musim pohon berbuah, maka satwa tersebut akan membuat sarang pada pohon-pohon di dekat pohon pakan. Dengan demikian, pada habitat tersebut banyak dijumpai sarang-sarang baru (A dan B). Berdasarkan pertimbangan tersebut dan kondisi yang ada di lokasi penelitian, adalah suatu keniscayaan apabila persentase perjumpaan sarang A dan B rendah. Sebagai informasi, pada saat survei diketahui hanya satu pohon yang berbuah yaitu ulin (*Eusideroxylon zwageri*).

4. Tinggi Sarang

Tinggi sarang orangutan bervariasi dari 11 m di Tuanan sampai 20 m di Ketambe. Variasi tinggi sarang orangutan salah satunya dipengaruhi oleh tinggi kanopi (Prasetyo *et al.*, 2009). Sarang orangutan yang disurvei berada pada ketinggian 7-26 m dari permukaan tanah dengan rata-rata ketinggian 17,10 m dan lebih banyak ditemukan pada ketinggian 10-20 m (79,10%). Pemilihan tinggi sarang pada posisi tersebut diduga merupakan salah satu strategi orangutan untuk menghindarkan diri dari predator. Dengan tinggi sarang sedemikian rupa akan membuat orangutan merasa aman pada saat tidur di malam hari. Berdasarkan pengamatan, sarang pada ketinggian 10-20 m terlindung oleh daun-daun dan ranting yang memungkinkan sarang sulit terdeteksi oleh predator.

Hasil survei tidak jauh berbeda dengan tinggi sarang orangutan di Kinabatangan, Sabah, Malaysia (Ancrenaz *et al.*, 2004), Taman Nasional Betung Kerihun (Ancrenaz, 2006), dan Batang Toru, Sumatera Utara (Simorangkir, 2009), pada ketiga lokasi tersebut tinggi sarang orangutan didominasi pada ketinggian 10-< 20 m. Persentase tinggi sarang orangutan pada lokasi penelitian disajikan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Persentase tinggi sarang orangutan pada lokasi penelitian

B. Implikasi Terhadap Pengelolaan Zona Penyangga Taman Nasional Kutai

Zona penyangga TNK yang termasuk dalam areal konsesi HTI PT Surya Hutani Jaya pernah mengalami kebakaran pada tahun 1997/1998, pada sebagian lokasi masih ditemukan tegakan-tegakan pohon mati bekas terbakar, selain itu pada area ini banyak dijumpai *Macaranga gigantea* yang menjadi ciri dari hutan sekunder, dan area terbuka yang ditumbuhi semak belukar. Walaupun demikian, pada kawasan ini masih ditemukan sarang-sarang orangutan yang mengindikasikan area tersebut masih cukup mendukung sebagai habitat orangutan (Johnson *et al.*, 2005).

Kondisi demikian menimbulkan konsekuensi terhadap pengelolaan zona penyangga TNK karena harus mengintegrasikan kepentingan konservasi orangutan dengan kebijakan perusahaan. Pengintegrasian tersebut dimaksudkan untuk menciptakan keselarasan antara kepentingan konservasi orangutan dengan kepentingan pembangunan di sekitar taman nasional (Bismark dan Sawitri, 2007). Berdasarkan hal tersebut, pengelolaan zona penyangga TNK dapat mengadopsi pendekatan pengelolaan kolaboratif berbasis bentang alam. Inisiatif pengelolaan zona penyangga dengan manajemen kolaboratif berbasis bentang alam menjadi penting mengingat pengelolaan akan melibatkan kawasan lainnya di luar kemampuan manajemen unit yang melibatkan kewenangan dari masing-masing pemangku kepentingan (Yassir, 2011).

Pengelolaan kolaboratif adalah suatu keadaan dimana dua atau lebih aktor-aktor sosial melakukan negosiasi, merumuskan dan membangun kepercayaan antara mereka untuk suatu pembagian yang adil atas fungsi-fungsi pengelolaan, bertanggung jawab terhadap suatu teritori

tertentu, wilayah atau sekumpulan sumberdaya alam (Borrini-Feyerabend *et al.*, 2007). Sedangkan menurut Permenhut No. 19 Tahun 2004, pengelolaan kolaboratif didefinisikan sebagai pelaksanaan suatu kegiatan atau penanganan suatu masalah dalam rangka membantu meningkatkan efektivitas pengelolaan kawasan secara bersama dan sinergis oleh para pihak atas dasar kesepahaman dan kesepakatan bersama. pendekatan berbasis bentang alam dapat mengacu pada pengertian pengelolaan berbasis ekosistem, yaitu pengelolaan yang dibatasi menurut batas-batas ekologis, dengan berpegang kepada tiga prinsip (Suhendang, 2004), yaitu: (1) prinsip holistik, dimana pengelolaan berlandaskan kepada interaksi antara komponen-komponen pembentuk ekosistem, dan memperhatikan seluruh fungsi ekosistem, mencakup fungsi-fungsi ekologis, ekonomis, dan sosial, (2) prinsip integratif (keterpaduan), yaitu pengelolaan dilakukan berdasarkan kerjasama antar seluruh pihak dan disiplin ilmu terkait, dan (3) prinsip keberlanjutan, yaitu fungsi dan manfaat ekosistem hutan dalam segala bentuknya harus dapat dinikmati oleh generasi sekarang dan yang akan datang secara berkelanjutan dengan potensi dan kualitas yang sekurang-kurangnya sama.

Untuk mewujudkan pengelolaan seperti di atas, langkah pertama yang dapat ditempuh adalah membangun komitmen dari perusahaan bahwa mereka mendukung upaya konservasi orangutan. Selanjutnya, langkah tersebut dapat dilanjutkan dengan beberapa rencana dan aksi lain seperti menyusun regulasi untuk konservasi orangutan, menciptakan penegakan hukum dalam areal konsesi apabila terjadi pelanggaran, seperti pembunuhan orangutan, dan bekerja sama melakukan penelitian di areal konsesi untuk memantau atau monitoring populasi orangutan. Dalam perkembangannya, pengelolaan zona penyangga perlu melibatkan pihak lain seperti ahli orangutan, universitas, dan institusi penelitian.

Habitat orangutan yang berdekatan dengan hutan tanaman akan menimbulkan permasalahan lain bagi perusahaan. Sebagai contoh, orangutan kerap memakan kambium akasia sebagai salah satu sumber pakannya, perilaku tersebut akan lebih sering terjadi terutama pada kondisi-kondisi sulit dimana buah kurang tersedia (Meijaard *et al.*, 2010). Mengatasi hal tersebut, dalam zona penyangga dapat dilakukan pengkayaan jenis dengan ketentuan sebagai berikut (Kuswanda *et al.*, 2008):

1. Proporsi tumbuhan yang berfungsi sebagai sumber pakan orangutan adalah 60-80%.
2. Proporsi tumbuhan yang berfungsi sebagai pohon sarang adalah 40-50%.
3. Proporsi tumbuhan yang berfungsi sebagai tumbuhan obat adalah 20-30%.

Selain melakukan pengkayaan tumbuhan pada zona penyangga, perlu juga dilakukan tes untuk menemukan cara yang efektif dalam melindungi tanaman akasia. Hal ini dapat ditempuh dengan melakukan penelitian untuk mendapatkan jenis tumbuhan yang tidak menarik perhatian orangutan atau menemukan tumbuhan yang berfungsi sebagai buffer atau penghalang (Meijaard *et al.*, 2010; Marshall *et al.*, 2009).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- a. Karakteristik sarang *Pongo pygmaeus morio* yang ditemukan pada zona penyangga TNK yang termasuk dalam areal konsesi HTI PT Surya Hutani Jaya yaitu sarang-sarang lebih banyak ditemukan pada kelas C dengan posisi sarang sebagian besar terdapat pada cabang utama. Selain itu, sub spesies ini umumnya membuat satu sarang pada satu pohon di mana sarang-sarang tersebut sebagian besar dibangun pada ketinggian 10-20 m dari permukaan tanah.
- b. Kehadiran sarang orangutan pada zona penyangga TNK memberikan implikan penting berupa pentingnya pengelolaan zona penyangga dengan pendekatan kolaboratif.

2. Saran

Perlu dilakukan penelitian mengenai pengkayaan jenis tumbuhan kaitannya dengan orangutan di zona penyangga TNK.

DAFTAR PUSTAKA

- Ancrenaz, M. 2006. Report Consultancy on Survey Design and Data Analysis at Betung Kerihun National Park, Indonesia. WWF-Indonesia, Betung Kerihun Project.
- Ancrenaz, M., R. Calaque and I. Lackman. 2004. Orangutan nesting behavior in disturbed forest of Sabah, Malaysia: Implications for nest census. *International Journal of Primatology*, Vol. 25, No.5, October 2004.
- Bismark, M dan R. Sawitri. 2007. Pengembangan dan pengelolaan zona penyangga kawasan konservasi. Makalah pada Ekspose Hasil-hasil Penelitian: Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan. Padang, September 20, 2006.
- Borrini-Feyerabend, G., Pimbert, M., Farvar, M.T., Kothari, A. and Renard, Y. 2007. Sharing power: A Global Guide to Collaborative Management of Natural Resources. Earthscan UK.
- Buij, R., I. Singleton, E. Krakauer, C.P. van Schaik. 2003. Rapid assessment of orangutan density. *Biological Conservation* 114: 103-113.
- Groves, C.P and Pi, J. Sabater. 1985. From Ape's to Human Fix-Point. *Man (NS)* 20,22-47. Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2802220>.
- Johnson, A.E., C.D. Knott, B. Pamungkas, M. Pasaribu, A.J. Marshall. 2005. A Survey of the orangutan (*Pongo pygmaeus wurmbii*) population in and around Gunung Palung National Park, West Kalimantan, Indonesia based on nest counts. *Biological Conservation* 121: 495-507.
- Kabangnga, Y. 2010. Pendugaan umur dan laju pembuatan sarang orangutan (*Pongo pygmaeus morio*, Groves 2001) di Stasiun Penelitian Prevab dan Mentoko Taman Nasional Kutai. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Knott, C.D. 1999. Reproductive, Physiological and Behavioral Responses of Orangutans in Borneo to Fluctuations in Food Availability. Theses. Harvard University. Unpublished.
- Kuswanda, W, M. Bismark, S. Iskandar. 2008.: Analisis habitat lokasi pelepasliaran orangutan (*Pongo* spp.). Dalam: Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian '*Peran Penelitian dalam Pelestarian dan Pemanfaatan Potensi Sumberdaya Hutan di Sumbagut*'. Medan.
- Marshall, A.J., M. Ancrenaz, F.Q. Brearley, G.B. Fredriksson, N. Ghaffar, M. Heydon, S.J. Husson, M. Leighton, K.R. McConkey, H.C. Morrogh-Bernard, J. Proctor, C.P. van Schaik, C.P. Yeager, S.A. Wich. 2009. The Effects of Forest Phenology and Floristic on Populations of Bornean and Sumatran Orangutans. In: *Orangutans Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*, (ed.) S.A. Wich, S.S.U Atmoko, T.M. Setia, C.P. van Schaik: 97-116. Oxford University Press. New York.
- Mathewson, P.D., S.N. Spehar, E. Meijaard, Nardiyono, Purnomo, A. Sasmirul, Sudiyanto, Oman, Sulhudin, Jasary, Jumaly and A.J. Marshall. 2008. Evaluating orangutan census techniques using nest decay rates: Implications for population estimates. *Ecological Applications* 18 (1): 208-221.

- Meijaard, E., G. Albar, Nardiyono, Y. Rayadin, M. Ancrenaz, S. Spehar. 2010. Unexpected ecological resilience in Bornean orangutans and implications for pulp and paper palantation management. Plos ONE 5 (9): e12813.doi: 10.1371/journal.pone.0012813.
- Meijaard, E., H.D. Rijksen, S.N. Kartikasari. 2001. Di Ambang Kepunahan Kondisi Orangutan Liar di Awal Abad ke-21. The Gibbon Foundation Indonesia. Jakarta.
- Niningsih, L. 2009. Studi Tentang Interrelasi Karakteristik Sarang dengan Laju Pelapukan Sarang serta Implikasinya Terhadap Pendugaan Kerapatan Orangutan. Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Mulawarman. Samarinda. Tidak dipublikasikan.
- Prasetyo, D., M. Ancrenaz, H.C. Morrogh-Bernard, S.S.U. Atmoko, S.A Wich and C.P van Schaik. 2009. Nest Building in Orangutan. On: S.A. Wich; S.S.U Atmoko; T.M. Setia; C.P. van Schaik, editor. Orangutans Geographic Variation in Bahavioral Ecology and Conservation. New York: Oxford University Press (269-278).
- Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 19 Tahun 2004 tentang Kolaborasi Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam.
- Rayadin, Y. 2010. Survey Populasi Orangutan (*Pongo pygmaeus morio*) dan Habitatnya di “Jantung” Taman Nasional Kutai. Draft Laporan. OCSP Kalimantan- Balai Taman Nasional Kutai. Tidak dipublikasikan.
- Rayadin, Y and T. Saitoh. 2009. Individual variation in nest size and nest site features of bornean orangutans (*Pongo pygmaeus*). American Journal of Primatology 71: 393-399.
- Russon, A.E., A. Erman, R. Dennis. 2001. The population and distribution of orangutans (*Pongo pygmaeus pygmaeus*) in and around the Danau Sentarum Wildlife Reserve, West Kalimantan, Indonesia. Biological Conservation 21-28.
- Sayektiningsih, T, Y. Rayadin, A. Ma’ruf dan Suhardi. 2011. Kajian Potensi Pembangunan Koridor Orangutan (*Pongo pygmaeus morio*) di Taman Nasional Kutai. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumberdaya Alam. Samboja.
- Simorangkir, R.H. 2009. Kajian Habitat dan Estimasi Populasi Orangutan Sumatera (*Pongo abelii* Lesson, 1827) di Kawasan Hutan Batang Toru, Sumatera Utara. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Suhendang, E. 2004. Kemelut dalam Pengurusan Hutan; Sejarah Panjang Kesenjangan antara Konsepsi Pemikiran dan Kenyataan. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yassir, I. 2011. Menyelamatkan Hutan, Orangutan, dan Bumi Kita. Koran Tribun Kaltim Edisi Rabu, 14 Desember.

Lampiran 1. Daftar jenis pohon sarang berikut karakteristik sarangnya

Site	No Sarang	Jenis Pohon	Tinggi sarang (m)	Posisi Sarang	Kelas Sarang	Famili
B1	1a	<i>Gironniera nervosa</i>	15	CU	E	Ulmaceae
	1b	<i>Gironniera nervosa</i>	18	CU	C	Ulmaceae
	2a	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	9	UD	C	Lauraceae
	2b	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	12	UD	C	Lauraceae
	2c	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	25	CU	D	Lauraceae
	3	<i>Ochanostachys</i> sp.	21	UD	D	Olacaceae
	4a	<i>Kokoona</i> sp.	19	UD	E	Celastraceae
	4b	<i>Kokoona</i> sp.	23	CU	E	Celastraceae
B2	1	<i>Monocarpia euneura</i>	9	CU	C	Annonaceae
	2	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	23	CU	C	Lauraceae
	3	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	15	CU	C	Lauraceae
	4	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	25	CU	C	Lauraceae
	5	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	20	CU	C	Lauraceae
	6	<i>Myristica</i> sp.	20	UD	D	Myristicaceae
	7	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	23	UD	D	Lauraceae
	8	<i>Syzygium</i> sp1.	22	CU	D	Myrtaceae
	9	<i>Macaranga gigantea</i>	15	PP	C	Euphorbiaceae
	10a	<i>Ochanostachys</i> sp.	20	CU	C	Olacaceae
	10b	<i>Ochanostachys</i> sp.	20	CU	C	Olacaceae
10c	<i>Ochanostachys</i> sp.	20	PP	C	Olacaceae	
11	<i>Artocarpus</i> sp.	10	PP	D	Moraceae	
B3	1	<i>Myristica</i> sp.	19	UD	C	Myristicaceae
	2	<i>Myristica</i> sp.	14	CU	D	Myristicaceae
	3	<i>Macaranga gigantea</i>	14	CU	C	Euphorbiaceae
	4	<i>Shorea parviflora</i>	22	PP	D	Dipterocarpaceae
B4	1a	<i>Quercus</i> sp.	17	UD	C	Fagaceae
	1b	<i>Quercus</i> sp.	20	UD	C	Fagaceae
	2	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	17	UD	C	Lauraceae
	3	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	14	CU	D	Lauraceae
	4	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	20	UD	D	Lauraceae
	5	<i>Dracontomelon dao</i>	13	CU	C	Anacardiaceae
6	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	15	CU	C	Lauraceae	
B5	1	<i>Diospyros</i> sp.	18	CU	C	Ebenaceae
	2	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	16	PP	C	Lauraceae
	3	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	19	CU	C	Lauraceae
	4a	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	24	CU	C	Lauraceae
	4b	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	26	CU	C	Lauraceae
	5a	<i>Dimocarpus</i> sp.	17	CU	C	Sapindaceae
	5b	<i>Dimocarpus</i> sp.	18	CU	D	Sapindaceae
	6a	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	18	CU	C	Lauraceae
6b	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	20	PP	C	Lauraceae	
7	<i>Artocarpus anisophyllus</i>	10	CU	C	Moraceae	
B6	1	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	17	CU	D	Lauraceae
	2	<i>Actinodaphne glabra</i>	17	CU	D	Lauraceae
	3	<i>Pentace triptera</i>	15	CU	C	Tiliaceae
	4	<i>Cananga odorata</i>	22	PP	C	Annonaceae
	5	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	15	CU	C	Lauraceae
	6	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	14	CU	C	Lauraceae

	7	<i>Macaranga gigantea</i>	13	CU	C	Euphorbiaceae
	8	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	13	CU	C	Lauraceae
	9	<i>Castanopsis</i> sp.	18	CU	C	Fagaceae
	10	<i>Ochanostachys</i> sp.	14	PP	C	Olacacea
	11	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	16	CU	C	Lauraceae
	12	<i>Macaranga gigantea</i>	15	CU	C	Euphorbiaceae
	13	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	20	CU	C	Lauraceae
	1	<i>Macaranga gigantea</i>	19	CU	C	Euphorbiaceae
	2	<i>Pentace triptera</i>	19	UD	D	Tiliaceae
	3	<i>Diospyros</i> sp.	17	PP	D	Ebenaceae
	4	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	17	CU	C	Lauraceae
	5	<i>Dracontomelon dao</i>	26	PP	C	Anacardiaceae
	6a	<i>Pterospermum diversifolium</i>	19	CU	C	Sterculiaceae
B7	6b	<i>Pterospermum diversifolium</i>	20	CU	D	Sterculiaceae
	7	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	14	UD	C	Lauraceae
	8	<i>Syzygium</i> sp2.	20	PP	C	Myrtaceae
	9	<i>Santiria</i> sp.	9	CU	C	Burseraceae
	10	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	16	CU	C	Lauraceae
	11	<i>Diospyros</i> sp.	23	PP	D	Ebenaceae

Keterangan:

CU : Cabang utana

UD : Ujung dahan

PP : Pucuk pohon

KERAGAMAN JENIS MAMALIA KECIL DI PUSAT INFORMASI MANGROVE (PIM) BERAU, KALIMANTAN TIMUR

Mukhlisi¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam
Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665
Email: mucu_musci@yahoo.co.id

ABSTRAK

*Mamalia kecil secara ekologi membantu proses regenerasi tumbuhan karena sifatnya sebagai pemencar biji dan penyerbuk bunga. Kemampuan beradaptasi terhadap kondisi habitat yang rusak menjadikannya sebagai salah satu indikator kerusakan hutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui informasi keragaman jenis mamalia kecil di kawasan pengembangan Pusat Informasi Mangrove (PIM) Berau tahap pertama. Penelitian dilakukan dengan menggunakan 22 buah perangkap mamalia kecil (small mammal trap) dan umpan berupa buah pisang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di sekitar kawasan pengembangan PIM Berau tahap pertama telah ditemukan dua jenis mamalia kecil, yakni Bajing Kelapa (*Callosciurus notatus*) dan Tikus Belukar (*Rattus tiomanicus*). Kepadatan populasi kedua jenis mamalia kecil di lokasi penelitian diperkirakan mencapai 24,6 ekor/ha. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa telah terjadinya kerusakan hutan mangrove yang menjadi habitat kedua jenis satwa tersebut. Hal ini didukung oleh karakteristik vegetasi yang hanya memiliki kerapatan pohon mangrove kurang dari 1.000 pohon/ha, yakni 810,35 pohon/ha. Jenis pohon mangrove dominan dengan kerapatan tertinggi pada semua tingkat perumbuhan yang menjadi ciri khas habitat mamalia kecil di lokasi penelitian yakni *Camptostemon philippinense*.*

Kata kunci: Mamalia kecil, rodentia, mangrove, habitat

I. PENDAHULUAN

Kalimantan memiliki keragaman jenis mamalia yang cukup tinggi. Di kawasan ini setidaknya teridentifikasi 228 jenis mamalia terestrial (Yasuma, 1994). Sementara itu, Suyanto *et al.* (2002) melaporkan sekitar 238 jenis mamalia dari berbagai tipe habitat di Kalimantan. Sebagian mamalia tersebut merupakan bagian dari kelompok mamalia kecil. Menurut batasan *International Biological Program* yang dimaksud dengan mamalia kecil adalah kelompok mamalia yang memiliki berat badan dewasa kurang dari lima kilogram, sedangkan selebihnya termasuk kelompok mamalia besar (Suyanto dan Semiadi, 2004).

Keberadaan mamalia kecil dalam sebuah ekosistem memiliki peranan yang penting. Selain menjadi salah satu indikator kerusakan habitat juga berperan sebagai pemencar biji dan penyerbuk bunga, sehingga sangat berpengaruh terhadap proses regenerasi hutan dan komposisi berbagai jenis flora dan fauna (Kitchener *et al.*, 1990; Gunnell *et al.*, 1996 dalam Saim, 2005). Selain itu, mamalia kecil juga berperan sebagai pengendali hama tanaman pertanian dan menjadi sumber pakan bagi satwa karnivora.

Penelitian keragaman jenis mamalia kecil telah banyak dilakukan, di antaranya oleh Maharadatunkamsi (1999) di Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan, Kustoto *et al.* (2005) di Konawe Sulawesi Tenggara; Saim (2005) di Nyuatan, Kutai Barat; serta Malau *et al.* (2011) di Pegunungan Schwaner. Meskipun demikian, penelitian keragaman jenis mamalia kecil di hutan mangrove masih sangat minim. Padahal, hutan mangrove dan daerah pesisir juga merupakan salah satu daerah sebaran mamalia kecil.

Pusat Informasi Mangrove (PIM) Berau merupakan kawasan hutan mangrove yang memiliki berbagai jenis flora dan fauna, termasuk mamalia kecil. Sebagai basis dalam upaya konservasi

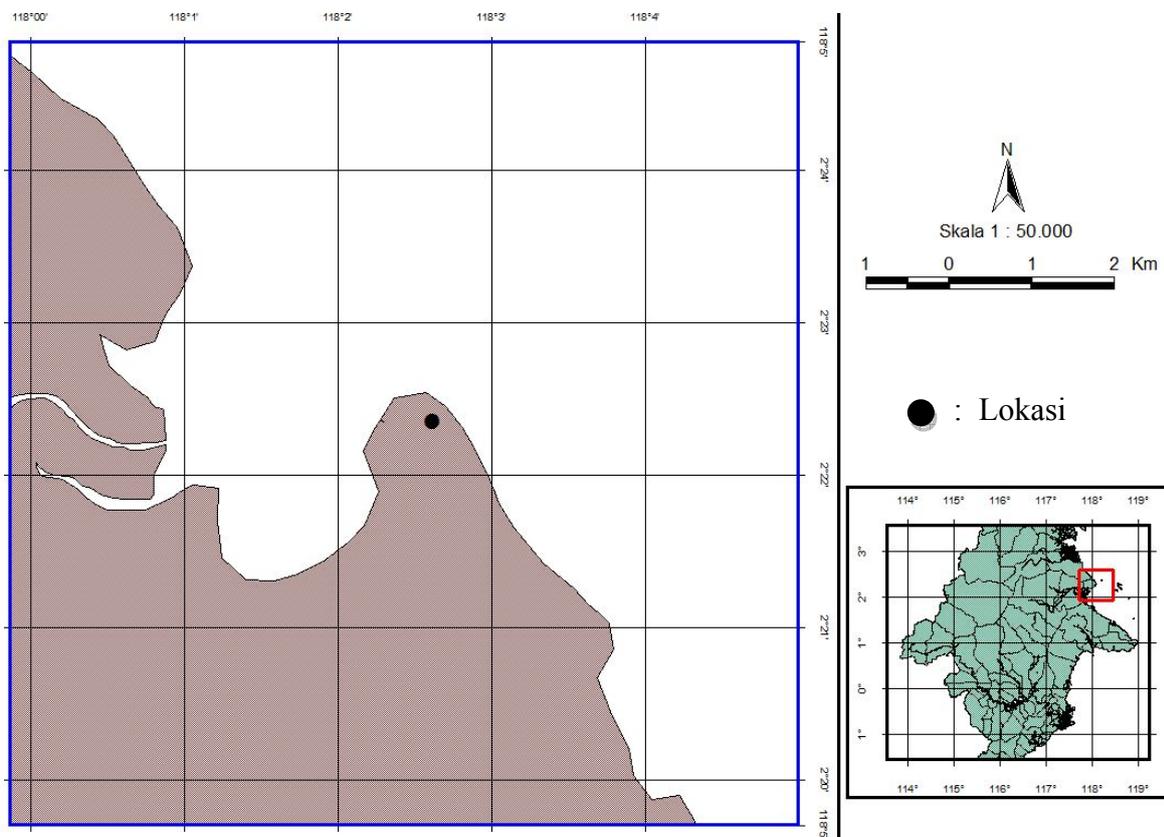
¹Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

ekosistem mangrove, pendidikan lingkungan, serta ekowisata, sampai saat ini informasi ilmiah menyangkut keragaman jenis mamalia kecil di lokasi tersebut justru belum tersedia. Berkaitan dengan hal tersebut di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keragaman jenis mamalia kecil di lokasi pengembangan PIM Berau serta melihat peranan ekologisnya sebagai salah satu bahan pertimbangan pengelolaan kawasan PIM Berau di masa mendatang

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu

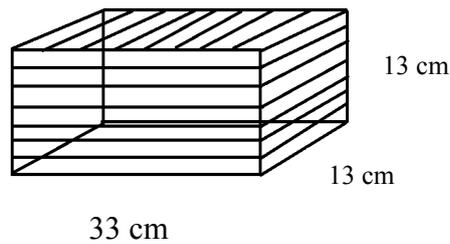
Penelitian ini dilakukan di PIM Berau, tepatnya pada kawasan pengembangan tahap pertama yang memiliki luas 15 ha. Secara administrasi PIM Berau terletak di Kampung Tanjung Batu, Kecamatan Pulau Derawan, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 10 s/d 19 Agustus tahun 2010.



Sumber: Peta Administrasi BPKH Wilayah IV Samarinda
Gambar 1. Lokasi penelitian

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat mamalia kecil (*small mammal trap*) yang terbuat dari kawat, gunting, kaliper, penggaris, tali rafia, kamera digital, dan buah pisang sebagai umpan.



Gambar 2. Bentuk dan dimensi perangkap mamalia kecil

C. Pengumpulan Data

Pengumpulan data mamalia kecil dilakukan dengan menggunakan perangkap yang diletakkan secara sistematis mengikuti jalur transek (Smith *et al.*, 1975). Perangkap yang digunakan sebanyak 22 buah pada jalur transek seluas 1 ha yang mewakili 15 ha luas hutan mangrove. Perangkap diletakkan pada jarak rata-rata 10 m dari garis transek pada posisi di mana titik tersebut diduga menjadi jalur perlintasan atau sarang mamalia kecil. Posisi perangkap berada di permukaan tanah dan diikatkan pada pohon mangrove dengan ketinggian 3-4 m. Untuk menghindari duplikasi terhitungnya jenis yang sama, maka dilakukan penandaan (*tagging*) pada satwa yang tertangkap dengan memotong salah satu bagian ujung kukunya. Identifikasi jenis dilakukan menggunakan buku panduan lapangan mamalia di Kalimantan, Sabah, Serawak, dan Brunei Darussalam (Payne *et al.*, 2000).

D. Pengolahan dan Analisis Data

Untuk mengetahui populasi mamalia kecil di lokasi penelitian maka dilakukan perhitungan tangkap lepas dengan dua pencacah sampel mengikuti metode Lincoln-Petersen yang sudah dimodifikasi oleh Chapman (1951) dalam Nichols & Dickman (1996):

$$N = (n1 + 1)(n2 + 1)/(m2 + 1) - 1$$

Di mana:

- N = populasi
- n1 = jumlah individu yang tertangkap pada periode kesatu
- n2 = jumlah individu yang tertangkap pada periode kedua
- m2 = jumlah individu yang sudah ditandai

Selanjutnya untuk mengetahui nilai indeks keanekaragaman jenis (H') dihitung dengan menggunakan rumus Shannon-Winner (Odum, 1998):

$$H' = -\sum Pi \log Pi$$

Di mana:

- Pi = ni/N
- H' = Indeks keragaman jenis
- ni = Jumlah individu taksa ke-i
- N = Jumlah total individu
- Pi = Proporsi spesies ke-i

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jenis-Jenis Mamalia Kecil di PIM Berau

Berdasarkan hasil pengamatan satwa yang tertangkap selama penelitian hanya ditemukan dua jenis mamalia kecil, yakni bajing kelapa (*Callosciurus notatus*) dan tikus belukar (*Rattus tiomanicus*). Kedua jenis satwa tersebut ditemukan tersebar merata di hampir semua lokasi hutan mangrove, mulai dari tepi pantai sampai ke arah pedalaman. Hasil perhitungan jumlah individu disajikan secara lengkap pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis mamalia kecil di lokasi penelitian.

No	Suku	Nama latin	Nama Indonesia	Jumlah (ekor)	Jantan (ekor)	Betina (ekor)	H'
1.	Muridae	<i>Callosciurus notatus</i>	Bajing Kelapa	32	19	13	0,30
2.	Sciuridae	<i>Rattus tiomanicus</i>	Tikus Belukar	23	12	11	
Total				55	32	24	

Jika hanya memperhatikan hasil pengamatan jumlah individu pada lokasi penelitian, diketahui bahwa tingkat kepadatan bajing kelapa dan tikus belukar cukup tinggi, yakni sebesar 24,6 ekor/ha. Suyanto *et al.* (2009) melaporkan bahwa populasi mamalia kecil biasanya akan semakin meningkat pada kondisi habitat yang telah rusak hingga mencapai lebih dari 20 ekor/ha. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa kepadatan bajing kelapa dan tikus belukar menjadi salah satu indikator terjadinya kerusakan hutan mangrove di lahan pengembangan PIM Berau tahap pertama.



Gambar 3. Bajing kelapa (kiri) dan tikus belukar (kanan) yang tertangkap

Kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi lingkungan yang telah rusak adalah salah satu kunci keberhasilan bagi bajing kelapa dan tikus belukar untuk terus dapat berkembang biak. Selain itu, kondisi ini juga didukung oleh pemilihan jenis pakan yang cenderung bersifat omnivora, sedikitnya kompetisi dengan jenis mamalia lain, serta kemampuan reproduksi yang tinggi menyebabkan populasi terus meningkat. Bahkan, IUCN melaporkan dengan statusnya pada kategori *least concern* (kurang dikhawatirkan), saat ini telah terjadi kecenderungan peningkatan

populasi bajing kelapa dan tikus belukar (Aplin dan Forst, 2008; Duckworth, 2008). Faktor dominan yang diduga dapat mempengaruhi populasi bajing kelapa dan tikus belukar secara alami melalui mekanisme rantai makanan hanyalah predator alaminya. Pada habitat yang sama dijumpai predator mamalia kecil yakni elang bondol (*Haliastur indus*), burung celepuk (*Otus sp*), dan biawak (*Varanus salvator*) pada saat dilakukan pengumpulan data mamalia kecil di sekitar jalur transeknya. Hal ini tentunya berkaitan erat dengan ketersediaan sumber pakan yang melimpah bagi predator tersebut, di antaranya bajing kelapa dan tikus belukar.

Rendahnya nilai keanekaragaman jenis (H') pada penelitian ini disebabkan tidak semua jenis mamalia kecil mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan ekosistem mangrove yang selalu dipengaruhi pasang surut air laut. Setiap satwa tersebut harus melakukan aktivitas harian dan membuat sarang pada lokasi yang tidak dipengaruhi genangan air laut. Untuk menyalahi kondisi lingkungan, tikus yang lebih dominan beraktivitas di daratan akan selalu bergerak menempuh perjalanan dengan lintasan (*run ways*) yang tetap dan teratur (Arrahman, 2011). Rentang lintasan tersebut ditentukan oleh jarak pakan, tempat bersembunyi atau lubang. Selain itu, penggunaan pisang sebagai satu-satunya umpan diduga memberikan pengaruh terhadap jenis-jenis mamalia kecil yang tertangkap. Meskipun mamalia kecil umumnya bersifat omnivora namun preferensi terhadap jenis pakan juga ditentukan oleh ketersediaan pakan di alam dan kondisi lingkungan.

Ditemukannya bajing kelapa dan tikus belukar di lokasi penelitian ini sesuai dengan laporan Payne *et al.* (2000) yang menyebutkan bahwa kedua jenis mamalia kecil tersebut teridentifikasi juga di beberapa pulau lepas pantai Kalimantan, seperti Pulau Maratua yang secara geografis masih berada di sekitar pesisir Berau. Secara alami habitat bajing kelapa berada di sekitar hutan pesisir dan rawa, sedangkan tikus belukar biasanya hidup di hutan sekunder, hutan pesisir, perkebunan, semak belukar, padang rumput dan jarang ditemukan di rumah-rumah atau kawasan hutan dipterokarpa yang tinggi (Payne *et al.*, 2000).

Bila dibandingkan lokasi lain, keanekaragaman jenis mamalia kecil di lokasi penelitian cukup rendah, namun kepadatannya tinggi. Perbedaan jumlah jenis dengan lokasi lain disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Perbandingan jumlah jenis mamalia kecil dengan beberapa lokasi lain

No	Lokasi	Metode	Σ jenis	Referensi
1.	TN. Tanjung Puting, Kalteng	<i>Trapping</i> sistematis; umpan kelapa bakar, petis dan ikan asin	4	Maharadatunkamsi, 1999
2.	Konawe, Sultra	<i>Trapping</i> sistematis; umpan selai kacang dan terasi	14	Kustoto <i>et al.</i> , 2005
3.	Nyuatan, Kutai Barat, Kaltim	<i>Trapping</i> sistematis; umpan campuran selai kacang dan petis <i>Trapping</i> acak	8	Saim, 2005
4.	Peg.Schwaner, Kalbar		8	Malau <i>et al.</i> , 2011
5.	PIM Berau, Kaltim	<i>Trapping</i> sistematis; umpan pisang	2	Penelitian ini

Perbedaan kekayaan jumlah jenis dengan lokasi lain seperti yang disajikan pada Tabel 2 lebih disebabkan oleh karakteristik habitat yang berbeda dan kemampuan adaptasi masing-masing jenis juga berbeda sehingga berpengaruh pada keberadaan mamalia kecil. Selain itu, pada

pengamatan mamalia kecil di PIM Berau tidak disertai data dari jenis-jenis kelelawar sehingga akumulasi jumlah jenis yang didapatkan menjadi lebih sedikit.

B. Karakteristik Habitat

Hutan mangrove di kawasan PIM Berau terletak di pesisir Kabupaten Berau dengan posisi menghadap Laut Sulawesi. Tipe iklim di lokasi penelitian termasuk golongan A di mana curah hujan berlangsung sepanjang tahun dan jarang terjadi bulan kering (Schmidt dan Fergusson, 1951). Temperatur udara rata-rata berkisar antara 24,8^oC-27,9^oC dengan salinitas perairan pada kawasan yang menghadap ke laut lepas adalah 33,5 ppt (Dinas Kelautan dan Perikanan Berau, 2009). Selanjutnya, kondisi tanah di sekitar hutan mangrove memiliki substrat dominan pasir kecuali pada beberapa bagian, seperti di sekitar muara sungai Bulalung yang substratnya pasir dan lumpur. Sementara itu, pH tanah berkisar antara 4,6-6,5 dengan kecenderungan semakin ke arah daratan) pH semakin rendah.

Kemampuan adaptasi bajing kelapa dan tikus belukar terhadap variasi kondisi lingkungan dapat dilihat dari kemampuannya bertahan hidup. Dalam pengamatan ini, terlihat tikus belukar membuat sarang dengan menggali tanah di hutan mangrove yang memiliki pH tanah rendah. Pembuatan sarang di punggung mangrove yaitu daerah pedalaman hutan mangrove yang berbatasan dengan daratan bertujuan untuk menghindari pengaruh pasang air laut.

Secara biotik, vegetasi mangrove di lokasi penelitian memiliki ketebalan rata-rata mencapai 100 meter. Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan oleh Mukhlisi dan Sidiyasa (2011) ditemukan 21 jenis mangrove yang terdiri dari 20 marga dan 15 suku. *Camptostemon philippinense* merupakan jenis mangrove yang memiliki kerapatan relatif tertinggi untuk tingkat pancang dan pohon. Sedangkan *Podocarpus* sp. memiliki kerapatan relatif tertinggi pada tingkat semai. Nilai kerapatan relatif dari tiga jenis mangrove yang dominan pada masing-masing tingkat pertumbuhan disajikan secara lengkap pada Tabel 3.

Tabel 3. Kerapatan relatif (Kr) tiga jenis mangrove dominan pada tingkat semai, pancang, dan pohon

No	Tingkat	Jenis	Kerapatan (individu/ha)
1.	Semai	<i>Podocarpus</i> sp.	592,50
		<i>Acrostichum aureum</i>	445,83
		<i>Camptostemon philippinense</i>	391,67
2.	Pancang	<i>Camptostemon philippinense</i>	155,00
		<i>Rhizophora apiculata</i>	92,50
		<i>Rhizophora mucronata</i>	45,00
3.	Pohon	<i>Camptostemon philippinense</i>	267,50
		<i>Sonneratia alba</i>	267,50
		<i>Rhizophora apiculata</i>	166,67

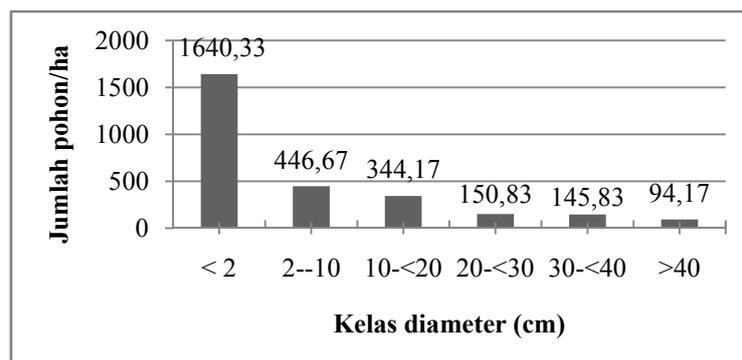
Sumber: Mukhlisi dan Sidiyasa (2011)

Secara keseluruhan diketahui bahwa kerapatan vegetasi mangrove pada tingkat pohon cukup rendah yakni hanya 810,35 pohon/ha. Padahal, berdasarkan kriteria yang ditetapkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI No.201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove, hutan mangrove dengan kerapatan pohon kurang dari 1.000 dinyatakan sebagai hutan mangrove yang telah rusak. Indikator kerusakan hutan mangrove di kawasan pengembangan PIM Berau tahap pertama berdasarkan kerapatan vegetasi ini sangat sesuai dengan indikator dari sisi kepadatan mamalia kecil. Kerusakan ini dapat dilihat secara kasat mata di mana banyak ditemukan bekas-bekas pohon mangrove yang ditebang pada masa lampau. Pada

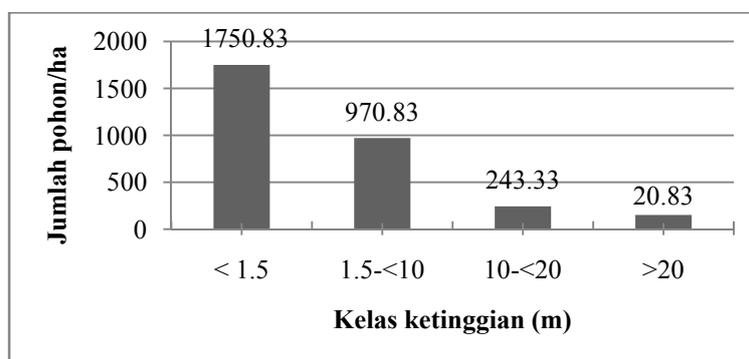
bagian punggung hutan mangrove yang tidak terlalu terpengaruh oleh kondisi pasang surut terlihat membentuk vegetasi hutan sekunder dimana banyak ditemukan semak dan perdu. Selain itu, indikator kerusakan hutan mangrove juga dapat dilihat dari tingginya kerapatan *Acrostichum aureum*. Jenis tersebut mampu bereproduksi dengan cepat pada daerah terbuka bekas tebangan sehingga menjadi pesaing dan dapat menghambat regenerasi jenis mangrove lain (Noor *et al.*, 2006).

Keanekaragaman jenis mangrove dan variasi tingkat kerapatannya memberikan pengaruh terhadap sumber pakan bagi bajing kelapa dan tikus belukar. Bajing kelapa termasuk kelompok frugivora+insectivora (pemakan buah-buahan dan serangga, terutama semut) sedangkan tikus belukar termasuk omnivora (pemakan segala) (Payne *et al.*, 2000). Selanjutnya, Rustam dan Boer (2007) menyebutkan bahwa mamalia frugivora+insectivora dan omnivora merupakan jenis mamalia yang relatif lebih tahan dalam kondisi kekurangan makanan, cadangan makanannya di alam lebih banyak dan lebih bervariasi jika dibandingkan dengan jenis mamalia lain yang hanya memakan satu atau dua jenis makanan. Bahkan, saat ini mamalia kecil mampu beradaptasi dengan baik pada perkebunan monokultur, seperti kebun kelapa sawit dan menjadi hama pengganggu karena populasinya terlalu tinggi.

Lapisan tajuk tertinggi pada habitat bajing kelapa dan tikus belukar ini didominasi oleh jenis *C. philippinense*, *Sonneratia alba*, dan *Podocarpus* sp. dengan ketinggian maksimal mencapai 25 m (Mukhlisi dan Sidiyasa, 2011). Histogram kelas diameter dan ketinggian pohon mangrove disajikan pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Histogram kelas diameter mangrove



Gambar 5. Histogram kelas ketinggian mangrove

Sumber: data diolah dari Mukhlisi dan Sidiyasa (2011)

Pada Gambar 4 dan 5 terlihat bahwa vegetasi mangrove di PIM Berau didominasi oleh jenis-jenis mangrove pada kelas diameter kurang dari 2 cm dan kelas ketinggian kurang dari 1,5 m. Hal ini sekaligus mengindikasikan bahwa habitat mamalia kecil pada lokasi penelitian didominasi oleh mangrove pada tingkat semai. Pada tegakan mangrove cabang dan tajuk pohon merupakan salah satu tempat bagi bajing kelapa yang bersifat arboreal untuk beraktivitas mencari makan, beristirahat, berlindung dari predator, maupun membuat sarang. Semenetera itu, sebagian dari tikus belukar juga ada yang terperangkap pada pohon dengan ketinggian mencapai 3 - 4 m. Kondisi di atas menunjukkan bahwa tikus belukar memiliki aktivitas harian tidak hanya di permukaan tanah saja namun juga di atas pohon. Hal ini sejalan dengan Thohari *et al.* dalam Entebe (2005) yang melaporkan bahwa *R.tiomanicus* di Taman Nasional Ujung Kulon selain beraktivitas pada serasah lantai hutan dan pohon yang sudah mati atau lapuk juga ditemui pada pohon-pohon berukuran besar dan tinggi.

C. Peranan Bajing Kelapa dan Tikus Belukar dalam Ekosistem Mangrove

Meskipun kerap dianggap sebagai hama pertanian dan perkebunan, namun mamalia kecil memiliki peranan yang penting bagi ekosistem di habitat alaminya. Selain sebagai sumber makanan bagi satwa lain, bajing kelapa dan tikus belukar mampu memencarkan biji disebabkan oleh kebiasaannya membawa cadangan makanan ke sarang Suyanto (2008). Selain itu, perilaku mamalia kecil yang suka mengasah gigi serinya dianggap membantu proses daur ulang unsur hara.

Dari segi kesehatan, mamalia kecil disinyalir sebagai sumber penularan berbagai macam penyakit. Dalam hal ini, satwa tersebut merupakan *reservoir* (hewan yang menyimpan kuman patogen) sekitar 200 jenis penyakit zoonosis (Cox, 1979). Hasil penelitian Kustoto *et al* (2005) di Pulau Wawoni, Sulawesi Tenggara menemukan setidaknya 17 jenis ektoparasit dan 7 jenis endoparasit pada kelompok tikus dan kelelawar. Sementara itu, Saim (2005) melaporkan telah menemukan 5 jenis ektoparasit pada tikus muller dan kelelawar di hutan Nyuatan, Kutai Barat. Beberapa jenis ektoparasit pada tikus yang dapat membahayakan kesehatan adalah tungau trombikulid yang dapat menyebabkan penyakit tifus semak serta pinjal tikus (*Xenopsylla cheopsis*) yang dapat menularkan penyakit pes, sedangkan endoparasit berupa cacing paru-paru tikus dapat menyebabkan radang otak pada manusia (Kustoto *et al.*, 2005; Saim dan Suyanto, 2004).

Peranan lain dari mamalia kecil adalah sebagai sumber pangan. Beberapa komunitas masyarakat di Indonesia memanfaatkan mamalia kecil sebagai sumber nutrisi, seperti di daerah Jawa Tengah, Jawa Timur, Mentawai, Flores, Sulawesi Utara, dan Papua (Suyanto, 2008). Khusus di Kalimantan, bajing kelapa dan beberapa jenis mamalia kecil juga sering dikonsumsi sebagai sumber protein. Etnis dayak di Kalimantan Tengah memiliki alat untuk menangkap mamalia kecil yang disebut dengan sangkatok/sakuteng/jarat tupai (Riwut, 2009).

D. Implikasi Bagi Pengelolaan PIM Berau

Ditemukannya mamalia kecil seperti bajing kelapa dan tikus belukar di sekitar hutan mangrove memiliki peran yang strategis dalam menunjang kebijakan pengelolaan PIM Berau ke depannya. Meskipun ditinjau dari aspek keragaman jenis sangat rendah, namun populasinya cukup tinggi. Secara ekologi mamalia kecil memiliki peranan penting, namun demikian ledakan populasi yang terlalu tinggi patut diwaspadai sebab menjadi indikator utama kerusakan habitat dan berpotensi menularkan berbagai penyakit ke masyarakat sekitar.

Karakteristik habitat di PIM Berau dengan vegetasi mangrovenya telah menyediakan ruang dan sumber pakan yang berlimpah bagi mamalia kecil tersebut. Secara alami, kontrol stabilitas ekosistem mangrove melalui mekanisme rantai makanan telah berjalan dengan ditemukannya elang

bondol, burung celepek, dan biawak sebagai predator alami bagi kedua jenis mamalia kecil tersebut. Padahal, elang bondol merupakan jenis satwa yang mulai langka dan dilindungi oleh pemerintah melalui PP. No7/1999 tentang jenis-jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi. Selain itu, *Camptostemon philippinense* sebagai jenis mangrove dominan pada habitat mamalia kecil juga termasuk kategori terancam punah dalam daftar merah IUCN (Duke *et al.*, 2008). Dalam hal ini terlihat jelas bahwa posisi PIM Berau sebagai habitat flora dan fauna menjadi sangat berharga.

Dalam kaitan pengembangan PIM Berau sebagai kawasan konservasi ekosistem mangrove maka prioritas pertama yang perlu dilakukan adalah dengan melakukan restorasi habitat. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara penanaman jenis-jenis mangrove lokal terutama di daerah yang telah terbuka. Diharapkan kegiatan restorasi tersebut akan mampu memulihkan kondisi ekosistem mangrove sesuai dengan struktur, fungsi dan produktivitasnya seperti keadaan semula.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Selama dilakukan pengamatan di lokasi penelitian hanya ditemukan dua jenis mamalia kecil yaitu bajing kelapa (*Callosciurus notatus*) dan tikus belukar (*Rattus tiomanicus*) dengan kepadatan rata-rata mencapai 24,6 ekor/ha. Kepadatan yang cukup tinggi tersebut mengindikasikan telah terjadinya kerusakan habitat pada hutan mangrove. Hal ini sesuai dengan kondisi pengamatan vegetasi mangrove yang menjadi habitat mamalia kecil hanya memiliki kerapatan pohon 810,35 pohon/ha.

B. Saran

Dalam upaya menjadikan kawasan PIM Berau sebagai areal konservasi, pendidikan lingkungan dan ekowisata maka perlu dilakukan restorasi habitat untuk menjaga stabilitas ekosistem mangrove secara menyeluruh. Selain itu, juga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai mamalia kecil lainnya, seperti kelompok kelelawar serta interaksinya dengan kondisi habitat hutan mangrove.

DAFTAR PUSTAKA

- Aplin, K. and A. Frost. 2008. *Rattus tiomanicus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. www.iucnredlist.org. Diakses: 24 Desember 2011.
- Arrahman, A. 2011. Keragaan Hasil Teknologi Pengendalian Hama Tikus Terkini. *Suara Perlindungan Tanaman* 1 (2): 14-22. <http://www.peipfi-komdasulsel.org/wp-content/uploads/2011/06/6-Ayyub-Hama-Tikus.pdf>. Diakses: 24 Desember 2011.
- Cox, F.E.G. 1979. Ecological Importance of Small Mammals as Reservoirs of Disease. In: Stoddart, D.M. (Ed). *Ecology of Small Mammals*, PP.213-238. Chapman and Hall Ltd, London. UK.
- Duckworth, J.W., B. Lee and R.J. Tizard. 2008. *Callosciurus notatus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. www.iucnredlist.org. Diakses: 24 Desember 2011.
- Duke, N., K. Kathiresa., S.G. Salmo III., E.S. Fernando., J.R. Peras., S. Sukardjo., T. Miyagi., J. Ellison., N.E. Koedam., Y. Wang., J. Primavera., Jin O. Eong., J. Wan-Hong Yong and V. Ngoc Nam. 2008. *Camptostemon philippinense*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. www.iucnredlist.org. Diakses: 7 Januari 2011.

- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Berau, 2009. Buku Saku Kawasan Konservasi Kabupaten Berau. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Berau. Tanjung Redeb.
- Entebe, R.F. 2005. Penyebaran Mamalia Kecil pada Hutan Sisa (*Remnant Forest*) di Suaka Margasatwa Balairaja Propinsi Riau. Thesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Tidak diterbitkan.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 Tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove.
- Kustoto, A., I. Saim. dan Anandang. 2005. Biodiversitas Mamalia dan Parasitnya di Pulau Wawoni, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. Laporan Teknik 2005 Bidang Botani. Pusat penelitian Biologi LIPI. <http://elib.pdii.lipi.go.id>. Diakses: 24 Desember 2011.
- Maharadatunkamsi. 1999. Jenis-Jenis hewan Mamalia Kecil dan Peran Alaminya di Taman Nasional Tanjung Puting. Laporan Teknis April 1998-Maret 1999. <http://elib.pdii.lipi.go.id>. Diakses: 24 Desember 2011.
- Malau, P.W., G.E. Prtaama dan A.C. Yuniarto. 2011. Keanekaragaman Mamalia di Pegunungan Schwaner, Kalimantan Barat. Program Kreativitas Mahasiswa. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mukhlisi dan K. Sidiyasa. 2011. Struktur dan Komposisi Vegetasi Mangrove di Pusat Informasi Mangrove (PIM) Berau, Kalimantan Timur. Makalah sedang diajukan pada jurnal Puskonser. Bogor.
- Nichols, J. D. and C. R. Dickman 1996. Capture and Recapture Methods. *Dalam* Wilson, D.E., F.R. Cole, J.D. Nichols, R. Rudran & M.S. Foster (Eds.): *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals*, pp. 217-234. Smithsonian Institution Press, Washington & London.
- Noor, Y.R., M.Khazali dan I.N.N. Suryadiputra. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Ditjen PHKA-Wetland International Indonesia Programme. Bogor.
- Odum, E.P. 1998. Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Terjemahan T. Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Payne, J., C.M. Francis, K. Phillips. dan S.N. Kartikasari. 2000. Panduan Lapangan Mamalia di Kalimantan, Sabah, Sarawak dan Brunei Darussalam. Wildlife Conservation Society. Indonesia Program. Bogor.
- Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 Tentang Jenis-Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi. <http://www.dephut.go.id/index.php?q=id/taxonomy/term/40>. Diakses: 16 Desember 2010.
- Riwut, T. 2009. Maneser Panatau Tatu Hiang. Menyelami Kekayaan Leluhur. <http://maneser.kalteng.net/>. Diakses: 27 Desember 2011.
- Rustam dan Boer, C.D.. 2007. Keragaman Jenis Mamalia di Areal Rehabilitasi Bekas Tambang Batubara PT. Kaltim Prima Coal Sangatta, Kalimantan Timur. *Rimba Kalimantan*. 12 (2). Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Saim, A. dan A. Suyanto. 2004. Keanekaragaman Fauna Parasit Pada Mamalia Kecil di Kawasan Tesso Nilo, Propinsi Riau. *Jurnal Ekologi Kesehatan* 3 (3):123-127. <http://ekologi.litbang.depkes.go.id>. Diakses: 24 Desember 2011.

- Saim, A. 2005. Biodiversitas Mamalia Kecil Serta Parasitnya di Kawasan Hutan Sekitar Desa Intu Lingau, Nyuatan, Kutai Barat, Propinsi Kalimantan Timur. Laporan Teknik 2005, Bidang Botani. Pusat Penelitian Biologi-LIPI. <http://elib.pdii.lipi.go.id>. Diakses: 5 Januari 2010.
- Schmidt, F.H. and J.H.A. Ferguson. 1951. Rainfall Type Based on Wet And Dry Period Ratio for Indonesia With Western New Gurinea. Kementerian Perhubungan. Jawatan Meteorologi dan Geofisika. Jakarta.
- Smith, M.H., R.H. Gardner., J.B. Gentry., D.W. Kaufman and M.H.O. Farrel. 1975. Density Estimation of Small Population Dynamics. International Biological Programme 5. Cambridge University Press. London.
- Suyanto, A., M.Yoneda, I. Maryanto, Maharadatunkamsi. dan J. Sugardjito. 2002. Checklist of The Mammals of Indonesia. LIPI-JICA-PHKA. Bogor.
- Suyanto, A. dan G. Semiadi. 2004. Keragaman Mamalia di Sekitar Daerah Penyangga Taman Nasional Gunung Halimun, Kecamatan Cipanas, Kabupaten Lebak. Berita Biologi. Edisi Khusus: Biodiversitas Taman Nasional Gunung Halimun 7 (1): 87-94 <http://digilib.biologi.lipi.go.id>. Diakses: 5 Januari 2010.
- Suyanto, A. 2008. Keanekaragaman Mamalia Kecil di Hutan Lindung Gunung Lumut, Kabupaten Pasir, Kalimantan Timur. Zoo Indonesia 17 (1): 1-6. <http://digilib.biologi.lipi.go.id>. Diakses: 5 Januari 2010.
- Suyanto, A., M.H. Sinaga dan A. Saim. 2009. Biodiversitas Mamalia di Tesso Nilo, Propinsi Riau, Indonesia. Zoo Indonesia 2009. 18 (2): 79-88. <http://digilib.biologi.lipi.go.id>. Diakses: 5 Januari 2010.
- Yasuma, S. 1994. An Invitation to The Mammals of East Kalimantan. Tropical Rain Forest Research Project Japan International Cooperation Agency-Directorate General of Higher Education Republic of Indonesia. Pusrehut Special Publication.

KONDISI DAN PERMASALAHAN HABITAT BEKANTAN (*Nasalis larvatus* Wurmb) DI HUTAN MANGROVE TAMAN NASIONAL KUTAI DAN IMPLIKASINYA TERHADAP UPAYA RESTORASI

Tri Sayektiningsih¹ dan Wawan Gunawan¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665

Email: t.sayekti@yahoo.com, wgipb@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk memberikan informasi mengenai kondisi dan permasalahan habitat bekantan di TNK berikut gambaran aktivitas pengusahaan tambak oleh masyarakat sekitar yang menjadi ancaman bagi kelestarian habitat bekantan. Penelitian merupakan jenis penelitian kualitatif. Pengumpulan data terdiri dari pengumpulan data primer melalui wawancara dan sekunder melalui penelusuran pustaka. Luas hutan mangrove TNK yang telah berubah menjadi tambak adalah 844,37 ha. Petani tambak yang tinggal di sekitar hutan mangrove TNK adalah pendatang dari Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat. Pengusahaan tambak oleh masyarakat masih dilakukan secara manual, walaupun beberapa di antaranya sudah menggunakan alat berat seperti bekhlo loader. Karena tambak sudah tidak berproduksi optimal, banyak di antaranya yang sudah ditinggalkan. Upaya restorasi tambak menemui beberapa kendala karena tambak yang sudah tidak aktif bukan berarti ditinggalkan selamanya, status kepemilikan tambak yang sebagian besar bukan milik pribadi, dan konflik ruang dan sumber daya alam dalam kawasan TNK.

Kata kunci: bekantan, mangrove, Taman Nasional Kutai, tambak, restorasi

A. Latar Belakang

Bekantan (*Nasalis larvatus* Wurmb) merupakan primata endemik Borneo yang penyebarannya meliputi seluruh Kalimantan (Indonesia), Sabah dan Serawak (Malaysia), serta Brunei Darussalam (Soendjoto, 2004). Satwa ini merupakan salah satu primata yang dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah No 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa. Bekantan termasuk dalam daftar CITES Appendix I (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) sebagai satwa yang secara internasional tidak boleh diperdagangkan (Soehartono dan Mardiasuti, 2003) dan *Red Book of Endangered Species* IUCN (*International Union for the Conservation of Nature and Nature Resources*) sebagai satwa dengan status endangered (IUCN, 2006).

Habitat bekantan sangat terbatas pada tipe hutan rawa gambut dan bakau karena sangat tergantung pada sungai. Meskipun demikian, sebagian kecil ada yang hidup di hutan Dipterocarpaceae dan hutan kerangas tepi sungai, hutan galam, dan hutan karet (Soendjoto, 2005; Soendjoto 2004, Bismark, 1994). Di Kalimantan Timur, habitat bekantan dapat ditemukan di Delta Mahakam, Kuala Samboja, Teluk Balikpapan, dan Taman Nasional Kutai (TNK) (Atmoko, 2012; Ma'ruf, 2008; Atmoko *et al.*, 2007; Bismark, 1994). Habitat bekantan di TNK berupa hutan mangrove yang didominasi oleh *Rhizophora apiculata* (Bismark, 1994).

Seperti habitat bekantan di Delta Mahakam dan Kuala Samboja, kondisi habitat bekantan di TNK juga mengalami ancaman berupa penyempitan habitat (Atmoko, 2012; Hidayati *et al.*, 2006; Bismark, 1994). Menyempitnya luasan habitat bekantan diakibatkan adanya konversi mangrove menjadi peruntukan lain seperti pemukiman dan tambak. Penyempitan habitat dapat berdampak negatif terhadap kelangsungan populasi bekantan. Kondisi demikian lambat laun akan menjadikan jumlah populasi bekantan di alam semakin menurun (Kartono *et al.*, 2008).

¹ Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Permasalahan yang menarik pada habitat di TNK adalah keberadaan tambak bandeng (*Chanos chanos*) dan udang ekspor dimana sebagian besar sudah tidak aktif dikerjakan. Meskipun demikian, tambak-tambak tersebut tetap dipertahankan keberadaannya (Sayektiningsih *et al.*, 2011). Menurut Setyawan *et al.* (2004) tambak-tambak yang sudah lama tidak dikerjakan akan menimbulkan permasalahan akibat adanya perubahan kondisi hidrologi, edafit (tanah sulfat asam), penyakit, dan pencemaran lingkungan. Dalam kondisi demikian perlu dilakukan restorasi pada lahan bekas tambak tersebut (Stevenson *et al.*, 1999 dalam Setyawan *et al.*, 2004).

Restorasi merupakan suatu proses untuk membantu pemulihan ekosistem yang telah terdegradasi, mengalami kerusakan atau musnah (SER-IUCN, 2004). Restorasi bertujuan untuk memulihkan fungsi, produktivitas, struktur, dan komposisi hutan seperti keadaan sebelum hutan mengalami kerusakan (ITTO, 2002; Lamb *et al.*, 2003). Restorasi habitat bekantan tidak hanya bermanfaat pada stabilnya populasi dan terjaminnya kelestarian habitat bekantan, tetapi di sisi lain dapat menjamin kelestarian populasi dan habitat bagi satwa penting lainnya, memberi manfaat sosial ekonomi bagi masyarakat sekitar, meningkatkan nilai edukasi dan turisme (Roy dan Alan, 2012; Suhardjono dan Rugayah, 2007; Setyawan dan Winarno, 2006).

Tulisan berikut bertujuan untuk memberikan informasi mengenai kondisi dan permasalahan habitat bekantan di TNK berikut gambaran aktivitas pengusahaan tambak oleh masyarakat sekitar yang menjadi ancaman bagi kelestarian habitat bekantan. Data-data yang digunakan diperoleh dari penelusuran pustaka dan pengambilan data primer. Hasilnya diharapkan dapat berkontribusi dalam upaya restorasi habitat bekantan di hutan mangrove TNK.

B. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di TNK dan desa-desa di sekitar hutan mangrove TNK. Kawasan hutan mangrove TNK terbentang di bagian timur dan berhadapan langsung dengan Selat Makassar. Pengambilan data dilakukan pada Bulan September-Desember 2011.

Penelitian merupakan jenis penelitian kualitatif. Penggunaan pendekatan ini dapat memberikan peluang untuk memperoleh data dan informasi secara mendalam dan kontekstual (Chadwick *et al.*, 1984 dan Ragin, 1987 dalam Hidayati *et al.*, 2006). Pengambilan responden dilakukan dengan metode *purposive sampling* (sampel bertujuan). *Purposive sampling* dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random, atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu (Arikunto, 2002). Responden merupakan petani tambak yang masih aktif mengerjakan tambak di dalam kawasan hutan mangrove TNK dan tinggal di Desa Sangkima Lama dan Sangkima. Secara keseluruhan, telah terkumpul 13 responden, masing-masing 8 responden berasal dari Desa Sangkima Lama dan 5 responden berasal dari Desa Sangkima. Sedikitnya jumlah responden yang diperoleh dikarenakan banyak petani tambak yang sudah tidak aktif sehingga menimbulkan kesulitan saat di lapangan.

Pengumpulan data sekunder berupa hasil penelitian dan laporan dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi habitat dan sekilas populasi bekantan di TNK. Sedangkan data primer diperoleh dari hasil wawancara dengan masyarakat di Desa Sangkima Lama dan Sangkima. Menurut Kamarubayana (2008) salah satu lokasi yang mengalami penurunan luasan mangrove yang cukup luas akibat aktivitas pengusahaan tambak di dalam kawasan TNK adalah Tanjung Sangatta, Teluk Lombok, dan wilayah sekitarnya. Kedua desa dipilih karena terletak dalam wilayah yang dimaksud. Selain itu pemilihan kedua desa juga didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya (Lumbangaol, 2007).

Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif. Tahapan analisis data dimulai dengan melakukan persiapan yang meliputi pengecekan nama dan identitas responden, pengecekan kelengkapan data, dan pengecekan macam isian data. Selanjutnya dilakukan klasifikasi

data, yaitu data kuantitatif yang berbentuk angka-angka dan data kualitatif yang dinyatakan dalam kata-kata atau simbol. Data kuantitatif yang telah diperoleh dari kuesioner kemudian dijumlahkan atau dikelompokkan sesuai dengan bentuk instrumen yang digunakan. Dari masing-masing klasifikasi data tersebut kemudian dianalisis tanpa mengabaikan keterkaitan unsur yang satu dengan lainnya (Arikunto, 2002).

C. Kondisi Habitat dan Sekilas Populasi Bekantan di TNK

Di dalam kawasan TNK, bekantan hidup pada tipe hutan mangrove. Secara umum, di Provinsi Kalimantan Timur, kawasan hutan mangrove dapat dibagi menjadi dua wilayah yang dipisahkan oleh Tanjung Mangkalihat. Hutan mangrove TNK merupakan kawasan hutan mangrove yang terletak di bagian selatan Tanjung Mangkalihat bersama-sama dengan kawasan mangrove Teluk Adang dan Teluk Apar di Kabupaten Paser, Teluk Balikpapan di Balikpapan, Delta Mahakam dan Teluk Sangkulirang (Sulistyawati, 2011).

Menurut RPTN Tahun 2010-2029 (2009), luas tutupan mangrove TNK mencapai 5.271,39 ha atau 2,66% dari luas keseluruhan kawasan. Tumbuhan mangrove di TNK didominasi oleh jenis *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*, *Bruguiera sexangula*, dan *Xylocarpus granatum*. Selain itu, terdapat beberapa jenis penyusun yang lain maupun tumbuhan yang berasosiasi dengan mangrove seperti *Derris trifoliata*, *Pongamia pinnata*, *Syzygium zaylanicum*, *Lumnitzera racemosa*, *Excoecaria agallocha*, dan *Nypa fruticans*, *Semecarpus* sp., *Hibiscus tiliaceus*, *Maduca* sp., dan *Pandanus tectorius* (Statistik Balai Taman Nasional Kutai, 2010).

Di TNK, formasi hutan mangrove yang masih utuh dapat dijumpai di pesisir Desa Teluk Pandan hingga Teluk Kaba. Konversi mangrove oleh aktivitas manusia tersebar pada beberapa wilayah pesisir pada bagian selatan dan bagian tengah bentang pesisir yaitu di Desa Sangkima (Lumbangaol, 2007). Beberapa ancaman terhadap kelestarian hutan mangrove antara lain pembukaan tambak dan konversi mangrove menjadi lahan terbuka lainnya (Wijaya *et al.*, 2010, Hidayati *et al.*, 2006, Setyawan *et al.*, 2004).

Pertumbuhan pemukiman penduduk relatif cepat di dalam kawasan TNK mengakibatkan ratusan hektar hutan mangrove dan sebagian rawa ditebang untuk membuat tambak (Bismark dan Iskandar, 2002). Luas tambak di TNK telah mencapai 844,37 ha atau 0,43% dari luas total kawasan (RPTN Tahun 2010-2029, 2009).



Gambar 1. Hutan mangrove yang telah dikonversi menjadi tambak di Desa Sangkima Lama (kondisi pada tahun 2011)

Seperti yang telah disinggung, hutan mangrove TNK merupakan salah satu habitat penting bekantan di Kalimantan Timur. Penelitian bekantan di TNK telah dimulai sejak TNK masih berstatus sebagai suaka margasatwa. Selanjutnya pada tahun 1985, dilakukan penelitian bekantan

di kompleks hutan Sungai Sangkima, Teluk Kaba, Sungai Pemedas dan Sungai Padang. Khusus di Sungai Sangkima, pengamatan dilakukan hingga sejauh 2 km dari pantai (Bismark, 1994). Informasi mengenai populasi bekantan mulai dari tahun 1978 sampai 2008 disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Informasi populasi bekantan di TNK

Tahun	Lokasi	Hasil
1978	Suaka Margasatwa Kutai	119 ekor
1983	Suaka Margasatwa Kutai:	
	a) Teluk Kaba, Sungai Sangkima	67 ekor
	b) Sungai Padang dan Sungai Pari	53 ekor
1986	Sangkima	30-117 ekor
1988	a) Sungai Sangkima-muara sungai	61 ekor
	b) Muara Sungai Sangkima-Sungai Nipah	68 ekor
1991	a) Komplek hutan muara Sungai Sangatta dengan luas areal 100 ha	Kerapatan 50,7 ekor/km ²
	b) Sangkima dengan luas areal 160 ha	50,79 individu/km ²
1994	a) Teluk Kaba	40 ekor, taksiran 66,67 ekor/km ²
	b) Sangkima	55 ekor, taksiran 131,1 ekor/km ²
	c) Sangatta	44 ekor, taksiran 146,2 ekor/km ²
2000	a) Sungai Padang	35 ekor (pengamatan pagi hari) 31 ekor (pengamatan sore hari)
	b) Sungai Kanduung	28 ekor (pengamatan pagi hari) 20 ekor (pengamatan sore hari)
2006	a) Sungai Pari	Kerapatan 1,5 ekor/ha
	b) Sungai Padang	Kerapatan 1,42 ekor/ha
	c) Sungai Kanduung	Kerapatan 1,45 ekor/ha
2008	Sungai Sangatta	Ditemukan 5 kelompok bekantan dengan jumlah total individu 38 ekor

Sumber: Purwanto (2011); Statistik Balai Taman Nasional Kutai (2010)

D. Keberadaan Petani Tambak dan Aktivitas Pengelolaan Tambak di Sekitar Hutan Mangrove TNK

Petani tambak yang tinggal di Desa Sangkima Lama dan Sangkima sebagian besar berasal dari Sulawesi Selatan (Kabupaten Pangkep, Barru, Bulukumba), lainnya merupakan pendatang dari Sulawesi Barat (Mamuju, Polmas, dan Majene). Kedatangan mereka dilatarbelakangi oleh alasan ekonomi, yaitu ingin mencari penghidupan yang lebih baik. Lama tinggal bervariasi, mulai dari 1 tahun sampai 41 tahun (rata-rata 15 tahun).

Selain bekerja di sektor tambak, sebagian besar tidak memiliki alternatif pekerjaan. Hanya 30,77% petani tambak mempunyai pekerjaan lain seperti petani lahan kering, peternak, dan pedagang. Luas tambak yang dikerjakan bervariasi yaitu 2 ha sampai 25 ha (rata-rata 7,74 ha). Demikian pula dengan lama penggarapan tambak yang bervariasi mulai dari 1 bulan sampai lebih dari 20 tahun.

Mayoritas petani tambak di kedua desa tersebut membudidayakan jenis bandeng (*Chanos chanos*) dan udang ekspor. Bibit udang umumnya diperoleh dari alam (sungai), sebagian diperoleh dengan membeli. Berbeda dengan bibit udang, bibit bandeng seluruhnya diperoleh dengan

membeli. Hasil panen biasanya akan di jual dengan harga Rp 100.000,- per kg untuk udang ekspor, sedangkan bandeng dijual dengan harga Rp 20.000 – Rp 30.000,- per kg.

Pendapatan petani tambak tidak menentu karena hasil panen yang diperoleh semakin menurun. Dengan alasan tersebut, banyak petani yang membiarkan tambak-tambaknya terbengkalai atau tidak dikerjakan lagi. Untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, biasanya mereka menjual udang bintik kepada pemancing dengan harga Rp 20.000,- per kg.

Pembukaan tambak dilakukan secara manual. Pohon-pohon mangrove ditebang terlebih dahulu dengan menggunakan kampak atau *chainsaw*. Untuk meninggikan bagian tepi tambak digunakan cangkul dengan memindahkan bagian tambak yang akan dibuat lebih dalam. Akibat penggunaan metode manual tersebut, tambak-tambak di TNK tidak dalam. *Beckho loader* akan digunakan jika tersedia cukup dana dan biasanya hanya dilakukan oleh investor atau bantuan dari pemerintah daerah setempat.

Pada saat tambak akan diaktifkan, petani akan membuka pintu-pintu air untuk mengalirkan air dengan maksud agar benih-benih udang dari alam dapat masuk ke dalam tambak. Pemeliharaan tambak yang biasa dilakukan adalah dengan mengeringkan tambak kemudian menaburkan racun yang bertujuan untuk membunuh 'burangrang', yaitu sejenis kelomang yang menjadi hama. Setelah tambak diracun, air akan dimasukkan untuk proses pencucian tambak. Setelah tambak 'dicuci' air akan dibuang kembali. Setelah itu, tambak siap untuk ditanami. Selain racun, pemeliharaan lainnya yang dilakukan oleh petani adalah dengan menabur pupuk urea, TSP, atau NPK sebagai pakan udang atau ikan.

E. Implikasi Terhadap Restorasi Habitat Bekantan

Restorasi dipandang sebagai salah satu solusi yang mampu memulihkan kondisi habitat bekantan di TNK. Pemahaman mengenai kondisi wilayah yang akan direstorasi, termasuk faktor penyebab terjadinya degradasi menjadi penting untuk diketahui terlebih dahulu. Tidak sedikit proyek restorasi yang gagal akibat tidak dipahaminya kondisi awal suatu wilayah, seperti di Muara Sungai Bogowonto, satu-satunya ekosistem mangrove di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan berbatasan dengan Propinsi Jawa Tengah (Setyawan *et al.*, 2004). Beberapa kendala dalam upaya restorasi habitat bekantan di TNK antara lain:

a. Tambak tidak aktif bukan berarti ditinggalkan oleh pemilik

Di dalam kawasan TNK, banyak tambak yang sudah tidak aktif atau dikerjakan lagi. Walaupun demikian, bukan berarti tambak tersebut benar-benar ditinggalkan. Menurut beberapa responden, penggarap suatu saat akan datang kembali, hal tersebut salah satunya dilatarbelakangi oleh alasan ekonomi.

Untuk sementara waktu penggarap tambak bekerja di tempat lain dan apabila modal sudah terkumpul mereka bisa kembali kapan saja untuk menggarap tambak. Modal untuk mengerjakan tambak memang relatif besar, untuk membuka tambak yang luas dengan bantuan beko loader dibutuhkan dana yang cukup besar. Tidak hanya modal saat membuka tambak, pada saat pemeliharaan pun dibutuhkan dana kurang lebih sebesar Rp 1.000.000 sampai 3.000.000,-. Oleh karena itu, saat ini banyak tambak yang ditinggalkan dan tidak aktif, yang ditandai dengan rusaknya pondok-pondok jaga pada beberapa lokasi, selain itu pada lokasi terutama yang dekat dengan hutan/tegakan mangrove bibit-bibit tumbuhan seperti *Ceriops* dan *Rhizophora* sudah mulai tumbuh kembali.

b. Sebagian besar tambak bukan milik pribadi

Tambak-tambak yang terdapat di pesisir TNK, sebagian besar adalah milik pengusaha yang tinggal di Bontang dan Sangatta. Hanya 6 (enam) responden yang memiliki tambak sendiri dan

masih aktif dikerjakan. Kebanyakan penggarap tambak adalah sebatas penjaga saja. Walaupun demikian, ketika panen tetap dilakukan bagi hasil antara pemilik dan penjaga tambak.

c. Konflik ruang dan sumberdaya alam

Kendala utama dalam restorasi hutan mangrove TNK khususnya pada lahan bekas tambak adalah adanya konflik pemanfaatan ruang dan sumber daya alam antara Balai TNK dengan masyarakat yang telah berlangsung cukup lama. Konflik dilatarbelakangi oleh keinginan masyarakat agar wilayah yang telah mereka diami secara turun temurun dijadikan *enclave*. Kondisi semakin diperparah dengan dibentuknya empat desa definitif dalam kawasan berdasarkan SK Gubernur Kalimantan Timur No.06 Tahun 1997 tanggal 30 April 1997 tentang Penetapan Desa Definitif di Dalam TNK, yaitu Teluk Pandan, Sangkima, dan Sangatta Selatan dan SK No.410.44/K.452/19999 tentang Pemekaran Desa Sangatta Selatan menjadi Singa Geweh dan Sangatta Selatan. Akibat adanya keputusan Gubernur tersebut, masyarakat semakin yakin dan seolah mendapatkan hak untuk mengelola lahan dalam kawasan. Beberapa solusi telah ditawarkan, salah satunya dengan membuat zona khusus yang diharapkan mampu mengakomodir kepentingan masing-masing pihak. Tetapi solusi tersebut tidak dapat diterima oleh masyarakat. Tarik ulur penyelesaian masalah tersebut sampai saat ini belum terselesaikan (Wijaya *et al.*, 2010; Moeliono *et al.*, 2010). Terlepas dari itu, habitat bekantan di TNK terus mengalami pengurangan luasan dan menuntut untuk segera dipulihkan. Kondisi inilah yang kemudian menjadi semakin sulit terutama jika restorasi akan dilakukan pada lahan bekas tambak.

Memperhatikan kondisi tersebut, restorasi habitat bekantan pada lahan bekas tambak memerlukan pendekatan khusus. Pada tahap awal, restorasi dapat diuji cobakan dengan membuat demplot penelitian. Demplot penelitian dapat dibuat dengan ukuran serta dengan menggunakan perlakuan tertentu, seperti jenis tumbuhan, jarak tanam, dan jarak dari pantai. Pembuatan demplot penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai referensi bagi pihak pengelola (Balai TNK). Pemilihan lokasi demplot diusahakan pada tambak yang sudah jelas pemiliknya dan ada unsur kesediaan dari pemilik. Namun, berdasarkan hasil penelitian, ada beberapa persyaratan yang diajukan oleh pemilik tambak kaitannya dengan pembuatan demplot:

1. Jarak penanaman jangan terlalu rapat karena dapat menyulitkan saat melakukan pemanenan hasil tambak.
2. Jika pohon-pohon sudah besar dan dianggap pemilik terlalu rapat, maka pemilik berhak menjarangi pohon pada demplot penelitian.
3. Keamanan plot dijaga sepenuhnya oleh pemilik, hal ini mengindikasikan keamanan plot terjamin mengingat pengamatan pertumbuhan membutuhkan waktu lama.
4. Pemilik bersedia menyediakan bibit apabila peneliti bersedia memberikan kompensasi.
5. Dana pemeliharaan bersifat sukarela sehingga dapat disesuaikan dengan anggaran.

Salah satu upaya restorasi mangrove pada bekas tambak yang dinilai cukup berhasil antara lain seperti yang dilakukan di Teluk Benoa, Bali. Budidaya udang di kawasan ini dimulai pada tahun 1991. Program restorasi dimulai sejak tahun 1995, dimana sekitar 350 ha tambak udang yang rusak ditanami mangrove kembali. Penanaman dimulai dari bekas tambak yang paling dekat dengan daratan menuju arah laut (Stevenson *et al.*, 1999 dalam Setyawan *et al.*, 2004).

F. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

1. Hutan mangrove di Taman Nasional Kutai merupakan salah satu habitat penting bekantan di Kalimantan Timur.

2. Kondisi hutan mangrove sebagai habitat bekantan di Taman Nasional Kutai mengalami ancaman berupa pengurangan luasan akibat konversi hutan mangrove menjadi peruntukan lain seperti pemukiman dan tambak.
3. Masyarakat yang bermatapencaharian sebagai petani tambak pada umumnya tidak memiliki alternatif matapencaharian lain yang cukup memadai.
4. Tambak-tambak yang sudah lama tidak digarap namun tetap dipertahankan keberadaannya dapat menimbulkan permasalahan terhadap kualitas lingkungan.
5. Konflik pemanfaatan ruang dan sumberdaya alam antara Balai Taman Nasional Kutai dengan masyarakat sekitar merupakan kendala utama dalam upaya restorasi habitat bekantan di hutan mangrove Taman Nasional Kutai.

2. Saran

1. Mengingat pentingnya hutan mangrove di Taman Nasional Kutai sebagai habitat bekantan, maka perlu adanya upaya restorasi/pemulihan habitat bekantan di hutan mangrove Taman Nasional Kutai.
2. Kegiatan restorasi hutan mangrove di Taman Nasional Kutai perlu dilakukan dengan menggunakan jenis-jenis vegetasi yang merupakan komponen penyusun habitat bekantan dan disesuaikan dengan formasi hutan mangrove yang terdapat di kawasan tersebut.
3. Upaya restorasi hutan mangrove di Taman Nasional Kutai agar dapat berhasil dengan baik dan dapat diterima oleh semua pihak yang berkepentingan, maka perlu dilakukan dengan membangun kerjasama dan kesepakatan dengan berbagai pihak (*stakeholders*) yang berkepentingan.
4. Upaya restorasi hutan mangrove di Taman Nasional Kutai dapat dilakukan dengan memulihkan kondisi hutan mangrove itu sendiri sekaligus dapat menciptakan alternatif mata pencaharian lainnya bagi masyarakat sekitar, terutama bagi masyarakat yang saat ini bermatapencaharian sebagai petambak.

Pustaka

- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Atmoko, T. 2012. *Pemanfaatan Ruang oleh Bekantan (*Nasalis larvatus* Wurm) Pada Habitat Terisolasi di Kuala Samboja, Kalimantan Timur*. Tesis. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Atmoko, T., A. Ma'ruf, I. Syahbani & M.T. Rengku. 2007. *Kondisi habitat dan penyebaran bekantan (*Nasalis larvatus* Wurm.) di Delta Mahakam, Kalimantan Timur*. Prosiding Seminar Pemanfaatan HHBK dan Konservasi Biodiversitas Menuju Hutan Lestari. Loka Litbang Satwa Primata. Samboja.
- Bismark, M dan S. Iskandar. 2002. *Kajian Total Populasi dan Struktur Sosial Bekantan (*Nasalis larvatus* Wurm.) di Taman Nasional Kutai, Kalimantan Timur*. Buletin Penelitian Hutan 631: 17-29.
- Bismark, M. 1994. *Ekologi Makan dan Perilaku Bekantan (*Nasalis larvatus* Wurm) di Hutan Bakau Taman Nasional Kutai, Kalimantan Timur*. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Tidak dipublikasikan.

- Hidayati, D, H. Yogaswara, E. Djohan, dan T. Soetopo. 2006. Peran Stakeholder Dalam Pengelolaan Delta Mahakam. Laporan Pusat Penelitian Metalurgi-LIPI dan Pusat Penelitian Kependudukan-LIPI.
- [ITTO] International Tropical Timber Organization. 2002. ITTO Guidelines for The Restoration, Management and Rehabilitation of Degraded and Secondary Tropical Forests. International Tropical Timber Organization.
- [IUCN] *International Union for the Conservation of Nature and Nature Resources*. 2006. IUCN Red List of Threatened Species.
- Kamarubayana, L. 2008. Identifikasi Perubahan Kawasan Mangrove dan Garis Pantai di Pesisir Taman Nasional Kutai Kalimantan Timur. Tesis. Pascasarjana Universitas Mulawarwan. Samarinda. Tidak dipublikasikan.
- Kartono, A.P. 2008. Karakteristik habitat dan wilayah jelajah bekantan di hutan mangrove Desa Nipah panjang Kecamatan Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya Provinsi Kalimantan Barat. *Media Konservasi* Vol.13, No.3: 1-6.
- Lamb, D. and D. Gilmour. 2003. Rehabilitation and Restoration of Degraded Forests. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and The World Wide Fund for Nature, Gland, Switzerland.
- Lumbangaol, M.R. . 2007. Analisis Fungsi Kawasan Hutan Menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Taman Nasional Kutai. Tesis. Pascasarjana Universitas Mulawarman. Tidak dipublikasikan.
- Ma'ruf, A., 2008. Bekantan Sungai Hitam : Terkepung Aktivitas Manusia, Satwa Endemik Kalimantan Yang Terus Bertahan. *National Geographic Indonesia*.
- Moeliono, M; G. Limberg; P. Minnigh; A. Mulyana; Y. Indriatmoko; N.A. Utomo; Saparuddin; Hamzah; R. Iwan; E. Purwanto. 2010. Meretas Kebuntuan Konsep dan Panduan Pengembangan Zona Khusus bagi Taman Nasional Di Indonesia. Bogor; CIFOR-PILI-BIKAL.
- Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa.
- Purwanto, E. 2011. Bekantan Kutai: Melihat Populasi Monyet Belanda di Taman Nasional Kutai. *Buletin Triwulan Pasak Bumi Edisi 02/XIII/2011*. Balai Taman Nasional Kutai. Bontang.
- [RPTN] Rencana Pengelolaan Taman Nasional Kutai 2010-2029. 2009. Balai Taman Nasional Kutai. Bontang.
- Roy, A.K.D. and K. Alam. 2012. Participatory forest management for the sustainable management of the sundarbans mangrove forest. *American Journal of Environmental Science*, vol. 8 (5): 549-555.
- Sayektiningsih, T, S.E. Rinaldi, M.T. Rengku dan Suhardi. 2011. Restorasi habitat bekantan di Taman Nasional Kutai. Laporan Hasil Penelitian. Samboja.
- Setyawan, A.D.; K. Winarno. 2006. Permasalahan Konservasi Ekosistem Mangrove di Pesisir Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Jurnal Biodiversitas* Vol. 7 (2): 159-163.

- Soehartono, T. dan A. Mardiasuti. 2003. Pelaksanaan Konvensi CITES di Indonesia. Japan International Cooperation Agency, Jakarta.
- Soendjoto, M.A.; H.S.Alikodra; M. Bismark; H.Setijanto. 2005. Vegetasi tepi baruh pada habitat bekantan di hutan karet Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan. Biodiversitas Vol. 6 (1), 40-44.
- Soendjoto, M.A. 2004. Laporan Penelitian Analisis Terhadap Persebaran dan Populasi Bekantan (*Nasalis larvatus*) di Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan. Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. Tidak dipublikasikan.
- Statistik Balai Taman Nasional Kutai. 2010. Balai Taman Nasional Kutai. Bontang.
- Suhardjono dan Rugayah. 2007. Keanekaragaman tumbuhan mangrove di Pulau Sepanjang, Jawa Timur. Biodiversitas, vol. 8 (2): 130-134.
- Sulistyawati. 2011. Penyelamatan dan Rehabilitasi Ekosistem Mangrove di Wilayah Pesisir Provinsi Kalimantan Timur. Makalah pada Seminar Sehari Lingkungan Hidup Tahun 2011. Samarinda, 28 Januari.
- [SER – IUCN] The Society for Ecological Restoration International – International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2004. Ecological Restoration: A Means of Conserving Biodiversity and Sustaining Livelihoods. The Society for Ecological Restoration International. Tucson, Arizona, USA and International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Gland Switzerland.
- Wijaya, N.I; F. Yulianda; M.Boer; S. Juwana. 2010. Biologi populasi kepiting bakau (*Scylla serrata* F.) di habitat mangrove Taman Nasional Kutai Kabupaten Kutai Timur. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia 36 (3): 443-461.

PENGARUH PENYIMPANAN BENIH *Shorea balangeran* TERHADAP PERSEN PERKECAMBAHAN

Massofian Noor¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam
Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan selama 7 bulan, yaitu Juni s/d Desember 2009, yang terdiri atas tiga faktor. Faktor a: kadar air 10% dan 20%. Faktor b: adalah perlakuan, yaitu b0 = benih ditaruh di atas media arang halus, sebagai kontrol tanpa perlakuan. b1 = benih di taruh dalam kantong plastik, b2 = benih ditaruh dalam kantong plastik dan dicampur arang halus, b3 = benih berlapis lilin ditaruh dalam kantong plastik. Faktor c : Lama penyimpanan, yaitu c0= 0 bulan, c1= 1 bulan, c2= 2 bulan, c3= 3 bulan c4= 4 bulan dan c5= 5 bulan. Satu unit terdiri dari 100 benih dan ulangan dilakukan sebanyak 2 kali. Penelitian ini mempergunakan Rancangan Faktorial 2x4x5, dalam acak lengkap. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penurunan kadar air setiap bulan rata-rata sebesar 48,97%. Kadar air 20 % (a2) memperlihatkan perlakuan yang sangat baik bila dibandingkan kadar air 10%. Perlakuan b1 memperlihatkan perlakuan yang terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan benih dapat disimpan selama 5 bulan dengan persentase perkecambahan rata-rata 83,25%. Perlakuan b0 memperlihatkan persentase perkecambahan yang sangat rendah, yakni 29,91%. Hasil uji-F perlakuan yang diberikan pada benih *Shorea balangeran* sangat berbeda nyata. Hasil uji lanjutan diperoleh perlakuan b0 memperlihatkan persentase perkecambahan yang sangat kecil. Perlakuan b1 memperlihatkan persentase perkecambahan yang sangat baik bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan tidak terdapat interaksi antara factor-factor yang diuji ab, ac dan bc.

Kata Kunci : *Shorea balangeran*, perkecambahan, penyimpanan benih.

I. PENDAHULUAN

Dipterocarpaceae berbuah dalam panen raya sekali 4-5 tahun dan bahkan ada yang berbuah 12 tahun sekali, seperti *Shorea faguetiana* dan buah tidak dapat disimpan lebih lama. Bila musim berbuah terjadi secara masal, penanaman dapat dilaksanakan mempergunakan biji dan untuk penyimpanan benih belum dapat dilaksanakan, oleh karena biji tidak dapat disimpan lebih lama dan belum ada metode atau teknik penyimpanan benih meranti. Dikemukakan lebih lanjut oleh pakar peneliti seperti Tamari (1976) dan Tomset (1987) yang dikutip oleh Smits (1994), bahwa benih *Dipterocarpus turbinatus* hanya dapat disimpan 1-2 minggu dan belum memberikan hasil yang memuaskan. Kemudian Syamsuwida dan Kartiana (1994), mengemukakan bahwa benih *Shorea selanica* bersifat rekalsitran dan hanya dapat disimpan selama 1-2 minggu. Untuk meningkatkan dormansi benih meranti agar kadar air benih tetap stabil, para pakar peneliti Dipterocarpaceae, diantaranya Purnomo (1995), melaporkan bahwa untuk meningkatkan dormansi benih *Shorea bracteolata* dipergunakan getah sebagai pembungkus dengan jalan pencelupan, benih *Shorea bracteolata* tersebut hanya dapat disimpan selama 2 (dua) bulan dengan persentase daya kecambah dibawah 50%. Sehingga permasalahan benih Dipterocarpaceae dan khususnya pada jenis meranti yang rekalsitran merupakan masalah yang sangat serius terutama dalam hal penyimpanan benih.

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, diperlukan suatu penelitian teknik penyimpanan benih Dipterocarpaceae, terutama pada jenis meranti yang dapat memperpanjang masa dormansi benih, sehingga permasalahan benih rekalsitran dapat terpecahkan.

Tujuan penelitian pengaruh penyimpanan benih meranti adalah menyediakan teknik penyimpanan benih *Shorea balangeran*.

¹ Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian teknologi benih *Shorea balangeran*, untuk bahannya diperoleh dari Hutan Wisata Tanah Merah Samboja dan untuk perkecambahan benih dilakukan di Balai Teknologi Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam Samboja di Kalimantan Timur. Penelitian ini dilaksanakan selama 7 bulan, yakni Juni s/d Desember 2009.

B. Bahan dan peralatan

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian adalah kantong plastik atau karung goni untuk pengumpulan benih, tali rafia dan benih *Shorea balangeran*. Peralatan yang dipergunakan dalam penelitian adalah: kompas, kamera, altimeter dan ruang gelap.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri atas tiga faktor yaitu .

- Faktor a** : penurunan kadar air benih yaitu: a1 = 10% (dikering anginkan di ruang AC pada temperatur 15°C selama 24 jam). a2 = penurunan kadar air 20% (dikering anginkan di ruang AC pada temperatur 15°C selama 48 jam).
- Faktor b** : adalah pemberian perlakuan antara lain: bo = benih ditaruh di atas media arang halus, sebagai kontrol tanpa perlakuan. b1 = benih di taruh dalam kantong plastik. b2 = benih ditaruh dalam kantong plastik dan dicampur arang halus, b3 = benih berlapis lilin ditaruh dalam kantong plastik.
- Faktor c** : lama pengamatan yaitu; c0= 0 bulan, c1= 1 bulan, c2= 2 bulan, c3= 3 bulan, c4= 4 bulan dan c5= 5 bulan .

Setiap unit terdiri atas 100 benih dan ulangan dilakukan dua kali. Penelitian ini mempergunakan Rancangan Faktorial 2x4x6, dalam acak lengkap. Jumlah benih yang dibutuhkan adalah 2 x 4 x 6 x 100 unit x 2 ulangan = 9.600 benih. Apabila perlakuan berbeda nyata, maka akan dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (LSD) dari Duncan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh penyimpanan benih *Shorea balangeran*, data perkecambahan benih dapat disederhanakan dan diperlihatkan pada Tabel 1, berikut di bawah ini;

Tabel 1. Perkecambahan benih *Shorea balangeran* setelah disimpan di Chamber pada temperatur 26°C dengan kelembaban 65% selama 0 – 5 bulan.

Perlakuan	Bulan						Jumlah	Rataan (%)
	0	1	2	3	4	5		
Penurunan kadar air 10% (A1)								
Kontrol (B0)	95	62	10	-	-	-	167	27,83
(B1)	94	84	75	70	65	62	450	75,00
(B2)	94	70	60	-	-	-	224	37,33
(B3)	93	75	56	-	-	-	224	37,33
Jumlah	376	291,00	201,00	70	65	62	689	177,49
Rataan	94	72,75	50,25	17,50	16,25	15,50	172,25	44,37
Penurunan kadar air 20% (A2)								
Kontrol	96	82	14	-	-	-	192	32,00

(B0)								
(B1)	99	98	96	94	90	70	549	91,50
(B2)	95	90	88	4	-	-	277	46,17
(B3)	94	88	86	-	-	-	268	44,67
Jumlah	380	358	284	98	90	70	900	214,34
Rataan	95	89,50	71	32,67	30	23,33	225	53,58

Pada Tabel 1 tersebut di atas, dengan penurunan kadar air 10% (a1) setiap bulan benih *Shorea balangeran* mengalami penurunan persentase perkecambahan selama 5 bulan dengan rata-rata sebesar 44,37%. Perlakuan bo memperlihatkan persentase perkecambahan yang sangat rendah, yakni sebesar 27,83%. Perlakuan b1 memperlihatkan persentase perkecambahan yang sangat baik yakni, 75%. Perlakuan b2 dan b3 memperlihatkan persentase perkecambahan yakni, rata-rata 37,33%. Diantara perlakuan yang diberikan hanya perlakuan b1 yang memperlihatkan perlakuan yang terbaik dan dapat disimpan selama 5 bulan, sedangkan perlakuan lainnya hanya dapat disimpan selama 2 bulan.

Sedangkan penurunan kadar air 20% setiap bulan benih *Shorea balangeran* mengalami penurunan perkecambahan benih selama 5 bulan dengan rata-rata sebesar 53,58%. Perlakuan bo memperlihatkan perlakuan yang sangat rendah, yakni sebesar 32%. Perlakuan b1 memperlihatkan perlakuan yang sangat baik dengan persentase perkecambahan benih sebesar 91,50%. Perlakuan b2 memperlihatkan persentase perkecambahan 46,17% dan Perlakuan b3 memperlihatkan persentase perkecambahan 44,67%. Diantara perlakuan yang diberikan hanya perlakuan b1 memperlihatkan persentase perkecambahan yang tertinggi dan dapat disimpan selama 5 bulan.

Penurunan kadar air 20% memperlihatkan persen perkecambahan yang terbaik dengan beberapa perlakuan yang diberikan, hanya perlakuan b1 yang terbaik, dengan persentase perkecambahan benih sebesar 83,25% dan dapat disimpan selama 5 bulan. Hal ini disebabkan benih yang berada dalam kantong plastik, kondisi kelembaban benih dapat dipertahankan sehingga dapat bertahan lebih lama, walau demikian penguapan pada benih juga terjadi akan tetapi memakan waktu yang agak lama. Dikemukakan lebih lanjut oleh Smits (1994), bila suatu organ tanaman terganggu, maka akan terjadi ketidakseimbangan pada organ tanaman tersebut, maka diperlukan tenaga yang besar untuk kembali normal, untuk itu diperlukan lingkungan yang relatif stabil atau lembab. Begitu pula pada benih yang baru diambil dari pohon secara otomatis mempengaruhi kondisi fisik pada benih dan perlu dijaga kelembaban benihnya.

Perlakuan b2 memberikan pengaruh cukup baik, hal ini disebabkan benih yang berada dalam kantong plastik, dimana kondisi kelembaban benih dapat dipertahankan agak lama atau dua bulan lebih, akan tetapi arang halus tidak dapat menyerap uap air pada benih, sehingga uap air pada benih tertahan pada benih dan disekitar benih lama-kelamaan lembaga pada benih akan rusak dan busuk, lalu mengering.

Perlakuan b3 memberikan pengaruh cukup baik, hal ini disebabkan benih yang berada dalam kantong plastik, dimana kondisi kelembaban benih dapat dipertahankan dan ditambah lagi, lapisan lilin pada benih yang memperlihatkan kelembaban tinggi dan hanya bertahan selama 2 bulan. Oleh karena uap air pada benih tertahan oleh lapisan lilin dan tidak bisa keluar, lama-kelamaan uap air yang terkumpul menjadi air dan semakin banyak air yang terkumpul di dalam benih dan lama-kelamaan lembaga pada benih akan rusak dan membusuk, lalu mengering. Faktor lainnya yang sangat berpengaruh adalah kondisi fisik pada benih, yakni ukuran dan kadar air benih, hal ini sesuai seperti yang dikemukakan oleh Komar (1994), bahwa penentuan kadar air benih dilakukan dengan mengamati berbagai kondisi benih dan lama pengeringan. Untuk lebih jelas pada tabel 1, data diolah dan dimasukkan dalam Tabel Anova Lampiran 1, dimana perlakuan yang diberikan pada benih *Shorea balangeran* sangat berbeda nyata, dipertoleh $F\text{-hit } 6,637 > F\text{-}$. Karena berbeda

Nyata, dilakukan uji lanjut terkecil dari Duncan, dimana diperoleh perbandingan rata-rata terkecil, adalah perlakuan b0, memperlihatkan persentase hidup terkecil, yakni sebesar 16,80%, sedangkan perlakuan b1, memperlihatkan perlakuan persentase hidup yang terbesar, yakni 80,40%. Sedangkan perlakuan b2 memperlihatkan persentase hidup 31,20% dan b3 memperlihatkan persentase hidup 30,50%. Interaksi antara factor ab, ac dan bc tidak terdapat interaksi, dimana $F_{hit} < F_{tabel}$, $(0,070) < (2,901)$.

Hasil pengukuran berat basah awal, benih *Shorea balangeran* dan berat kering benih sesudah disimpan di dalam chamber pada temperatur 26°C dengan kelembaban 65% selama 5 bulan dapat diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Berat basah awal benih *Shorea balangeran* dan berat kering sesudah disimpan di dalam chamber pada temperatur 26°C dengan kelembaban 65% selama 5 bulan.

Perlakuan	Bulan								
	1		Jumlah penurunan kadar air	2		Jumlah penurunan kadar air	3		Jumlah penurunan kadar air
	Berat basah	Berat kering		Berat basah	Berat kering		Berat basah (gram)	Berat kering (gram)	
Penurunan kadar air 10% (A1)									
B0	0,054	0,048	0,006	0,054	0,040	0,014	0,054	-	-
B1	0,063	0,056	0,007	0,063	0,048	0,015	0,063	0,040	0,023
B2	0,065	0,058	0,007	0,065	0,050	0,015	0,065	-	-
B3	0,073	0,065	0,008	0,073	0,058	0,015	0,073	-	-
Jumlah	0,255	0,227	0,028	0,255	0,196	0,059	0,255	0,040	0,023
Rataan	0,0637	0,0567	0,0070	0,0063	0,0049	0,0147	0,0063	0,040	0,023
Penurunan kadar air 20% (A2)									
B0	0,055	0,047	0,008	0,055	0,042	0,013	0,055	-	-
B1	0,064	0,057	0,007	0,064	0,051	0,013	0,064	0,044	0,020
B2	0,065	0,058	0,007	0,065	0,051	0,014	0,065	-	-
B3	0,073	0,066	0,007	0,073	0,059	0,014	0,073	-	-
Jumlah	0,257	0,228	0,029	0,257	0,203	0,054	0,257	0,044	-
Rataan	0,064	0,0570	0,0072	0,064	0,0050	0,0135	0,064	0,044	-

Perlakuan	Bulan						
	4		Jumlah penurunan kadar air	5		Jumlah penurunan kadar air	Jumlah rata-rata
	Berat basah (gram)	Berat kering (gram)		Berat basah (gram)	Berat kering (gram)		
Penurunan kadar air 10% (A1)							
B0	0,054	-	-	0,054	-	-	-
B1	0,063	0,036	0,027	0,063	0,031	0,032	0,0065
B2	0,065	-	-	0,065	-	-	-
B3	0,073	-	-	0,073	-	-	-
Jumlah	0,255	0,036	0,027	0,255	0,031	0,032	0,0065
Rataan	0,0063	0,036	0,027	0,0063	0,031	0,032	0,0065
Penurunan kadar air 20% (A2)							
B0	0,055	-	-	0,055	-	-	-
B1	0,064	0,038	0,026	0,064	0,032	0,032	0,0064
B2	0,065	-	-	0,065	-	-	-
B3	0,073	-	-	0,073	-	-	-
Jumlah	0,257	0,038	0,026	0,257	0,032	0,032	0,0064
Rataan	0,064	0,038	0,026	0,064	0,032	0,032	0,0064

Pada Tabel 2, kadar air benih 10% dengan berat awal benih *Shorea balangeran* rata-rata sebesar 0,063 gram. Setelah disimpan di dalam chamber, maka berat benih cenderung semakin menurun setiap bulannya dengan rata-rata penurunan kadar air benih sebesar 0,0065 gram/ bulan. Kadar air 20% dengan berat awal benih *Shorea balangeran* rata-rata sebesar 0,064 gram. Setelah disimpan di dalam chamber, maka berat benih cenderung semakin menurun setiap bulannya dengan rata-rata penurunan kadar air benih sebesar 0,0064 gram/bulan. Ambang kritis benih *Shorea balangeran* dengan interval 0,029-0,030 gram, dibawah interval ini benih tidak berkecambah.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Perlakuan yang diberikan pada benih *Shorea balangeran* dari hasil uji F diperoleh berbeda nyata, hasil uji lanjutan diperoleh bo sebesar 16,80%, b1 sebesar 80,40%, b2 dan b3 rata-rata sebesar 31,20% dan 30,50% dan tidak terdapat interaksi antara faktor ab, ac dan bc
2. Hasil yang diperoleh penurunan kadar air setiap bulan rata-rata selama 5 bulan sebesar 48,97%. Kadar air 20% (a2) memperlihatkan perlakuan yang sangat baik, perlakuan b1 benih dapat disimpan selama 5 bulan dengan persentase perkecambahan rata-rata 83,25%. Perlakuan Bo memperlihatkan persentase perkecambahan yang sangat rendah, yakni 29,91%. Perlakuan b2 dan b3 memperlihatkan persentase perkecambahan 41,75% dan 41% dengan lama penyimpanan hanya 2 bulan. Diantara perlakuan yang diberikan, hanya perlakuan b1 yang sangat baik.
3. Benih *Shorea balangeran* adalah benih semi rekalsitran yang dicirikan oleh kulit buah keras, dengan berat basah awal sebesar 0,0635 gram, setelah disimpan di dalam chamber, berat benih turun rata-rata setiap bulan sebesar 0,0064 gram dengan batas interval kritis benih 0,029-0,030 gram.

B. Saran

Perlu penelitian lebih lanjut untuk ukuran dan kadar air benih pada setiap benih meranti (*Shorea spp.*) yang dapat mempengaruhi lama penyimpanan dan untuk mengetahui benih sangat rekalsitran, rekalsitran dan semi rekalsitran.

DAFTAR PUSTAKA

- Enok, R dan D. Syamsuwida. 1994. Strategi Penanganan Benih Rekalsitran. Upaya Penyimpanan Benih *Shorea sellanica* dalam bentuk kecambah. Balai Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Bogor.
- Komar, T.E. 1994. Teknik Penentuan Kadar Air *Shorea pinanga* Scheff, *S. Sumatrana* dan *S. Selanica*. Kumpulan Abstrak Dipterocarpaceae. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.
- Purnomo, R. 1995. Teknik penyimpanan benih meranti (*Shorea spp.*). Laporan Penelitian Pusreht. Universitas Mulawarman Samarinda. Kumpulan Abstrak Dipterocarpaceae. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.
- Smits, W.T.M. 1994. Dipterocarpaceae: Mycorrhizae and Regeneration. PhD Thesis, Wageningen Agricultur University, The Netherlands.
- Sudjana. 2002. Metode Statistika. Transito : Bandung.

Pengenalan Sistem Kelompok Sosial pada Primata sebagai Salah Satu Dasar Informasi Upaya Konservasi

Tri Atmoko¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam
Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665
Email: triad_164@yahoo.com

ABSTRAK

Kerusakan habitat primata menyebabkan tekanan terhadap keanekaragaman jenis primata semakin besar, sehingga upaya konservasi penting untuk dilakukan. Salah satu dasar informasi untuk melakukan konservasi adalah pengenalan sistem kelompok pada primata. Alasan primata berkelompok adalah mempertahankan sumberdaya, pertahanan dari predator, efisiensi foraging, dan kepastian reproduksi. Beberapa konsekuensi hidup berkelompok adalah adanya persaingan di dalam dan antar kelompok serta penyebaran penyakit menular. Ukuran kelompok seringkali dipengaruhi oleh ketersediaan sumber makanan, reproduksi, penggunaan energi dan predator. Kelompok sosial primata diantaranya adalah soliter, berpasangan dan berkelompok (multi-male multi-female, harem, polyandrous, clan, fusion fision).

Kata kunci: struktur kelompok, ukuran kelompok, konservasi primata

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara mega-biodiversitas, salah satunya memiliki keanekaragaman jenis primata (*non-human primate*) yang tinggi. Dari 233 jenis primata yang ada di dunia (Goodman *et al.*, 1998), lebih dari 40 jenis (17,17%) diantaranya ada di Indonesia 30% diantaranya adalah endemik (Mc Neely *et al.*, 1990). Jumlah jenis tersebut belum termasuk beberapa jenis yang baru ditemukan akhir-akhir ini seperti *Tarsius lariang* (Merker & Groves, 2006) dan *Tarsius wallacei* (Merker *et al.*, 2010).

Seiring dengan meningkatnya luas kerusakan hutan, habitat berbagai satwa primata juga semakin tertekan. Oleh karena itu upaya-upaya pelestarian harus dilakukan baik secara *in-situ* (di habitat alaminya) maupun *ex-situ* (di luar habitat alaminya). Upaya konservasi *ex-situ* diantaranya melalui penangkaran, kebun binatang dan taman safari, sedangkan secara *in-situ* melalui penetapan kawasan-kawasan konservasi dimana terdapat habitat primata di dalamnya. Informasi tentang perilaku alami primata sangat penting dalam upaya konservasi jenis primata.

Pengenalan sistem kelompok jenis primata yang akan dikonservasi adalah hal yang sangat penting. Hal itu dikarenakan masing-masing jenis primata memiliki struktur dan komposisi kelompok yang berbeda-beda, sehingga memerlukan penanganan dan upaya konservasi yang berbeda-beda. Secara umum primata hidup dalam kelompok sosial. Kehidupan sosial primata lebih rumit dan kompleks dibandingkan satwa lainnya, hal itu dikarenakan tingkat intelegensia primata cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan satwa lainnya. Primata hidup secara berkelompok yang terdiri dari individu yang berbeda dalam usia, jenis kelamin, tingkatan dominansi dan kekerabatan (Cheney *et al.*, 1987). Upaya konservasi primata pada prinsipnya adalah mempertahankan kehidupan primata sesuai dengan kondisi alaminya.

Tulisan ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang kelompok pada primata, meliputi proses pembentukannya, alasan pembentukan kelompok, kekurangan dan kelebihan hidup dalam kelompok dan struktur kelompok pada primata.

¹Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

II. KONSEP PEMBENTUKAN KELOMPOK

Terbentuknya struktur kelompok sosial pada satwa diawali dari kebutuhan individu satwa untuk hidup. Kebutuhan tersebut diantaranya adalah kebutuhan dasar, yang meliputi makan, minum, bereproduksi, bergerak, bermain, dan lain-lain. Individu dari jenis yang sama akan memiliki kebutuhan sama dan cara mendapatkannya pun relatif sama. Oleh karena itu dalam memenuhi kebutuhan tersebut, satu individu satwa memerlukan interaksi dengan individu yang lain. Hubungan antara individu tersebut akan berlanjut antar beberapa individu yang lebih banyak. Hubungan selanjutnya akan menghasilkan suatu aturan sosial dan akan membentuk struktur sosial dengan kebiasaan yang diterapkan dalam kelompok tersebut (McFarland, 1999).

A. ALASAN PRIMATA BERKELOMPOK

Seperti halnya satwa liar lainnya, primata secara alami memiliki naluri yang kuat. Selain itu dengan didukung oleh kecerdasannya, primata memiliki strategi untuk mampu bertahan hidup secara efisien. Salah satu strategi yang digunakan adalah dengan hidup secara berkelompok. Terdapat beberapa alasan primata hidup secara kelompok diantaranya adalah untuk:

1. Mempertahankan sumberdaya

Mempertahankan sumberdaya pakan adalah aspek yang penting sehingga primata hidup secara berkelompok (McFarland, 1999). Suzuki *et al.* (1998) memperkirakan betina yang hidup dalam hubungan kekerabatan dalam kelompok besar bertujuan untuk mempertahankan sumber makanan. Betina yang berada dalam suatu kelompok akan dapat meningkatkan aksesnya terhadap makanan terutama saat mereka bersama dengan bayinya. Selain itu keberhasilan bereproduksi betina sangat dipengaruhi oleh akses terhadap makanan daripada jantan. Hal itu ditunjukkan pada angka kelahiran yang tinggi pada *Macaca fuscata* setelah terjadi musim buah yang baik dibandingkan musim buah yang tidak baik (Suzuki *et al.*, 1998)

2. Perlindungan dari pemangsa

Hidup dalam kelompok adalah salah satu strategi untuk mengurangi tekanan lingkungan seperti predator dan persaingan makanan (van Schaik, *et al.*, 1983). Primata yang hidup dalam kelompok akan lebih mampu bertahan dari pemangsa dibandingkan dengan primata yang hidup soliter. Menurut van Schaik *et al.* (1983) kemampuan primata mendeteksi keberadaan pemangsa secara cepat, sangat berperan penting dalam kehidupan kelompok. Umumnya kewaspadaan terhadap pemangsa akan meningkat jika hewan hidup dalam kelompok, selain itu antar individu dalam kelompok dapat saling menjaga dari serangan pemangsa.

3. Efisien dalam mencari makan (*foraging*)

McFarland (1999) menyatakan bahwa salah satu faktor yang menyebabkan primata hidup secara berkelompok adalah agar lebih efisien dalam mencari makan (*foraging*). Hidup berkelompok menyebabkan akses terhadap sumber daya akan semakin besar. Mencari sumber pakan secara berkelompok akan lebih cepat dan lebih efisien dibandingkan dengan soliter. Keberhasilan salah satu anggota kelompok menemukan lokasi sumber pakan akan memberikan peluang kepada seluruh anggota kelompok untuk mendapatkan pakan.

4. Kepastian keberhasilan reproduksi

Kelompok yang di dalamnya terdiri dari jantan dan betina akan lebih menjamin akses terhadap pasangan secara reguler, jika dibandingkan dengan yang hidup soliter. Pada hewan soliter pada saat musim kawin atau betina sedang birahi (*estrous*), harus terlebih dahulu

mencari pasangannya sebelum perkawinan terjadi. Hal inilah yang menyebabkan satwa soliter cenderung lebih cepat mengalami kepunahan dibandingkan dengan satwa yang hidup secara berkelompok.

B. KERUGIAN HIDUP BERKELOMPOK

Hidup berkelompok bagi primata memberikan beberapa keuntungan (*benefit*), namun ada konsekuensi (*cost*) yang harus dihadapi. Beberapa kerugian yang dialami jika jenis primata memilih hidup dalam kelompok diantaranya adalah:

1. Kompetisi antar kelompok

Kehidupan berkelompok menyebabkan terjadinya kompetisi antar kelompok terutama dalam hal mendapatkan sumber makanan dan tempat tidur yang baik. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan terjadinya agonistik dan perebutan sumberdaya antar kelompok. Walaupun pada beberapa jenis primata seperti bekantan yang hidup secara simpatrik antar kelompok, bahkan dapat berbagi pohon tidur yang sama antar kelompok (Matsuda *et al.*, 2010). Sedangkan kompetisi untuk mendapatkan makanan secara alami dapat terjadi di dalam maupun antar kelompok yang disebabkan oleh penyebaran sumberdaya pada habitat (Kappeler & van Schaik, 2002).

2. Kompetisi dalam kelompok

Persaingan dalam kelompok terjadi terutama dalam hal pakan dan pasangan kawin. Pada kelompok yang besar akan meningkatkan persaingan antar individu (McFarland, 1999) karena selalu berdekatan antar individu dalam kelompok. Menurut Korstjens & Dunbar (2007) faktor pembatas utama dalam kelompok primata pemakan buah-buahan (*frugivorous*) adalah persaingan sumber pakan antar individu, seperti pada *Ptilocolobus* yang akan meningkatkan pergerakannya jika persaingan pakan dalam kelompok makin besar.

Persaingan dalam kelompok tersebut akhirnya membentuk struktur sosial, dimana yang lebih kuat (dominan) akan memiliki peluang yang lebih besar untuk mendapatkan sumberdaya (makanan, reproduksi dan lain-lain.) dibandingkan dengan yang *sub-massive*.

3. Penyakit menular

Pada kehidupan berkelompok, satwa lebih besar berpeluang terjangkit penyakit, hal itu berkaitan dengan dekatnya hubungan, tingkat interaksi dan kontak fisik antar individu dalam kelompok. Sumber penyakit yang dapat menular antar anggota kelompok primata diantaranya disebabkan oleh bakteri, parasit dan virus. Menurut Morand & Poulin (1998) kecepatan penyebaran parasit pada mamalia berkaitan dengan kepadatannya individu, dimana intensitas serangan parasit lebih besar terjadi pada satwa yang hidup berkelompok daripada yang hidup soliter.

C. UKURAN KELOMPOK

Besar kecilnya ukuran kelompok sangat dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya sumberdaya yang ada, tingkat reproduksi, penggunaan energi dan keberadaan predator. Terbentuknya ukuran kelompok yang efisien adalah hasil dari upaya untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan biaya yang harus dikeluarkan. Interaksi yang kompleks antara variabel ekologi dan ukuran kelompok atau organisasi sosial akan menghasilkan strategi perilaku untuk menurunkan biaya dalam hidup berkelompok, diantaranya dengan memisahkan diri menjadi kelompok-kelompok kecil (Lehmann *et al.*, 2007). Beberapa keuntungan dan kekurangan kelompok besar, diantaranya:

1. Keberadaan makanan

Besar kecilnya kelompok ditentukan oleh kelimpahan sumber daya pakan yang tersedia. Satwa pemakan buah (*frugivore*) cenderung hidup dalam kelompok yang lebih besar dari pada pemakan daun (*folivores*). Kecenderungan ini berdasarkan kelimpahan sumber pakannya, yaitu ketersediaan dedaunan lebih melimpah dan tersebar dimana-mana dibandingkan ketersediaan buah yang tergantung pada musim, jumlahnya terbatas dan banyak satwa lain yang juga menggunakannya. Pada kelompok *frugivora* jumlah anggota kelompok yang banyak akan menguntungkan pada saat melakukan *foraging*, dan memiliki peluang mendapatkan sumber makanan lebih cepat dibandingkan kelompok dengan jumlah anggota sedikit. Penelitian Korstjens & Dunbar (2007) pada beberapa jenis *Colobus* dan *Ptilocolobus* menunjukkan bahwa semakin besar ukuran kelompok maka waktu yang digunakan untuk makan juga akan lebih banyak.

Ukuran kelompok yang besar di satu sisi menguntungkan namun dari sisi lainnya persaingan berebut makanan dalam kelompok juga tinggi. Persaingan antar anggota kelompok dalam mendapatkan makanan juga membatasi ukuran kelompok dalam kelompok sosial (Borries *et al.*, 2008).

2. Reproduksi

Ukuran kelompok mempunyai pengaruh terhadap keberhasilan reproduksi. Pada *Macaca fuscata* menunjukkan pengaruh positif ukuran kelompok terhadap keberhasilan reproduksinya (Suzuki *et al.*, 1998), sementara pada *Macaca fascicularis* menunjukkan bahwa dalam kelompok besar telah mengurangi keberhasilan reproduksi pada betina (van Noordwijk & van Schaik, 1999).

Ukuran kelompok juga berpengaruh terhadap perkembangan bayi dan tingkat reproduksi betina. Seperti pada jenis *Trachypithecus phayrei* secara umum terdapat perbedaan tingkat ketahanan hidup (*fitnes*) antara kelompok besar dan kecil. Pada jenis ini kelompok yang besar perkembangan bayinya lebih lambat, waktu menyapihnya lebih lama dan reproduksi betina lebih lambat (Borries *et al.*, 2008).

3. Penggunaan energi

Ukuran kelompok yang semakin besar menyebabkan semakin banyak kebutuhan pakan, sehingga untuk memenuhinya memerlukan wilayah jelajah yang semakin luas. Wilayah jelajah yang luas akan menyebabkan perjalanan hariannya lebih jauh, lebih banyak energi yang dikeluarkan dan bahaya predator juga lebih besar (van Schaik *et al.*, 1983).

4. Keberadaan predator

Besar kecilnya kelompok primata juga merupakan hasil adaptasi terhadap keberadaan pemangsa. Pada *Macaca* yang hidup di pulau yang tidak ada predatornya secara signifikan membentuk kelompok yang kecil dibandingkan dengan yang hidup di pulau besar yang ada predatornya (van Schaik & van Noordwijk, 1985 dalam McFarland, 1999). Demikian juga pada *Colobus* yang terbiasa dengan kelompok kecil karena resiko predatornya lebih kecil dibandingkan *Ptilocolobus* (Korstjens & Dunbar, 2007).

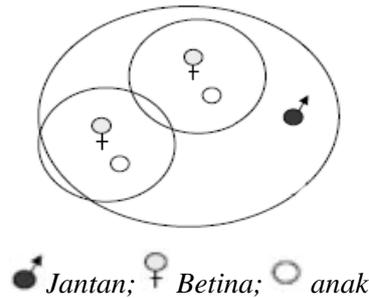
Secara umum primata *terrestrial* cenderung hidup dalam kelompok yang lebih besar daripada yang *arboreal*, hal itu sebagai upaya adaptasi terhadap pemangsa *terrestrial* yang lebih banyak. Sebagai contoh pada jenis 'babon hamadryas' (*Papio hamadryas*) dimana variasi jumlah kelompok bisa mencapai 25 sampai 800 ekor dengan rata-rata 188 ekor/tropos (Zinner *et al.*, 2001). Jumlah yang besar pada kelompok babon adalah salah satu upaya untuk mempertahankan diri dari predator *terrestrial* yang cukup banyak jenisnya seperti macan tutul (*Panthera pardus*), spot hyenas (*Crocuta crocuta*), striped hyenas (*Hyaena hyaena*) and serigala (*Canis mesomelas* dan *C. aureus*) (Zinner *et al.*, 2001).

D. STRUKTUR KELOMPOK

Secara mendasar terdapat tiga struktur kelompok pada primata yaitu bertetangga dan soliter, hidup berpasangan dan hidup secara berkelompok (Kappeler & van Schaik, 2002):

1. Bertetangga dan soliter

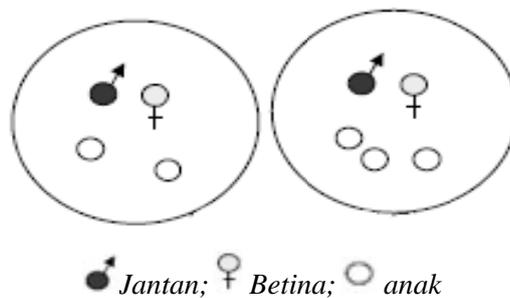
Pada struktur sosial ini betina soliter kadang bersama keturunannya, sedangkan jantan soliter dengan wilayah jelajah (*home range*) tumpang tindih dengan beberapa *home range* betina (Gambar 1). Jantan berpoligami dengan beberapa betina dalam *home range*-nya dan bersama hanya pada saat kawin. Kelompok ini seperti pada jenis orangutan.



Gambar 1. Skema struktur kelompok sosial bertetangga dan soliter.

2. Hidup berpasangan (Monogamus)

Pada kelompok monogamus terdapat satu jantan dewasa, satu betina dewasa dan dengan atau tanpa keturunan mereka (Gambar 2). Pada sistem monogamus sepasang hewan tersebut diikuti oleh anak-anak mereka saja sampai menginjak remaja. Seperti pada kelompok *gibbon* (*Hylobates lar* dan *Hylobates syndactylus*) yang terdiri dari satu jantan dewasa, satu betina dewasa dan tanpa atau dengan satu sampai empat anak (van Schaik, 1983). Sedangkan pada aves lebih dari 90% adalah monogamus (McFarland, 1999).

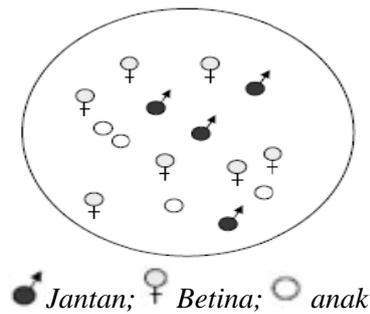


Gambar 2. Skema struktur kelompok sosial berpasangan (*monogamus*)

3. Hidup secara berkelompok

a. *Multi-male multi-female*

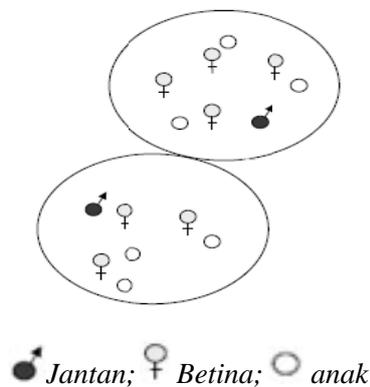
Bentuk kelompok sosial ini paling umum dijumpai pada primata, dimana dalam satu kelompok terdapat banyak jantan dan banyak betina (Gambar 3). Bentuk kelompok sosial seperti ini terjadi pada *Macaca mullata*. Selain itu pada jenis Monyet Dunia Baru bentuk kelompok sosialnya umumnya juga *multi-male multi-female*, seperti *Lemur catta*, *Lemur fulvus*, *Lemur coronatus*, *Lemur macaco* (Freed, 1999).



Gambar 3. Skema struktur kelompok sosial *multi-male multi-female*

b. *Harem*

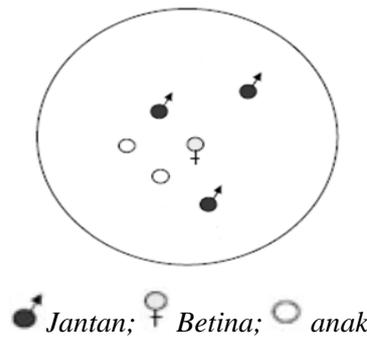
Pada kelompok sosial ini terdapat satu jantan dewasa dan beberapa betina dengan beberapa anaknya (Gambar 4). Bekantan (*Nasalis larvatus*) adalah salah satu jenis dengan sistem *harem*, dimana dalam satu kelompok terdapat satu jantan dewasa, beberapa betina dan anak-anaknya, walaupun pada jantan yang menginjak remaja akan keluar dari kelompoknya dan bergabung dengan kelompok yang terdiri dari jantan-jantan (Murai *et al.*, 2007). Bekantan jantan soliter terkadang dijumpai, biasanya jantan yang sudah tua, sehingga cenderung untuk menyendiri dan menjauh dari kelompok. Selain pada bekantan sistem *harem* juga pada monyet Simakobu (*Simias concolor*) (Hadi *et al.*, 2009) dan *Rhinopithecus bieti*, walaupun pada jenis *R. bieti* juga dijumpai kelompok *Multi-male/multi-female* dan *monogamous* (Cui *et al.*, 2008).



Gambar 4. Skema struktur kelompok sosial *harem*

c. *Polyandrus*

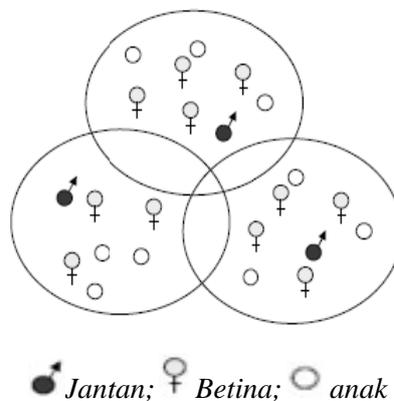
Kelompok sosial *polyandrus* terdiri dari satu betina dan beberapa jantan serta anak-anaknya (Gambar 5). Kelompok seperti ini terjadi pada jenis *Saguinus fuscicollis* yang terdiri dari dua jantan dewasa, satu betina dewasa, dimana jantan memiliki peranan yang paling besar dalam pemeliharaan bayi dibandingkan betina dewasa dan remaja (Goldizen, 1987).



Gambar 5. Skema struktur kelompok sosial *polyandrus*

d. *Clan*

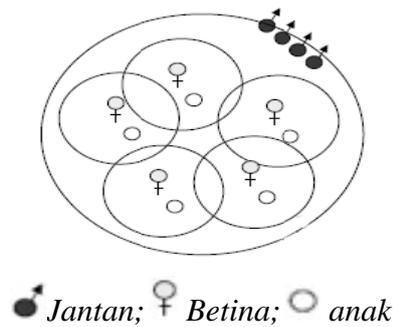
Sistem kelompok sosial *clan*, terdiri dari sekelompok individu dari jenis yang sama disatukan oleh kekerabatan aktual atau keturunan. Bahkan jika pola garis keturunan yang sebenarnya tidak diketahui, anggota *clan* tetap dapat mengenali anggota atau leluhurnya terdahulu. *Clan* dapat dengan mudah digambarkan sebagai sub-kelompok (Gambar 6). Pada satwa primata sistem *clan* ada pada jenis Babon (*Papio hamadryas hamadryas*), pada jenis ini kelompok paling besar disebut *Troops* (terdiri dari beberapa ratus individu), tiap *troops* terdiri dari satu atau lebih *bands* (unit sosial stabil yang bergerak bersama selama sehari). *Bands* adalah gabungan dari beberapa *one-male units* (OMUs) yang masing-masing terdiri dari seekor jantan dewasa, beberapa betina dewasa, anak-anak dan kadang-kadang diikuti oleh beberapa jantan (Schreier & Swedell, 2009).



Gambar 6. Skema struktur kelompok sosial *clan*

e. *Fusion fision*

Kelompok sosial *fusion-fision* terjadi pada Simpanse. Hubungan kelompok mengikat kuat (*community*) dimana semua anggota kelompok mengetahui tiap individu dan mempertahankan *home range*-nya serta secara rutin memecah menjadi kelompok kecil yang berubah-ubah ukuran dan komposisinya (Lehmann *et al.*, 2007). Pada Simpanse betina berada dalam wilayah bersama anak yang masih bergantung pada induk, sedangkan jantan bergerombol di pinggir dan berperan dalam berpatroli (Gambar 7) (Fruthet *al.*, 1999). Jantan dan betina masuk atau keluar dari kelompoknya terjadi pada saat musim kawin.



Gambar 7. Skema struktur kelompok sosial *fusion fision*

III. DASAR UPAYA KONSERVASI

Pengenalan kelompok primata sangat penting dalam upaya konservasi *ex-situ* dan *in-situ*. Konservasi *ex-situ* pada primata dilakukan oleh beberapa lembaga konservasi satwa, seperti kebun binatang, taman safari dan lembaga-lembaga penangkaran satwa primata. Penangkaran satwa liar pada prinsipnya adalah mengadopsi kondisi alami untuk diterapkan di luar habitatnya. Kondisi alami meliputi kondisi habitat dan perilakunya.

Salah satu perilaku satwa liar yang penting diperhatikan dalam penangkaran adalah perilaku sosialnya dalam berkelompok. Sistem pengelompokan yang sesuai dengan perilakunya di alam akan sangat menentukan dalam keberhasilan penangkaran. Sebagai contoh jenis *Macaca fascicularis* sistem kelompok sosialnya adalah *multi-male multi-female*, sehingga dalam pengandangnya harus terdiri dari beberapa jantan dan beberapa betina. Berbeda halnya dengan jenis *gibbon* yang di alam kelompoknya terdiri dari satu jantan dan satu betina dengan beberapa anaknya, sehingga dalam pengandangnya harus berpasangan. Pengelompokan yang tepat akan mengurangi tingkat perilaku ancaman (*agonistic*) antar sesama jantan, mengurangi stres, meningkatkan reproduksi betina, mencegah terjadinya pembunuhan terhadap bayi (*infanticide*) dan meminimalkan persaingan.

Peranan pengenalan sistem sosial kelompok primata untuk upaya konservasi *in-situ* adalah sebagai dasar pembinaan dan strategi rehabilitasi habitat. Selain itu informasi sistem kelompok pada primata penting untuk merencanakan pelepasliaran satwa primata hasil rehabilitasi ke alam liarnya.

IV. KESIMPULAN

Pembentukan kelompok secara umum terjadi pada primata, hal itu dikarenakan tingkat intelegensia primata cenderung lebih tinggi dibandingkan jenis satwa lain. Selain itu kebutuhan dan cara pemenuhan kebutuhan yang cenderung sama dari individu primata sejenis. Penentuan struktur dan ukuran kelompok primata merupakan suatu upaya untuk menyeimbangkan antar keuntungan dan kekurangan yang akan diperoleh dalam hidup berkelompok. Masing-masing jenis primata secara alami mempunyai mekanisme tertentu untuk pertahanan hidup dari kelompoknya, diantaranya dengan mengoptimalkan ukuran kelompok dan sistem kelompok sosial yang tepat. Dengan memahami perilaku alami primata di alam, terutama sistem kelompok sosialnya, akan dapat membantu penentuan strategi konservasi primata baik secara *in-situ* maupun *ex-situ*.

DAFTAR PUSTAKA

- Borries, C., E. Larney, A. Lu, K. Ossian and A. Koenig. 2008. Costs of group size: lower developmental and reproductive rates in larger groups of leaf monkeys. *Behavioral Ecology*. 19:1186–1191.
- Cheney, D.L., R.M. Seyfarth, B.B. Smuts and R.W. Wrangham. 1987. The study of primata society. *In: B.B. Smuts, D.L. Cheney, R.M. Seyfarth, R.W. Wrangham and T.T. Struhsaker (eds) Primata Societies*. The University of Chicago Press. Chicago and London. Pp.1-8.
- Cui L., S. Huo, T. Zhong, Z. Xiang, W. Xiao, and R. Quan. 2008. Sosial Organization of Black-and-White Snub-Nosed Monkeys (*Rhinopithecus bieti*) at Deqin, China. *American Journal of Primatology* 70:169–174.
- Freed, B.Z. 1999. An introduction to the ecology of daylight-active lemurs. *In: The Non-human primates (eds) P. Dolhinow and A. Fuentes*. Mayfield Publishing Company Mountain View California. London-Toronto. Pp. 123-132.
- Fruth, B., G. Hohmann and W.C. McGrew. 1999. The Pan species. *In: The Non-human primates (eds) P. Dolhinow and A. Fuentes*. Mayfield Publishing Company Mountain View California. London-Toronto. Pp. 64-76.
- Goodman, M., C.A. Porter, J. Czelusniak, S.L. Page, H. Schneider, J. Shoshani, G. Gunnell and C.P. Groves. 1998. Toward a phylogenetic classification of primates based on DNA evidence complemented by fossil evidence. *Molecular phylogenetics and evolution*. 9 (3):585-598.
- Goldizen, A.W. 1987. Tamarins and marmosets: communal care offspring. *In: B.B. Smuts, D.L. Cheney, R.M. Seyfarth, R.W. Wrangham and T.T. Struhsaker (eds)*. *Primata Societies*. The University of Chicago Press. Chicago and London. Pp. 34-43 .
- Hadi, S., T. Ziegler and J.K. Hodges. 2009. Group struktur and Physical characteristics of Simakobu Monkey (*Simias concolor*) on the Mentawai Island of Siberut, Indonesia. *Folia Primatology*. 80: 74-82.
- Kappeler, P. M., and C. P. van Schaik. 2002. Evolution of Primata Sosial Systems. *International Journal of Primatology* 23(4): 707-740
- Korstjens, A. H. and R. I. M. Dunbar. 2007. Time Constraints Limit Group Sizes and Distribution in Red and Black-and-White Colobus. *Int J Primatol*. 28:551–575.
- Lehmann, J., A.H. Korstjens and R. I. M. Dunbar. 2007. Fission–fusion sosial systems as a strategy for coping with ecological constraints: a primata case. *Evol Ecol*. 21:613–634.
- Mc Neely, J.A., K.R. Miller, W.V. Reid, R.A. Mittermeier and T.B. Werner. 1990. *Conserving The World's Biological Diversity*. IUCN, WRI, CI, WWF-US & The World Bank. Gland. Switzerland.
- Merker, S. and C.P. Groves. 2006. *Tarsius lariang*: A New Primata Species from Western Central Sulawesi. *International Journal of Primatology*. 27:465-485.
- Merker, S., C. Driller, H. Dahruddin, Wirdateti, W. Sinaga, D. Perwitasari-Farajallah and M. Shekelle. 2010. *Tarsius wallacei*: A New Tarsier Species from Central Sulawesi Occupies a Discontinuous Range. *Int J Primatol (Publish online)*. DOI 10.1007/s10764-010-9452-0.

- Matsuda, I., A. Tuuga and S. Higashi. 2010. Effects of water level on sleeping-site selection and inter-roup association in proboscis monkeys: why do they sleep alone inland on flooded days?. *Ecol Res.* 25:475–482.
- McFarland, D. 1999. *Animal behavior, Psychobiology, ethology and evolution.* Addison Wesley Longman Limited. England.
- Morand, S. and R. Poulin. 1998. Density, body mass and parasite species richness of terrestrial mammals. *Evolutionary Ecology.* 12:717-727.
- Murai, T. 2004. Sosial behaviors of all-male proboscis monkeys when joined by females. *Ecol Res* 19(4):451-4.
- Schreier, A.L. L. Swedell. 2009. The Fourth Level of Sosial Structure in a Multi-Level Society: Ecological and Sosial Functions of Clans in Hamadryas Baboons. *American Journal of Primatology* 71:948–955.
- Suzuki, S., N. Noma & K. Izawa. 1998. Inter-annual Variation of Reproductive Parameters and Fruit Availability in Two Populations of Japanese Macaques. *Primatas.* 39(3):313-324.
- van Noordwijk, M.A. and C.P. van Schaik. 1999. The Effects of Dominance Rank and Group Size on Female Lifetime Reproductive Success in Wild Long-tailed Macaques, *Macaca fascicularis*. *Primatas.* 40(1):105-130.
- van Schaik, C.P., M.A. van Noordwijk, B. Warsono and E. Sutomono. 1983. Party Size and Early Detection of Predators in Sumatran Forest Primatas. *Primatas,* 24(2):211-221.
- Zinner, D., F. Pela'ez & F. Torkler. 2001. Distribution and Habitat Associations of Baboons (*Papio hamadryas*) in Central Eritrea. *International Journal of Primatology.* 22(3):397-413.

PROSES KEBIJAKAN DALAM UPAYA PERLINDUNGAN HAK MASYARAKAT LOKAL ATAS SUMBERDAYA HUTAN WEHEA

Faiqotul Falah¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam
Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665
Email: fikefalah77@gmail.com

ABSTRAK

Kawasan Hutan Wehea telah dikelola secara kolaboratif sebagai hutan lindung sejak tahun 2005. Kolaborasi pengelolaan dilakukan oleh Badan Pengelola Hutan Lindung Wehea berdasarkan Surat Keputusan Pemerintah Kabupaten Kutai Timur dan Lembaga Edat Besar Dayak Kutai Timur, yang memberi hak pada masyarakat Wehea untuk ikut mengelola memanfaatkan sumberdaya Hutan Wehea. Namun karena secara hukum kawasan Hutan Wehea berstatus hutan produksi, terjadi tumpang tindih antara aturan pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan peraturan adat. Tulisan ini bertujuan mengkaji peluang masyarakat lokal sekitar Hutan Wehea dalam mendapatkan hak untuk mengelola dan memanfaatkan sumberdaya Hutan Wehea, dengan cara meninjau proses-proses politik yang terjadi dalam kasus pengelolaan Hutan Wehea, dari aspek narasi kebijakan dan wacana yang berkembang, minat dan kepentingan politik parapihak yang terkait dan relasi antar pihak, serta ruang kebijakan (policy space) bagi masyarakat Wehea untuk mendapatkan hak legal bagi pemanfaatan sumberdaya Hutan Wehea. Hasil kajian menunjukkan bahwa masih ada peluang untuk memperjuangkan legalitas akses masyarakat lokal atas sumberdaya hutan Wehea berdasarkan mekanisme dalam SK Menhut No 70/Kpts-II/2002, dengan syarat adanya komitmen keberlanjutan kolaborasi multipihak, meski kendali akses tetap berada di tangan Kementerian Kehutanan sebagai perwakilan Negara.

A. Latar Belakang

Hutan Wehea (38,000 ha) terletak di Kecamatan Muara Wahau, Kabupaten Kutai Timur, Propinsi Kalimantan Timur, kurang lebih 450 km sebelah utara Samarinda. Status hukum Hutan Wehea secara *de jure* adalah hutan produksi, namun mulai tahun 2002 tidak ada lagi operasional kegiatan eksploitasi, setelah Departemen Kehutanan mencabut izin konsesi HPH PT Gruti III di kawasan tersebut. Karena itu, sejak tahun 2003 beberapa perusahaan swasta telah mengajukan permohonan konversi kawasan hutan tersebut menjadi perkebunan atau kawasan penebangan.

Berdasar hasil survei potensi yang dilakukan Universitas Mulawarman bekerja sama dengan The Nature Conservancy (TNC), disimpulkan bahwa 70% kawasan Hutan Wehea masih berada dalam kondisi yang bagus, belum terkena kegiatan penebangan. Hal ini disebabkan karena lebih dari 60% kawasan mempunyai topografi sangat curam. Kawasan ini juga menjadi daerah tangkapan air bagi Sungai Mahakam, serta mempunyai potensi biodiversitas flora dan fauna yang tinggi (Pemerintah Kabupaten Kutai Timur, 2005).

Lembaga Edat Besar Dayak Wehea telah mengeluarkan keputusan Edat yang menetapkan kawasan Hutan Wehea sebagai *Keldung Laas Wehea* atau Hutan Lindung Wehea. Lembaga tersebut juga menetapkan peraturan edat mengenai pemanfaatan dan pengamanan Keldung Laas Wehea. Tahun 2005 Pemerintah Kabupaten (Pemkab) Kutai Timur mengajukan usulan perubahan fungsi kawasan Hutan Wehea menjadi Hutan Lindung. Pemerintah Kabupaten Kutai Timur bahkan telah mengeluarkan surat keputusan mengenai pembentukan Badan Pengelola Hutan Lindung Wehea yang multipihak, meski secara hukum kawasan tersebut masih berstatus hutan produksi. Secara *de facto*, kolaborasi antara Badan Pengelola Hutan Lindung Wehea dan Lembaga Edat Wehea telah mengelola kawasan Hutan Wehea sebagai hutan lindung sejak tahun 2005. Namun

¹Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

beberapa perusahaan swasta telah mengajukan usulan konversi kawasan Hutan Wehea menjadi perkebunan atau pertambangan, sehingga mengancam kelestarian ekologis Hutan Wehea dan akses masyarakat sebagai pengguna sumberdaya hutan tersebut (Falah, 2007).

Dalam kasus pengelolaan Hutan Wehea ini bisa kita lihat adanya ambiguitas dan tumpang tindih antara hukum dan peraturan adat. Produk hukum yang dikeluarkan pemerintah pusat dan daerah sendiri bertentangan satu sama lain, sehingga menimbulkan konflik. Lewis A. Coser (*dalam* Lintong, 2004) melihat bahwa konflik adalah perselisihan nilai-nilai tuntutan mengenai status, kekuasaan dan sumber-sumber kekayaan yang persediannya tidak dapat memenuhi untuk semua yang membutuhkannya. Persoalan konflik pada hakekatnya bisa dilihat melalui tiga faktor utama : pertama, kebijakan antar kelompok, termasuk kebijakan pemerintah, kedua struktur hubungan antar kelompok, dan ketiga, perbedaan kepentingan, khususnya dalam kaitannya dengan akses, pengelolaan dan distribusi sumberdaya alam.

Tulisan ini bertujuan mengkaji peluang masyarakat lokal sekitar Hutan Wehea dalam mendapatkan hak untuk mengelola dan memanfaatkan sumberdaya Hutan Wehea. Pengkajian dilakukan dengan meninjau proses-proses politik yang terjadi dalam penetapan kebijakan pengelolaan Hutan Wehea, ditinjau dari beberapa aspek, yaitu :

- Landasan pemikiran dan kebijakan yang menjadi narasi dan berpengaruh pada kebijakan pengelolaan Hutan Wehea.
- Pihak-pihak yang berperan (*actors*), hubungan para pihak satu sama lain (*network*), kepentingan politik (*political interest*) para aktor terkait yang dapat mempengaruhi kebijakan pengelolaan Hutan Wehea.
- Seberapa besar ruang kebijakan (*policy space*) bagi masyarakat Wehea untuk mendapatkan hak legal bagi pemanfaatan sumberdaya Hutan Wehea.

B. Narasi Kebijakan (*Policy Narratives*) dan Wacana yang Berkembang

Narasi merupakan akumulasi ilmu pengetahuan, keyakinan, dan kepentingan kelompok tertentu, yang kesemuanya diperhitungkan dalam proses perumusan kebijakan (Sutton, 1999; IDS, 2006). Narasi menyederhanakan kompleksitas situasi dan mengurangi ruang gerak dari pembuat kebijakan (Sutton, 1999). Dalam kasus pengelolaan Hutan Wehea, *policy narratives* ini dilihat dari kacamata para pemangku kepentingan.

Atas dasar prinsip keadilan ekonomi, masyarakat lokal mempunyai hak atas sumberdaya hutan. Mereka juga memiliki kearifan *environmentalis* dalam memanfaatkan hutan tanpa merusaknya. Masyarakat Wehea melestarikan Hutan Wehea berdasar pandangan tradisional bahwa Hutan Wehea mempunyai tiga fungsi yaitu sebagai sumber pendapatan (*peaplai*), pelindung dari bencana alam (*hengea*), pelindung sumber air, dan kawasan lindung bagi tumbuhan dan satwa (Badan Pengelola Hutan Lindung Wehea, 2006). Atas dasar pandangan itulah, Lembaga Adat Besar Dayak Wehea menetapkan peraturan mengenai status Wehea sebagai hutan lindung adat, serta pemanfaatan dan pengamanannya menurut tradisi Wehea. Pandangan itu pula yang mendasari dukungan masyarakat lokal pada permohonan Pemerintah Kabupaten Kutai Timur untuk mengubah fungsi kawasan menjadi hutan lindung.

Secara *de facto*, masyarakat Wehea telah memiliki akses untuk memanfaatkan sumberdaya Hutan Wehea, terutama hasil hutan non kayu. Akses di sini diartikan sebagai kemampuan untuk mengambil manfaat dari sesuatu (Ribot & Peluso, 2003). Namun akses masyarakat tersebut bisa disebut ilegal. Tidak ada kebijakan resmi dari pemegang wewenang pengelolaan yang memberi hak pemanfaatan sumberdaya pada masyarakat Wehea. Secara resmi tidak ada pihak yang punya akses legal ke Hutan Wehea saat ini kecuali Pemerintah c.q. Kementerian Kehutanan. Pilihan bagi

masyarakat adalah mempertahankan status akses ilegal tersebut yang tidak aman bila pemerintah suatu saat menetapkan pemegang konsesi, atau memperjuangkan akses legal.

Fungsi kawasan sebagai hutan lindung dirasa lebih menjamin akses legal (hak) masyarakat Wehea pada sumberdaya hutan. Apalagi karena wewenang pengelolaan hutan lindung ada pada Pemerintah Kabupaten, diharapkan Pemkab Kutai Timur akan dapat mengeluarkan pemberian izin pemanfaatan hasil hutan non kayu dan jasa lingkungan untuk masyarakat, sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah (PP) No 6 tahun 2007. Sebaliknya dengan fungsi legal kawasan Hutan Wehea sebagai hutan produksi atau kawasan konversi, hak-hak masyarakat lokal untuk memanfaatkan sumberdaya Hutan Wehea dibatasi oleh kepentingan ekonomi pemegang konsesi. Kekosongan pemegang hak konsesi hutan produksi yang terjadi saat ini membuat wewenang pengelolaan kembali pada pemerintah pusat, sehingga hak masyarakat pada sumberdaya Hutan Wehea makin tak jelas. Dengan adanya PP No 62 Tahun 1998 yang memberikan wewenang kepada Pemerintah Daerah Tingkat II untuk mengelola hutan lindung, Pemkab Kutai Timur melihat peluang untuk mendapatkan hak pengelolaan Hutan Wehea, apabila status fungsinya dapat diubah menjadi hutan lindung. Fungsi sebagai hutan lindung ini punya potensi manfaat yang besar bagi Pemkab Kutai Timur, yaitu : 1) fungsi ekologis, sebagai pelindung sumber air di Kab. Kutai Timur, b) sebagai sumber pendapatan bagi masyarakat setempat, dan d) sebagai sumber Pendapatan Asli Daerah, misalnya dari jasa lingkungan seperti ekowisata, karbon, dan air. Hasil wawancara dengan beberapa narasumber non-pemerintah menyebutkan motivasi lain Pemkab Kutai Timur adalah menjadikan kawasan Wehea sebagai obyek tukar guling dengan kawasan Taman Nasional Kutai yang terlanjur dirambah masyarakat maupun dijadikan perkebunan.

Untuk alasan konservasi biodiversitas, usulan Pemkab Kutai Timur untuk mengubah fungsi Hutan Wehea menjadi hutan lindung didukung oleh berbagai pihak, antara lain Pemerintah Propinsi Kalimantan Timur, Universitas Mulawarman, serta beberapa UPT Departemen Kehutanan di Kalimantan Timur yaitu BKSDA, BPKH, dan BPK Samarinda (Pemerintah Kabupaten Kutai Timur, 2005). Peluang untuk mengubah fungsi kawasan hutan tersedia, sesuai mekanisme yang diatur dalam SK Menhut No 70/Kpts II/2001 Bab VI pasal 17 s.d. 22.

Hutan Wehea dikelilingi oleh sekurang-kurangnya 13 perusahaan perkebunan kelapa sawit dan tambang emas. Beberapa perusahaan ini melihat potensi ekonomi kawasan hutan Wehea untuk perkebunan dan tambang sehingga mengajukan usulan konversi kawasan. Peluang konversi kawasan tersedia dengan diterbitkannya Permenhut No P14/Permenhut-II/2006 tentang Pedoman Pinjam Pakai Kawasan Hutan yang memperbolehkan pinjam pakai kawasan hutan produksi dan hutan lindung untuk kepentingan pertambangan serta untuk kepentingan lain di luar kehutanan yang dapat menunjang pengelolaan hutan (termasuk perkebunan).

Kebijakan nasional kehutanan Indonesia sebenarnya telah melindungi hak masyarakat atas sumberdaya hutan. Undang-undang No 41 tahun 1999 pasal 67 menyatakan bahwa masyarakat hukum adat sepanjang masih ada dan diakui keberadaannya berhak melakukan pemungutan hasil hutan untuk pemenuhan kebutuhan hidup sehari-hari; melakukan kegiatan pengelolaan hutan berdasarkan hukum adat yang berlaku dan mendapatkan pemberdayaan dalam rangka meningkatkan kesejahteraannya. Pengukuhan keberadaan dan hapusnya masyarakat hukum adat ditetapkan dengan Peraturan Daerah. Ketentuan lebih lanjut mengenai hak masyarakat adat tersebut akan diatur dalam Peraturan Pemerintah yang belum diterbitkan hingga saat ini. Dalam UU No 41/1999 pasal 68 juga dinyatakan bahwa masyarakat berhak memanfaatkan hutan dan hasil hutan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Sementara PP No 6/2007 mengatur tentang pemberdayaan dan hak masyarakat atas sumberdaya hutan dalam bentuk hutan desa, hutan kemasyarakatan, atau kemitraan yang bisa dilakukan baik pada hutan lindung maupun hutan produksi.

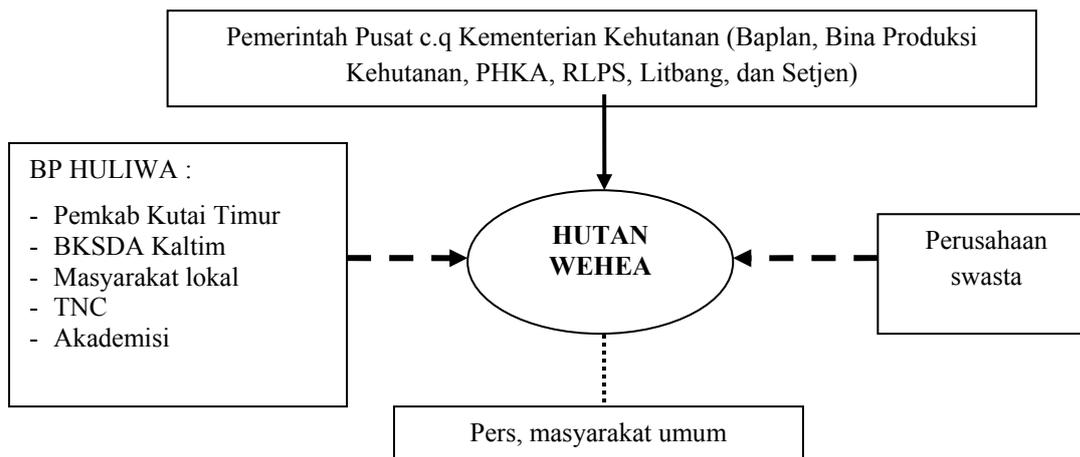
Dengan sistem penguasaan hutan sentralistik yang dianut Indonesia saat ini, penguasa hutan adalah negara yang diwakili oleh Pemerintah (dalam hal ini Kementerian Kehutanan). Bila terjadi tumpang tindih antara hukum legal dan adat, negara dijadikan mediator, penimbang dan pemutus, serta pemegang kekuasaan terakhir (Ribot & Peluso, 2003). Jadi keputusan terakhir mengenai hak pengelolaan Hutan Wehea ada di tangan Menteri Kehutanan. Namun sesuai prinsip kelestarian dan manfaat yang dianut, Kementerian Kehutanan harus memayungi kepentingan berbagai pihak : tidak hanya bertanggung jawab pada kepentingan konservasi hutan dan kesejahteraan masyarakat lokal, namun juga pada keberlanjutan produksi hasil hutan secara nasional. Dengan demikian tidak mudah bagi Kementerian Kehutanan untuk mengambil keputusan apakah akan mempertahankan atau mengubah fungsi kawasan Hutan Wehea, atau memberikan hak pinjam pakai kepada perusahaan tambang atau perkebunan. Masalah bisa muncul kemudian karena kebebasan mengambil keputusan tersebut membuat si pengambil keputusan (dalam hal ini Menteri Kehutanan) dapat memilih alternatif tergantung pada hasil pendekatan para pemangku kepentingan lainnya, Jadi dalam kasus ini pendekatan dari para pengguna sumberdaya kepada pihak pengambil keputusan memegang peranan penting.

C. Aktor dan Jaringan (*Actors and Networks*)

Ribot & Peluso (2003) menyatakan bahwa untuk mendapatkan akses, para pengguna sumberdaya harus menjalin relasi dengan pemegang kewenangan. Dalam kasus Hutan Wehea, beberapa pihak berusaha memperoleh akses dengan melakukan pendekatan ke Kementerian Kehutanan. Pemerintah Kabupaten Kutai Timur telah mengundang Menteri Kehutanan untuk berkunjung dan menyaksikan presentasi usulan perubahan fungsi hutan pada tahun 2006, sementara pihak perusahaan swasta mempresentasikan usulan konversi pada Dirjen Pengusahaan Hutan. Secara horisontal para pengguna sumberdaya juga dapat mengkolaborasikan kepentingan mereka dengan membentuk jaringan berdasarkan titik temu arah kepentingan, seperti yang terjadi dengan pembentukan Badan Pengelola Hutan Lindung Wehea yang merupakan kolaborasi multipihak.

Terdapat empat kubu dalam kasus Hutan Wehea :

1. Kolaborasi multipihak Badan Pengelola Hutan Lindung Wehea (BP Huliwa), yang terdiri dari BKSDA (perwakilan instansi Kementerian Kehutanan), Pemkab Kutai Timur, Lembaga Edat Dayak Wehea, Universitas Mulawarman, dan The Nature Conservancy (TNC). Meski masing-masing pihak mempunyai kepentingan/agenda pribadi, namun mereka telah bersepakat untuk bekerjasama mendukung pengelolaan Wehea sebagai hutan lindung. Pemegang peran aktif adalah Pemkab Kutai Timur c.q. Bapedalda, TNC, dan Lembaga Edat Wehea. TNC memiliki kegiatan pemberdayaan masyarakat Dayak Wehea, juga menjadi inisiator berdirinya BP Huliwa. Namun karena kegiatan TNC hanya bersifat proyek (tidak terjamin kontinuitasnya), Pemkab Kutai Timur lah yang memegang peranan kunci fasilitator BP Huliwa.
2. Kementerian Kehutanan c.q Menteri Kehutanan, yang mempunyai wewenang untuk menetapkan fungsi kawasan Hutan Wehea yang saat ini masih *status quo*.
3. Perusahaan swasta (pertambangan dan perkebunan), yang mempunyai kepentingan ekonomi dari konversi kawasan Hutan Wehea. Pihak yang mempunyai kepentingan tidak langsung seperti pers, masyarakat umum Kab. Kutai Timur, serta masyarakat di hilir DAS Mahakam.



Keterangan :

- Akses langsung, legal
- - - - -→ Akses langsung, illegal
- Kepentingan dan akses tak langsung

Gambar 1. Skema pengelompokan dan akses para pihak ke Hutan Wehea

C. Kepentingan Politik (*Political Interests*)

Parapihak yang berkepentingan dengan pengelolaan Hutan Wehea serta minat/kepentingannya disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Matrik kepentingan parapihak dalam kasus pengelolaan Hutan Wehea

No	Parapihak	Minat/kepentingan (<i>interests</i>)
1	Kementerian Kehutanan (Kemenhut): a. Menteri Kehutanan	Sebagai institusi yang bertanggung jawab dalam pengelolaan kawasan hutan di seluruh Indonesia, visinya adalah pengelolaan hutan lestari untuk kesejahteraan masyarakat (ada prinsip ekologi/konservasi, ada pula kepentingan ekonomi/produksi)
	b. Eselon 1 di Kemenhut	<ul style="list-style-type: none"> • Badan Planologi : bertanggungjawab dalam perencanaan pengelolaan kawasan hutan di Indonesia, termasuk dalam penunjukan, inventarisasi, dan pengukuhan kawasan hutan . • Bina Produksi Kehutanan : pengelolaan hutan produksi • PHKA : pengelolaan kawasan konservasi dan kawasan lindung di Indonesia, serta biodiversitas hutan Indonesia • Direktorat Jenderal Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial (Dirjen PDAS-PS) : rehabilitasi lahan hutan di Indonesia serta kegiatan Perhutanan Sosial • Sekretariat Jenderal : bertanggung jawab pada penyelenggaraan administrasi dan tata usaha Dephut, termasuk juga Biro Hukum yang bertugas menyiapkan segala rancangan keputusan Menhut
	c. Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kemenhut di Kalimantan Timur (BKSDA, BPKH, BSPHH, Balai Litbang)	Berkepentingan untuk melaksanakan agenda sesuai tupoksi masing-masing yang berkaitan dengan pengelolaan Hutan Wehea (Para birokrat bukanlah para pelaksana yang netral; mereka memiliki agenda pribadi dan agenda politik mereka sendiri untuk bernegosiasi → IDS, 2006)

2	Pemerintah Kabupaten Kutai Timur	<ul style="list-style-type: none"> Bertanggung jawab untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar Hutan Wehea Hutan Wehea merupakan salah satu daerah pelindung sungai-sungai di Kutai Timur Hutan Wehea berpotensi sebagai sumber PAD (motif ekonomi)
3	The Nature Conservancy (TNC) Kalimantan Timur	Hutan Wehea menjadi salah satu <i>project site</i> yang potensial untuk melaksanakan misinya dalam upaya konservasi biodiversitas
4	Akademisi (Univ. Mulawarman, STIPER Sangatta)	Lokasi kegiatan penelitian, pendidikan, dan pengabdian masyarakat (Tridharma Perguruan Tinggi)
5	Masyarakat umum	Konservasi Hutan Wehea sebagai kawasan penyangga tata air di Kab. Kutai Timur dan hulu Sungai Mahakam
6	Masyarakat tradisional Desa Nehas Liah Bing	Sumber pendapatan, pelindung sumber air, flora fauna, dan pelindung dari bencana alam
7	Perusahaan swasta	Memperoleh keuntungan dari konversi Hutan Wehea menjadi perkebunan dan pertambangan
8	Pers	Memberi informasi kepada masyarakat umum mengenai Hutan Wehea

Meskipun punya kepentingan yang berbeda-beda, antara pihak satu dengan yang lain umumnya memiliki titik temu dalam usaha memenuhi kepentingan /agenda masing-masing. Berdasar Tabel 1 di atas, disusun matrik relasi parapihak berdasar titik temu kepentingan mereka sebagaimana disajikan dalam Tabel 2. Dari matrik tersebut dapat kita lihat pihak-pihak mana yang dapat berkolaborasi, serta pihak mana yang tidak mempunyai hubungan (netral), serta yang kepentingannya tidak bertemu.

Tabel 2. Matrik relasi parapihak berdasarkan ada tidaknya titik temu kepentingan dalam pengelolaan Hutan Wehea

Parapihak	A	B	C	D	E	F	G	H
A	-	1	1	1	1	1	1	1
B		-	1	1	1	1	2	1
C			-	1	1	1	2	1
D				-	1	1	2	1
E					-	1	2	1
F						-	2	1
G							-	0
H								-

Keterangan :

A : Kementerian Kehutanan
 B : Pemkab Kutai Timur
 C : Masyarakat lokal Wehea
 D : Masyarakat umum
 E : TNC
 F : Akademisi
 G : Perusahaan swasta
 H : Pers

0 : Netral (tidak saling mempengaruhi)
 1 : ada titik temu kepentingan
 2 : pertentangan kepentingan

Dari matrik di atas dapat dilihat bahwa Kementerian Kehutanan mempunyai titik temu kepentingan dengan semua pihak. Hampir semua pihak (terkecuali perusahaan swasta) punya titik temu kepentingan satu sama lain yang memungkinkan terjalannya kolaborasi dalam mewujudkan kepentingan mereka. Sebaliknya perusahaan swasta hanya punya titik temu kepentingan dengan Kementerian Kehutanan. Namun tidak tertutup kemungkinan kerja sama perusahaan swasta dengan pihak lain dalam bentuk program *Corporate Social Responsibility*, misalnya dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat lokal atau pembangunan fasilitas ekowisata/jasa lingkungan.

D. Ruang Kebijakan (*Policy spaces*)

1. *Apa saja alternatif kebijakannya?*

Dalam kasus Hutan Wehea, pengambil keputusan akhir hanya satu, yaitu Menteri Kehutanan. Kartodihardjo (2007) menyatakan bahwa dalam struktur masalah kebijakan yang bersifat agak sederhana (atau agak rumit, tergantung optimisme pengkajinya) seperti contoh dalam kasus ini, alternatif kebijakan yang dapat diambil terbatas, hasil kebijakan tidak pasti, dan probabilitasnya tak dapat dihitung.

Dari uraian *policy narratives* terdahulu, ada tiga opsi kebijakan yang dapat diambil oleh Menteri Kehutanan dalam kasus pengelolaan Hutan Wehea. Ketiga alternatif tersebut dapat berimplikasi legalitas akses masyarakat lokal atas sumberdaya hutan Wehea, namun harus melalui prasyarat/ mekanisme tertentu. Masing-masing alternatif juga memberikan imbal balik/keuntungan (*payoff*) bagi beberapa pihak yang terkait. Ketiga alternatif tersebut adalah :

a. Mengubah fungsi kawasan Hutan Wehea menjadi hutan lindung

Mekanisme perubahan fungsi tercantum dalam SK Menhut No 70/Kpts-II/2001. Beberapa tahapan mekanisme telah dilakukan oleh Pemkab Kutai Timur, yaitu pengajuan usulan yang dilengkapi rekomendasi. Tahapan selanjutnya adalah proses pertimbangan dari Eselon 1 terkait sebagai dasar saran/pertimbangan teknis kepada Menteri. Bila Menteri setuju, Badan Planologi akan menyiapkan konsep Keputusan Menteri mengenai perubahan fungsi kawasan tersebut, baru kemudian Menteri dapat menetapkan keputusan perubahan fungsi kawasan menjadi hutan lindung.

Bila fungsi kawasan berubah menjadi hutan lindung, peran kunci ada pada Pemkab Kutai Timur. Pemkab Kutai Timur kemudian akan dapat melegalkan BP Huliwa, serta menetapkan Peraturan Daerah mengenai pengelolaan Hutan Wehea yang mengakomodir hak masyarakat lokal. Pemkab Kutai Timur pula yang akan berwenang memberi izin pemanfaatan hasil hutan non kayu atau jasa lingkungan kepada masyarakat lokal.

Dalam alternatif kebijakan ini pihak yang mendapat keuntungan langsung adalah Pemkab Kutai Timur serta anggota BP Huliwa pada umumnya, termasuk masyarakat lokal Wehea. Keuntungan ekologis tak langsung akan dapat diperoleh masyarakat umum di hilir Sungai Mahakam.

b. Mempertahankan fungsi kawasan hutan sebagai hutan produksi

Menteri Kehutanan juga dapat memberikan konsesi perusahaan Wehea sebagai hutan produksi kepada badan usaha milik negara, daerah, ataupun swasta. Dengan status sebagai hutan produksi, peluang masyarakat untuk memanfaatkan sumberdaya hutan secara legal akan tersedia bila ada bagian Hutan Wehea yang mendapat pengesahan dari Menteri sebagai hutan desa atau hutan kemasyarakatan. Masyarakat lokal juga dapat bermitra dengan pemegang konsesi. Namun peluang ini sangat bergantung kepada iktikad baik pemegang

konsesi yang dalam hal ini tentu menjaga agar akses masyarakat tidak mengganggu kepentingan ekonominya. Proses untuk mendapat status hutan desa atau hutan kemasyarakatan juga panjang dan bisa memakan waktu bertahun-tahun.

Pihak yang mendapat keuntungan langsung dari status sebagai hutan produksi ini adalah perusahaan pemegang konsesi, serta negara yang mendapat pemasukan dari iuran perusahaan hutan. Pihak lain akan mendapat ancaman ekologis akibat eksploitasi kawasan Hutan Wehea yang nilai *intangibility*nya mungkin lebih besar daripada nilai iuran perusahaan hutan tersebut.

c. Konversi atau pinjam pakai kawasan menjadi pertambangan atau perkebunan

Dalam opsi ini, akses legal masyarakat pada sumberdaya Hutan Wehea hanya bisa diperoleh dalam bentuk implementasi CSR. Namun akses ini akan sangat terbatas karena kepentingan ekonomis perusahaan. Pihak yang mendapat keuntungan langsung dari opsi ini adalah perusahaan pemegang hak konversi. Namun ancaman ekologis pada tanah, air, dan biodiversitas kawasan akan sangat besar akibat kegiatan eksploitasi tambang atau perkebunan kelapa sawit.

2. Alternatif mana yang memberi peluang terbesar bagi masyarakat mendapatkan akses legal pemanfaatan sumberdaya Hutan Wehea ?

Bila melihat dari kacamata kaum environmentalis/konservasionis, alternatif terbaik adalah yang pertama karena tak mengandung ancaman ekologis. Bila ditanya alternatif mana yang menjadi peluang terbesar masyarakat atas akses legal, jawabannya juga alternatif pertama. Perubahan fungsi menjadi hutan lindung ini juga didukung oleh jaringan kolaborasi para aktor yang mendapat keuntungan langsung dan tak langsung dari opsi tersebut.

Beberapa contoh kolaborasi multipihak dalam pengelolaan hutan lindung atau kawasan konservasi di Indonesia antara lain pengelolaan Hutan Lindung (HL) Sungai Wain di Balikpapan (Kalimantan Timur), Taman Nasional (TN) Kayan Mentarang di Kab. Malinau (Kalimantan Timur), TN Gunung Leuser (Nanggroe Aceh Darussalam), TN Meru Betiri (Jawa Timur) dan TN Laut Bunaken di Sulawesi Utara (Pusat Informasi Pengelolaan Kolaboratif, 2006; Falah, 2007). Keberhasilan kolaborasi multipihak tersebut ditentukan oleh beberapa faktor aktor kunci dan partisipasi masyarakat memegang peranan penting. Kolaborasi multipihak juga dilakukan oleh Perum Perhutani dalam bentuk Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM) di beberapa wilayah Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Perhutani di Jawa, misalnya di Madiun, Nganjuk, Kuningan, dan Majalengka (Kurniawan, 2006; Theresia, 2008).

Dari beberapa contoh kolaborasi multipihak seperti di HL Wain dan TN Bunaken, faktor-faktor yang memegang peranan penting adalah komitmen aktor kunci untuk mengakomodasi aspirasi aktor-aktor lain, komitmen pemerintah daerah pada keberlanjutan proses kolaborasi, serta partisipasi masyarakat. Yang menjadi aktor kunci biasanya adalah inisiator dan fasilitator seperti LSM serta pemerintah daerah setempat yang memiliki otoritas terhadap kawasan. Sementara pelibatan masyarakat yang memiliki interaksi langsung dengan kawasan hutan sangat penting agar masyarakat punya komitmen dan merasa ikut bertanggung jawab pada keberhasilan pengelolaan kolaboratif. Pelibatan masyarakat ini memerlukan prasyarat transfer pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat mengenai pengelolaan hutan sesuai kebijakan yang berlaku, kemudian pelibatan masyarakat dalam proses pembahasan dan pengambilan kebijakan pengelolaan selanjutnya. Dalam kasus pengelolaan HL Sungai Wain, proses transformasi masyarakat ini memerlukan proses, waktu, dan pendampingan intensif dari Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) setempat. Proses tersebut kemudian dilanjutkan oleh Badan Pengelola Hutan Sungai Wain yang

multipihak, jadi tidak berhenti setelah ditetapkannya lembaga kolaborasi pengelola hutan lindung (Falah, 2007).

Sementara bila yang menjadi pertanyaan adalah alternatif mana yang memiliki peluang terbesar untuk ditetapkan Menteri Kehutanan, probabilitasnya sulit dihitung karena struktur masalah yang agak rumit. Namun perubahan fungsi Hutan Wehea menjadi hutan lindung tetap memiliki peluang sesuai mekanisme yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Kehutanan Nomor: 70/Kpts-II/2001 tentang penetapan kawasan hutan, perubahan status dan fungsi kawasan hutan Bab VI pasal 17 s.d pasal 22 sebagai berikut :

1. Perubahan fungsi kawasan hutan hanya dapat dilakukan apabila (Pasal 17) :
 - a. Kawasan yang dirubah fungsi memenuhi kriteria dan standar penetapan fungsi hutannya.
 - b. Fungsi kawasan hutan yang akan dirubah fungsinya harus didasarkan atas Peta Penunjukan Kawasan Hutan (dan Perairan) Propinsi yang ditetapkan oleh Menteri.
 - c. Perubahan fungsi kawasan hutan didasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan oleh Tim Terpadu.
2. Permohonan perubahan fungsi kawasan hutan diajukan kepada Menteri dilampiri (Pasal 18) :
 - a. Saran/ pertimbangan teknis Dinas Kehutanan Kabupaten/ Kota atau Propinsi untuk yang lintas Kabupaten/ Kota.
 - b. Rekomendasi Bupati/ Walikota atau Gubernur untuk yang lintas Kabupaten/ Kota.
 - c. Persetujuan DPRD Kabupaten/ Kota dan DPRD Propinsi untuk yang lintas Kabupaten/ Kota.
 - d. Peta skala minimal 1:100.000.
3. Atas permohonan dimaksud, Eselon I terkait lingkup Kementerian Kehutanan memberikan saran/ pertimbangan teknis kepada Menteri.
4. Berdasarkan saran/ pertimbangan teknis tersebut, Menteri menolak atau menyetujui permohonan perubahan fungsi kawasan hutan.
5. Apabila permohonan disetujui, Badan Planologi menyiapkan konsep Keputusan Menteri tentang perubahan fungsi kawasan hutan dilampiri peta dengan skala minimal 1 : 100.000 (Pasal 21).
6. Menteri menetapkan Keputusan tentang Perubahan Fungsi Kawasan Hutan beserta peta lampiran (Pasal 22).

Pada kasus Hutan Wehea, tahapan mekanisme yang telah dilalui adalah tahapan 1 dan 2, sedang tahapan selanjutnya merupakan proses yang terjadi lintas eselon 1 di Kementerian Kehutanan dan belum diketahui hasilnya.

Berdasarkan hasil riset penulis, alih fungsi dari hutan produksi menjadi hutan lindung secara legal belum pernah terjadi dalam sejarah pengelolaan kawasan hutan Indonesia. Alih fungsi yang tercatat pernah dilakukan adalah perubahan fungsi Hutan Produksi dan atau Hutan Lindung menjadi Taman Nasional seperti yang terjadi di pada serangkaian taman nasional di tahun 2004, antara lain :

- a. Kelompok Hutan Sebangau seluas 568.700 ha yang terdiri dari Hutan Produksi dan Hutan Produksi yang Dapat Dikonversi di Kab. Katingan dan Pulangpisau (Kalimantan Tengah) berubah fungsi menjadi TN Sebangau (SK 423/Menhut-II/2004).
- b. Sebagian kawasan Hutan Produksi Tetap pada kelompok Hutan Sipura Hook (Jambi) seluas 14.160 ha berubah fungsi menjadi bagian TN Kerinci Seblat (SK 420/Menhut-II/2004).
- c. Perubahan fungsi kawasan hutan dan perairan terdiri dari Hutan Lindung, Hutan Produksi Terbatas, Hutan Produksi Tetap, Hutan Produksi yang Dapat Dikonversi, dan Perairan Laut

di Kab. Tojo Una-una, Sulawesi Tengah menjadi TN Kepulauan Togeang (SK 418/Menhut-II/2004).

- d. Perubahan fungsi Kelompok Kawasan Hutan Bantimurung-Bulusaraung (Sulawesi Selatan) terdiri dari cagar alam, hutan lindung, hutan produksi terbatas, hutan produksi tetap, dan hutan produksi yang dapat dikonversi menjadi TN Bantimurung-Bulusaraung (SK 398/menhut-II/2004).

Meskipun berubah fungsi dari hutan produksi menjadi kawasan konservasi yaitu Taman Nasional, perbedaannya terletak pada perubahan otoritas kewenangan. Pada kasus-kasus perubahan fungsi di atas, pemegang otoritas kewenangan adalah Kementerian Kehutanan c.q Dirjen Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam (PHKA), sedangkan bila fungsi berubah menjadi hutan lindung, kewenangan beralih ke tangan Pemerintah Kabupaten/Kota.

Berdasar uraian di atas, Hutan Wehea tetap berpeluang untuk berubah fungsi secara legal menjadi hutan lindung dengan berpegang pada mekanisme yang tertuang pada SK Menteri Kehutanan No 70/Kpts-II/2001. Tahapan awal yang telah dilalui serta dukungan dari parapihak merupakan modal yang kuat, namun keberhasilannya ditentukan oleh kekuatan komitmen anggota-anggota Badan Pengelola Hutan Lindung Wehea untuk terus berproses. Selain itu, karena kendali akses ada di tangan Menteri Kehutanan dan eselon 1 terkait, pada akhirnya pihak-pihak yang dapat menjalin relasi/pendekatan dengan pemegang kendalilah yang punya peluang untuk mendapat akses dan keuntungan.

F. Penutup

Tulisan ini tidak bermaksud memberi rekomendasi, hanya menyumbangkan bahan pemikiran bagi penetapan kebijakan. Menjadi catatan bahwa meski Indonesia menganut asas manfaat, lestari, keadilan, kerakyatan, dan kebersamaan dalam pengelolaan hutan, asas-asas tersebut ternyata belum dapat diterapkan secara nyata. Terbukti pada kasus perjuangan masyarakat lokal untuk mendapatkan hak pemanfaatan sumberdaya Hutan Wehea secara lestari, Pemerintah Pusat yang sentralistik bertahan pada status quo fungsi kawasan Wehea sebagai hutan produksi. Masih ada peluang untuk memperjuangkan legalitas akses masyarakat lokal atas sumberdaya Hutan Wehea berdasarkan mekanisme dalam SK Menhut No 70/Kpts-II/2002, dengan syarat adanya komitmen keberlanjutan kolaborasi multipihak, meski kendali akses tetap berada di tangan Kementerian Kehutanan c.q Menteri Kehutanan sebagai perwakilan Negara.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengelola Hutan Lindung Wehea. 2006. Hutan Lindung Wehea, Investasi Konservasi di Kabupaten Kutai Timur. Kutai Timur.
- Falah, F. 2007. Kajian Implementasi Kebijakan Pengelolaan Beberapa Hutan Lindung di Kalimantan Timur. Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan. Badan Litbang Kehutanan 1(4). Badan Litbang Departemen Kehutanan. Jakarta.
- IDS. 2006. *Understanding Policy Process : A Review of IDS Research on the Environment*. Institute of Deveopment Studies, University of Sussex. Brighton, UK.
- Kartodihardjo, H. 2007. Penguatan Kelembagaan Penyelenggaraan Kehutanan : Penguatan *Delivery dan Receiving System*. Artikel dalam *Di Balik Kerusakan Hutan dan Bencana Alam : Masalah Transformasi Kebijakan Kehutanan*. Yayasan Keanekaragaman Hayati Indonesia (Kehati). Jakarta.

- Keputusan Menteri Kehutanan No 70/Kpts-II/2001 tentang Penetapan Kawasan Hutan, Perubahan Status dan Fungsi Kawasan Hutan.
- Keputusan Menteri Kehutanan No 398/Menhut-II/2004 tentang Perubahan Fungsi Kawasan Hutan pada Kelompok Hutan Bantimurung - Bulusaraung Seluas ± 43.750 (Empat Puluh Tiga Ribu Tujuh Ratus Lima Puluh) Hektar terdiri dari Cagar Alam Seluas ± 10.282,65 (Sepuluh Ribu Dua Ratus Delapan Puluh Dua Enam Puluh Lima Perseratus) Hektar, Taman Wisata Alam Seluas ± 1.624,25 (Seribu Enam Ratus Dua Puluh Empat Dua Puluh Lima Perseratus) Hektar, Hutan Lindung Seluas ± 21. 343,10 (Dua Puluh Satu Ribu Tiga Ratus Empat Puluh Tiga Sepuluh Perseratus) Hektar, Hutan Produksi Terbatas Seluas ± 145 (Seratus Empat Puluh Lima) Hektar, dan Hutan Produksi Tetap Seluas ± 10.355 (Sepuluh Ribu Tiga Ratus Lima Puluh Lima) Hektar terletak di Kabupaten Maros dan Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan menjadi Taman Nasional Bantimurung – Bulusaraung.
- Keputusan Menteri Kehutanan No 418/Menhut-II/2004 tentang Perubahan Fungsi Kawasan Hutan dan Perairan terdiri dari Hutan Lindung, Hutan Produksi Terbatas, Hutan Produksi yang Dapat Dikonversi, dan Perairan Laut di Kabupaten Tojo Una-una Sulawesi Tengah menjadi Taman Nasional Kepulauan Togeana.
- Keputusan Menteri Kehutanan No 420/Menhut-II/2004 tentang Perubahan Fungsi Sebagian Kawasan Hutan Produksi Tetap pada Kelompok Hutan Sipura Hook Jambi seluas 14.160 hektar Berubah fungsi menjadi bagian Taman Nasional Kerinci Seblat.
- Keputusan Menteri Kehutanan No 423/Menhut-II/2004 tentang Perubahan Fungsi Produksi dan Hutan Produksi yang Dapat Dikonversi seluas 568.700 hektar Berubah fungsi menjadi Taman Nasional Sebangau.
- Kurniawan, F. 2006. Efektivitas Kolaborasi antara Perum Perhutani dengan Masyarakat dalam Pengelolaan Hutan : Kasus PHBM di KPH Madiun dan KPH Nganjuk Perum Perhutani Unit II Jawa Timur. Skripsi Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Lembaga Edat Desa Nehas Liah Bing. Keputusan Edat Desa Nehas Liah Bing No 01 Tahun 2005. Kutai Timur.
- Lintong, E. 2004. Resolusi Konflik Pertambangan di Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, Sulawesi Utara. Tesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Peraturan Menteri Kehutanan No P14/Permenhut-II/2006 tentang Pedoman Pinjam Pakai Kawasan Hutan.
- Peraturan Pemerintah No 62 Tahun 1998 tentang Penyerahan Sebagian Urusan Pemerintahan di Bidang Kehutanan kepada Daerah.
- Peraturan Pemerintah No 6 Tahun 2007 tentang Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan serta Pemanfaatan Hutan.
- Pemerintah Kabupaten Kutai Timur. 2005. Usulan Perubahan Fungsi Kawasan Hutan Eks HPH Gruti III sebagai Kawasan Hutan Lindung Wehea”Long Skung Metgween” di Kabupaten Kutai Timur. Tidak dipublikasikan.
- Pusat Informasi Pengelolaan Kolaboratif. 2006. Pengelolaan Kolaboratif di Taman Nasional Kayan Mentarang. Website : <http://www.kolaboratif.org>.
- Ribot, J.C and N.L. Peluso. 2003. *A Theory of Access*. Rural Sociology 68 (2), pp153-181.

Sutton, R. 1999. *Policy Process : An Overview*. Working Paper 118. ODI. London.

The Nature Conservancy. 2006. *Narrative Report of Social and Economic Survey in Nehas Liah Bing Village*. Samarinda, East Kalimantan. Unpublished.

Theresia, C.C. 2008. Efektivitas Pengelolaan Hutan Kolaboratif antara Masyarakat dan Perum Perhutani : Kasus PHBM di KPH Kuningan dan KPH Majalengka Perum Perhutani Unit III Jawa Barat. Skripsi Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan.

Undang-Undang Republik Indonesia No 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan.

STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON DI PERAIRAN MANGROVE SUAKA MARGASATWA PULAU KAGET, KALIMANTAN SELATAN

Mukhlisi¹, Tri Sayektiningsih¹, Septina Asih Widuri¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665

Email: mucu_musci@yahoo.co.id, t.sayekti@yahoo.com, septi.bptpsamboja@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas plankton pada ekosistem mangrove di Suaka Margasatwa Pulau Kaget, Kalimantan Selatan. Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil dua sampel air yang berasal dari perairan sekitar mangrove untuk diidentifikasi dan dianalisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di sekitar perairan mangrove Suaka Margasatwa Pulau Kaget ditemukan 14 genus fitoplankton dan satu genera zooplankton. Polycystis merupakan fitoplankton yang paling dominan ditemukan dengan kelimpahan rata-rata mencapai 240 individu/liter. Sementara itu, Notholca menjadi satu-satunya zooplankton yang ditemukan dengan kelimpahan rata-rata hanya 16 individu/liter. Indeks keanekaragaman jenis plankton berkisar 2,11-2,35; indeks keseragaman 0,66-0,79; sedangkan indeks dominansi 0,36-0,26.

Kata kunci: Ekosistem, plankton, mangrove, Pulau Kaget

I. PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan suatu sistem yang terdiri atas berbagai tumbuhan, hewan, dan mikrobia yang berinteraksi dengan lingkungan di habitat mangrove (SNM, 2003). Kawasan hutan mangrove secara ekologis menjadi tempat untuk mencari makan (*feeding ground*), tempat memijah (*spawning ground*) dan tempat berkembang biak (*nursery ground*) bagi berbagai jenis organisme laut (Kusmana *et al.*, 2003). Mengingat perannya yang sangat vital, keberadaan ekosistem mangrove mampu menjadi benteng untuk mempertahankan keanekaragaman hayati dan plasma nutfah yang ada di dalamnya.

Pulau Kaget merupakan salah satu suaka margasatwa yang menempati ekosistem mangrove. Kawasan konservasi tersebut ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor: 772/Kpts-II/1999 Tanggal 27 September 1999 (BKSDA Kalimantan Selatan, 2008). Suaka Margasatwa Pulau Kaget memiliki fungsi menjaga keunikan flora dan fauna yang hidup di dalamnya, khususnya bagi bekantan (*Nasalis larvatus*) yang dilindungi. Sebelum ditetapkan menjadi suaka margasatwa, kawasan tersebut merupakan cagar alam yang telah mengalami kerusakan sebagian besar pohon rambai (*Sonneratia caseolaris*) sebagai pakan utama bagi bekantan (BKSDA Kalimantan Selatan, 2008). Upaya rehabilitasi yang dilakukan mulai membuahkan hasil dengan ditandai tumbuhnya kembali jenis-jenis pohon mangrove.

Dinamika perubahan kondisi ekosistem mangrove selalu mempengaruhi struktur komunitas flora dan fauna yang hidup di dalamnya, termasuk plankton yang menempati habitat pada lingkungan perairan. Sayangnya, informasi ilmiah mengenai struktur komunitas plankton pada perairan mangrove di sekitar kawasan Suaka Margasatwa Pulau Kaget masih minim. Padahal, plankton merupakan salah satu organisme kunci yang menentukan stabilitas ekosistem mangrove secara keseluruhan. Plankton merupakan organisme yang bersifat pasif dan pergerakannya selalu dipengaruhi oleh arus perairan. Dalam rantai makanan, organisme tersebut menempati tingkatan trofik pertama sehingga setiap perubahan struktur komunitas plankton secara tidak langsung akan mempengaruhi komposisi konsumen yang menempati tingkatan trofik selanjutnya, seperti ikan dan udang.

¹ Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Berkaitan dengan permasalahan tersebut di atas, maka perlu dilakukan kajian mengenai struktur dan komunitas plankton di ekosistem mangrove di Suaka Margasatwa Pulau Kaget. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi ilmiah mengenai kondisi struktur komunitas plankton di Suaka Margasatwa Pulau Kaget yang pernah mengalami perubahan dan tekanan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan acuan dalam pengelolaan suaka margasatwa lebih lanjut.

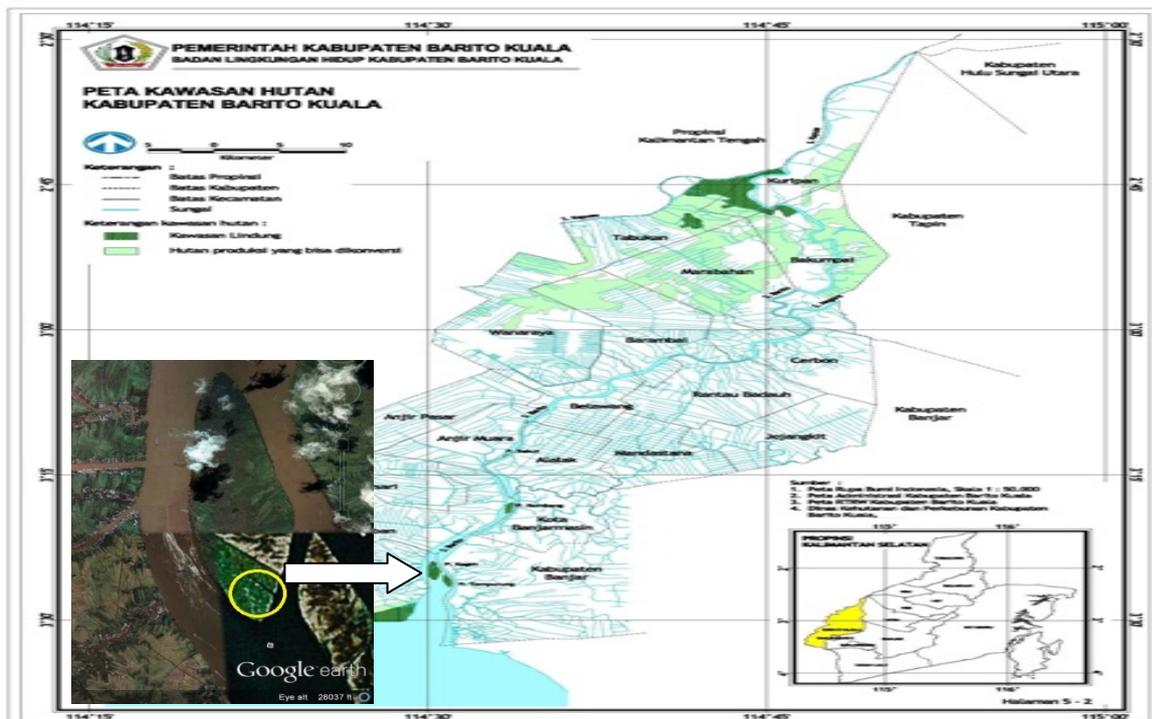
II. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu

Penelitian dilakukan di perairan mangrove Suaka Margasatwa Pulau Kaget. Secara administrasi kawasan tersebut berada di Kecamatan Tabunganen, Kabupaten Barito Kuala, Provinsi Kalimantan Selatan. Tipe curah hujan menurut Schmidt dan Ferguson termasuk tipe B dengan perbandingan rata-rata bulan kering dan bulan basah (q) = 20,65. Curah hujan tahunan rata-rata 2886,2 mm. Bulan terbasah terjadi pada bulan Januari yakni 387,0 mm, sedangkan bulan terkering terjadi pada bulan Agustus yaitu sebesar 78,83 mm. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Desember tahun 2010.

B. Pengumpulan Data

Pengambilan sampel plankton dilakukan pada dua stasiun pengamatan dengan jarak 10 m dari garis pantai di mana masing-masing stasiun diambil satu sampel. Posisi stasiun pengamatan berada di sebelah timur dan barat pulau. Sampel air diambil sebanyak 50 liter, kemudian disaring menggunakan Plankton Net ukuran 25 dan ditetesi dengan formalin 4% sebanyak 4 tetes. Identifikasi plankton dilakukan di Laboratorium Kualitas Air, Jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.



Sumber: BLH Barito Kuala; Google earth

Gambar 1. Lokasi penelitian

C. Pengolahan dan Analisis Data

Untuk mengetahui struktur komposisi plankton maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

1. Pencacahan terhadap individu plankton menggunakan mikroskop dengan rumus Magurran (1988):

$$\text{Jumlah total individu/liter} = \frac{O_i}{O_p} \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_s} \times \frac{n}{P}$$

Di mana:

- O_i = Luas gelas penutup (mm^2)
- O_p = Luas bidang pandang (mm^2)
- V_r = Volume sampel yang tersaring dalam botol (cc)
- V_o = Volume air yang disaring (liter)
- P = Jumlah bidang pandang

2. Indeks keanekaragaman jenis plankton dihitung dengan menggunakan rumus Shannon-Winner (Odum, 1998):

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

Di mana:

- P_i = n_i/N
- H' = Indeks keragaman jenis
- n_i = Jumlah individu taksa ke- i
- N = Jumlah total individu
- P_i = Proporsi spesies ke- i

3. Indeks keseragaman (Odum, 1998)

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Di mana:

- E = Indeks keseragaman
- H' = Indeks keanekaragaman jenis
- $\ln S$ = Jumlah jenis

4. Indeks Dominansi (Odum, 1998)

$$D = \sum (P_i)^2$$

Di mana:

- D = Indeks dominansi
- n_i = Jumlah individu taksa ke- i
- N = Jumlah total individu
- P_i = n_i/N = Proporsi spesies ke- i

Dominansi plankton ditetapkan dengan kriteria Jogersen (1974) dalam Bismark (2010) sebagai berikut:

1. Dominan jika D_i lebih besar dari 5%.
2. Sub-dominan, jika D_i 2-5%.
3. Tidak dominan, jika D_i lebih kecil dari 2%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Umum dan Sifat Fisik Kimia Air

Pulau Kaget merupakan sebuah tipe komunitas lahan basah hutan mangrove. Kondisi fisik vegetasi mangrove pada bagian utara dan barat pulau sebagian telah terbuka menjadi lahan pertanian masyarakat sekitarnya. Hutan mangrove yang masih tersisa hanya di sebelah selatan yang menjadi bagian dari kawasan suaka margasatwa. Di antara kawasan suaka margasatwa dengan lahan persawahan milik masyarakat terdapat sungai kecil yang membentang dari timur ke barat.

Hasil inventarisasi BKSDA Kalimantan Selatan tahun 1990 menemukan delapan jenis mangrove dengan jenis dominan yaitu *Sonneratia caseolaris* dengan Indeks Nilai Penting (INP) 45,19% (Dephut, 2001). Dominasi jenis pohon mangrove tersebut selain menjadi sumber pakan utama bagi bekantan (*Nasalis larvatus*) juga memiliki pengaruh terhadap suplai nutrisi perairan. Guguran bahan organik mangrove dapat diuraikan menjadi nutrisi oleh detritus dan mikroorganisme perairan. Lebih lanjut Indiarjo *et al.* (1991) melaporkan bahwa serasah yang dihasilkan oleh vegetasi mangrove (terutama dalam bentuk daun) merupakan sumber karbon dan nitrogen bagi hutan itu sendiri dan perairan sekitarnya.

Sifat fisik dan kimia air di muara sungai pada perairan Pulau Kaget sangat dipengaruhi oleh limpasan material-material organik maupun anorganik dari hulu sungai, anak sungai, maupun aktivitas manusia di sekitarnya. Berbagai aktivitas masyarakat di sekitar daratan Pulau Kaget akan selalu memberikan pengaruh terhadap kondisi perairan Pulau Kaget secara keseluruhan. Untuk mengetahui kondisi perairan Pulau Kaget dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai suhu, pH, *Dissolved Oxygen* (DO), dan salinitas perairan di sekitar Suaka Margasatwa Pulau Kaget

No.	Parameter	Satuan	Lokasi		Rata-rata	Normal (Baku mutu) *)
			I	II		
1.	Suhu	°C	29,9	29,6	29,75	Deviasi max. 3 dari keadaan alamiah
2.	pH		6,34	6,4	6,37	6-9
3.	<i>Dissolved Oxygen</i> (DO)	mg/l	3,6	3,3	3,45	> 3
4.	Salinitas	‰	0,0	0,1	0,005	-

Sumber: *) Baku mutu kelas III PP. No.82 Tahun 2001 untuk budidaya perikanan

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa beberapa parameter fisik dan kimia dua stasiun penelitian masih sesuai dengan kriteria baku mutu menurut PP.No.82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pencemaran air. Suhu perairan menurut Boyd (1990) dinyatakan masih normal karena secara alamiah suhu perairan tropis mampu mendukung kehidupan ikan dan organisme makanannya bila berada pada kisaran 25°C -30°C. Nilai pH perairan pada stasiun penelitian pertama yang terletak di sebelah timur pulau cenderung lebih asam bila dibandingkan dengan perairan sebelah barat. Hal tersebut disebabkan di bagian timur pulau (stasiun penelitian dua) kondisi mangrovenya lebih baik sehingga lebih banyak guguran mangrove yang menyebabkan perairan menjadi lebih asam. Selanjutnya, kadar DO atau oksigen terlarut menurut Pescod (1973)

masih dalam kisaran ambang batas normal bagi biota perairan karena memiliki nilai > 2 mg/l. Nilai DO tersebut bahkan masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan melalui PP.No.82 Tahun 2001. Sementara itu, kadar salinitas meskipun rendah lebih disebabkan oleh pengaruh mekanisme pasang surut. Pada saat-saat tertentu perairan muara sungai akan mengalami peningkatan kadar salinitas yang diakibatkan terjadinya proses pasang air laut sebaliknya pada saat surut salinitas menjadi rendah karena pengaruh air sungai yang lebih dominan.

B. Kelimpahan dan Komposisi Plankton

Berdasarkan hasil pengamatan dan pencacahan yang telah dilakukan terhadap fitoplankton ditemukan tiga kelompok utama yaitu ganggang hijau biru (Cyanophyta), ganggang hijau (Chlorophyta), dan ganggang coklat (Chrysophyta) dengan total kelimpahan fitoplankton mencapai 416-568 individu/liter (Lampiran 1). Jumlah total genera yang ditemukan sebanyak 14 genera dengan perincian satu genera Cyanophyta, lima genera Chlorophyta, dan delapan genera Chrysophyta. Cyanophyta merupakan salah satu divisi fitoplankton yang masih bersifat prokaryotik (tidak memiliki membran sel) sehingga keberadaannya dalam ekosistem sering dianggap sebagai organisme perintis. Sebagian anggota Cyanophyta berperan sebagai produsen nitrogen (Pentecost, 1984). Jenis-jenis Cyanophyta juga sangat potensial untuk meledak populasinya (*blooming*) akibat proses eutrofikasi atau pengayaan nutrisi perairan (Vashista dalam Prihantini *et al.*, 2008). Fenomena tersebut biasa disebut dengan HABs (*Harmful Algal Blooms*) yaitu suatu kondisi di mana Cyanophyta memproduksi toksin selama *blooming*, sehingga menyebabkan kematian biota perairan lain (Kumar dan Singh, 1979).

Polycystis menjadi satu-satunya genus dari kelompok Cyanophyta yang ditemukan. Umumnya genus tersebut berbentuk bola, melakukan pembiakan dengan cara fragmentasi dari koloni, serta hidup di kolam air tawar yang tenang dan jernih. Hal yang menarik dalam penelitian ini adalah meskipun Cyanophyta hanya diwakili oleh genera *Polycystis*, namun genus ini justru memiliki Indeks dominansi (Di) yang paling tinggi, yakni mencapai rata-rata 47,40%. Tingginya nilai dominansi *Polycystis* pada lokasi penelitian patut dikhawatirkan karena berpotensi untuk menyebabkan *blooming* yang akan berdampak toksik terhadap biota perairan lainnya. Selain *Polycystis*, beberapa genus juga terlihat mendominasi perairan dengan indikasi nilai Di rata-rata di atas 5% yaitu *Bambusina* (14,42%), *Zygnema* (8,45%), dan *Gonatozygon* (7,62%). Genus yang memiliki dominansi tinggi memiliki kemampuan adaptasi fisiologis yang baik terhadap habitat yang ditempatinya. Kelompok Cyanophyta umumnya tidak pernah ditemukan pada perairan dengan pH kurang dari empat (Brock dalam Prihantini, 2008).

Rendahya kelimpahan fitoplankton di lokasi penelitian diikuti juga oleh kelompok zooplankton yang hanya menemukan *Notholca* sebagai satu-satunya genus dari filum Aschelminthes. Hasil pencacahan menunjukkan bahwa kelimpahan *Notholca* di lokasi penelitian terlihat cukup rendah yakni hanya 16 individu/liter. Padahal, keberadaan zooplankton menjadi komponen penting dalam rantai makanan karena berfungsi mengalirkan energi dari produsen primer yaitu fitoplankton kepada konsumen dengan tingkatan trofik yang lebih tinggi, seperti serangga akuatik, larva ikan, dan ikan-ikan kecil (Odum, 1998). Seperti halnya ordo Rotifera yang lain, keberadaan *Notholca* di perairan bertanggung jawab sebagai *filter feeder* sehingga dapat menjadi indikasi adanya perubahan kualitas perairan. Hasil penelitian Prayitno (2006) melaporkan bahwa *Notholca* masih dapat ditemukan pada perairan meskipun sudah tercemar limbah cair tekstil.

Bila dibandingkan dengan beberapa kawasan perairan lain yang masih berada di sekitar aliran Sungai Barito (Sungai Kelayan dan Alalak) maka kelimpahan plankton di lokasi penelitian terlihat lebih rendah. Rahman (2008) melaporkan bahwa rerata kelimpahan fitoplankton di muara Sungai Kelayan mencapai 96.619 individu/liter dan untuk zooplankton mencapai 4.142

individu/liter. Selanjutnya hasil penelitian Rahman (2008) di muara Sungai Alalak menyebutkan bahwa kelimpahan fitoplankton dan zooplankton di lokasi tersebut masing-masing mencapai 54.977 individu/liter dan 1.761 individu/liter.

Secara alami rendahnya kelimpahan plankton di lokasi penelitian selain disebabkan oleh faktor fisik dan kimia air, serta kondisi habitat yang kurang mendukung kehidupan plankton. Plankton yang menempati muara sungai cenderung menjadi labil akibat terjadinya pencampuran antara air tawar dan air laut secara periodik (Purwanti *et al.*, 2011). Kondisi tersebut telah memaksa organisme akuatik, termasuk plankton untuk selalu beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang dinamis dan selalu berubah-ubah. Selain itu, faktor variasi musim juga turut mempengaruhi kondisi kelimpahan plankton di lokasi penelitian. Pada saat pengambilan sampel sedang berlangsung musim penghujan di mana kondisi arus sungai cukup deras sehingga hal tersebut berpotensi menyebabkan hanyutnya sebagian populasi plankton yang bersifat pasif menuju ke arah laut.

C. Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Plankton

Nilai indeks keanekaragaman jenis, indeks keseragaman, dan indeks dominansi pada setiap stasiun pengamatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi plankton pada lokasi penelitian

No	Parameter	Stasiun		Rata-rata	Keterangan
		1	2		
1	Indeks keanekaragaman (H')	2,11	2,35	2,23	Sedang
2	Indeks keseragaman (E)	0,66	0,79	0,72	Tinggi
3	Indeks dominansi (D)	0,36	0,26	0,31	Rendah

Dari data yang ditampilkan pada Tabel 2 di atas terlihat bahwa nilai indeks keanekaragaman jenis (H') dan keseragaman (E) pada stasiun penelitian kedua terlihat sedikit lebih tinggi bila dibandingkan dengan stasiun penelitian pertama. Hanya indeks dominansi (D) yang terlihat lebih rendah bila dibandingkan dengan stasiun penelitian pertama. Hal tersebut menunjukkan adanya keterkaitan antara keberadaan vegetasi mangrove dengan nilai H' dan E di mana kondisi hutan mangrove pada stasiun penelitian kedua relatif lebih baik dibandingkan stasiun penelitian pertama. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Qiptiyah *et al.* (2008) di sekitar perairan Sinjai, Sulawesi Selatan bahwa nilai H' dan E pada perairan yang memiliki vegetasi mangrove lebih tinggi bila dibandingkan dengan perairan terbuka (tanpa mangrove). Hal tersebut di akibatkan oleh suplai nutrien yang cukup melimpah dari guguran seresah vegetasi mangrove.

Indeks keanekaragaman jenis pada lokasi penelitian tergolong sedang. Stirn (1981) menyebutkan bahwa apabila nilai H' berkisar 1-3 maka stabilitas komunitas biota tersebut dinyatakan moderat (sedang). Nilai H' juga diketahui dapat menjadi salah satu parameter kondisi pencemaran sebuah perairan. Bila hal tersebut dikorelasikan maka berdasarkan kriteria yang ditentukan oleh Begon *et al.* (1986) dapat dinyatakan bahwa perairan sekitar Suaka Margasatwa Pulau Kaget dalam kondisi tercemar sedang. Perairan dengan kondisi yang tercemar sedang memiliki beberapa ciri seperti yang dilaporkan oleh Prihantini *et al.* (2008) yaitu didominasi oleh kelompok Cyanobacteria (Cyanophyta), mendapat masukkan bahan organik yang berasal dari pencemaran oleh limbah penduduk atau sebab alami, seperti pengayaan nutrien akibat pencucian mineral tanah oleh air hujan. Meskipun ciri-ciri khusus tersebut tidak dapat berlaku pada seluruh kawasan perairan namun sebagian besar ciri tersebut dapat dijumpai di sekitar Suaka Margasatwa Pulau Kaget.

Suplai nutrisi pada lokasi penelitian selain dihasilkan dari guguran serasah mangrove juga dihasilkan oleh limbah yang berasal dari aktivitas pertanian dan limbah domestik yang berasal dari daerah berdekatan dengan pulau. Sungai Barito saat ini telah tercemar logam berat terutama mangan (Mn), kuprum (Cu) dan kadmium (Cd) (Siregar dan Murtini, 2008; antaranews, 2012). Selain itu, aktivitas MCK di sepanjang sungai juga menyebabkan kandungan bakteri *E.coli* sangat tinggi hingga mencapai 5.000-16.000 ppm/liter jauh di ambang batas normal yang diperbolehkan yakni 200 ppm/liter (antaranews, 2012). Akumulasi logam berat secara perlahan dapat mengakibatkan efek toksik pada plankton dan biota lainnya. Di lain pihak, limbah tinja dan urin yang secara alami mengandung nitrogen (N) dan fosfat (P) justru menjadi nutrisi bagi jenis plankton tertentu. Unsur P dalam jumlah tinggi merupakan nutrisi utama yang dibutuhkan terutama oleh Cyanophyta (Thornton *et al.*, dalam Amin dan Mansyur, 2010) sehingga diduga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan populasinya lebih tinggi dibandingkan fitoplankton yang lain. Sedangkan unsur N dan P dibutuhkan sebagai nutrisi utama pertumbuhan Diatom dari divisi Chrysophyta (Chrismada dan Ali, 2007).

Nilai E di lokasi penelitian dalam kondisi yang baik karena mendekati nilai satu (rerata 0,72). Odum (1998) menyatakan bahwa indeks keseragaman berkisar antara 0-1. Nilai indeks ini menyatakan bahwa apabila indeks mendekati nilai 1 maka kondisi ekosistem relatif mantap karena setiap individu plankton tersebar secara merata. Di lain pihak, meskipun plankton tersebar dengan merata namun tidak terjadi dominansi salah satu jenis tertentu. Hal tersebut ditunjukkan dengan rendahnya nilai D yang mendekati nilai nol (rerata 0,31). Stabilitas komunitas plankton tersebut harus tetap dijaga dengan mempertahankan vegetasi mangrove serta melakukan kontrol secara ketat terhadap aktivitas pembuangan limbah ke sungai. Hal ini penting juga untuk menunjang produktivitas dan keanekaragaman jenis biota perairan lain yang saling berkaitan melalui mekanisme rantai makanan. Mengingat, habitat plankton di sekitar perairan Pulau Kaget menempati ekosistem mangrove yang terkenal sangat rapuh sehingga setiap perubahan yang terjadi sangat berpotensi mengganggu stabilitas struktur komunitas plankton yang hidup di dalamnya.

D. Implikasi Terhadap Pengelolaan Suaka Margasatwa Pulau Kaget

Suaka Margasatwa Pulau Kaget merupakan habitat penting bagi primata jenis bekantan. Populasi satwa tersebut sangat berkaitan erat dengan vegetasi mangrove, khususnya jenis *Sonneratia caseolaris* sebagai pohon pakan utama. Di sisi lain, keberadaan vegetasi mangrove tersebut juga berpengaruh terhadap struktur komunitas plankton yang hidup di sekitar perairan mangrove. Guguran serasah vegetasi mangrove memiliki korelasi yang positif terhadap keanekaragaman jenis plankton. Hal ini membuktikan bahwa suaka margasatwa Pulau Kaget dengan ekosistem mangrovenya memiliki fungsi ekologis yang sangat tinggi dalam menunjang kehidupan berbagai organisme yang hidup di dalamnya.

Meskipun di sekitar perairan mangrove Suaka Margasatwa Pulau Kaget hanya ditemukan 14 genera fitoplankton dan satu genera zooplankton, namun hal ini justru menjadi bukti awal bahwa kualitas lingkungan perairan mangrove ditinjau dari segi keanekaragaman jenis plankton belum berada dalam kondisi yang prima di mana nilai H' masih berkisar 1-3. Stirn (1981) menyebutkan bahwa komunitas biota perairan memiliki kondisi prima (stabil) apabila nilai $H' > 3$. Bahkan, berdasarkan parameter biologi yakni nilai keanekaragaman jenis (H') plankton pun menunjukkan keadaan perairan mangrove masih berada pada tingkatan tercemar sedang. Bahan pencemar lain yang teridentifikasi di antaranya berasal dari limbah aktivitas MCK manusia dan bahan kimia terutama golongan logam berat seperti Mn, Cu dan Cd. Tingkatan pencemaran tersebut dapat saja mengalami peningkatan maupun sebaliknya tergantung pada kondisi lingkungan yang mempengaruhinya.

Mengingat kawasan suaka margasatwa Pulau Kaget pernah mengalami kerusakan vegetasi mangrove, maka seiring dengan proses regenerasi mangrove yang sedang berjalan diharapkan akan diikuti pula dengan peningkatan kualitas perairannya. Untuk itu, dalam upaya meningkatkan kualitas perairan sekaligus menjaga stabilitas ekosistem mangrove secara keseluruhan harus dilakukan vegetasi mangrove agar dapat kembali memulihkan diri. Bila perlu memungkinkan dilakukan upaya restorasi secara menyeluruh untuk membantu proses percepatan pemulihan ekosistem mangrove. Keberadaan vegetasi mangrove selain mempengaruhi struktur komunitas fauna teresterial dan akuatik, juga berperan dalam menjerap limbah-limbah kimia yang berasal dari aktivitas manusia di sekitar pulau maupun hulu sungai.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Beberapa parameter sifat fisik dan kimia perairan (suhu, pH, DO, dan salinitas) pada saat dilakukan pengukuran masih berada pada kisaran normal untuk mendukung kehidupan biota perairan.
2. Komunitas plankton di sekitar perairan mangrove Suaka Margasatwa Pulau Kaget tersusun atas 14 genera fitoplankton dan satu genera zooplankton. *Polycystis* merupakan genera yang paling dominan dari kelompok fitoplankton, sedangkan *Notholca* menjadi satu-satunya genera dari kelompok zooplankton yang ditemukan.
3. Tingginya kelimpahan *Polycystis* berpotensi untuk menyebabkan terjadinya efek toksik bagi biota perairan lainnya.
4. Keanekaragaman jenis plankton pada lokasi penelitian tergolong moderat dan dapat dikategorikan sebagai perairan yang tercemar sedang. Sementara itu, tingkat keseragaman plankton tersebar merata dan tidak terjadi dominansi antar jenis plankton.

B. Saran

Kawasan hutan mangrove yang masih tersisa di Suaka Margasatwa Pulau Kaget harus tetap dijaga kelestariannya sebagai penopang keanekaragaman hayati di dalamnya. Mengingat, hutan mangrove cukup labil dan mudah mengalami perubahan yang signifikan bila terjadi gangguan maka akan mempengaruhi stabilitas ekosistem secara menyeluruh termasuk biota perairan seperti plankton.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M dan A. Mansyur. 2010. Pertumbuhan plankton pada aplikasi probiotik di dalam pemeliharaan udang windu (*Penaeus monodon* FABRICUS) di bak terkontrol. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Antarakalselnews. 2012. Banjarmasin terancam kontaminasi tinja. <http://www.antarakalsel.com/berita/8842/banjarmasin-terancam-kontaminasi-tinja>. Diakses: 17 November 2012.
- Antaraneews.2012. Kondisi air sungai Kalsel picu penyakit autisme. <http://www.antaraneews.com/berita/329898/kondisi-air-sungai-kalsel-picu-penyakit-autis>. Diakses: 17 November 2012.

- Begon, M., J.L. Harper and R. Colin. 1986. Ecology. Blackwall Scientific Publication. London.
- Bismark, M. dan R. Sawitri. 2010. Kualitas air, kelimpahan dan keragaman plankton pada ekosistem mangrove di Pulau Siberut, Sumatera. *Info Hutan VII (1): 77-87*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- BKSDA Kalimantan Selatan. 2008. Kawasan konservasi Kalimantan Selatan. BKSDA Kalimantan Selatan. Banjarbaru.
- BLH Barito Kuala. 2013. Peta Kawasan Hutan. <http://blh.baritokualakab.go.id>. Diakses: 9 Januari. 2013.
- Boyd, C.E. 1990. Water quality in pond for aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University. Alabama.
- Chrismada, T dan F. Ali. 2007. Dinamika komunitas fitoplankton pada kolam sistem aliran tertutup berarus deras. *Oseanologi dan Limnologi Indonesia 2007 (33): 325-338*. LIPI. Bogor.
- Departemen Kehutanan. 2001. Data dan Informasi kehutanan Propinsi Kalimantan Selatan. <http://www.dephut.go.id/INFORMASI/INFPROP/INF-KSEL.PDF>. Diakses: 22 Agustus 2011.
- Google Earth. 2012. Image @ 2012 Terra Metrics. <http://www.earth.google.com>. Diakses: 17 November 2012.
- Indiarto, Y., Suhardjono dan Mulyadi. 1991. Pola Variasi produksi serasah hutan mangrove Pulau Dua, Jawa Barat. *Prosiding Seminar IV Ekosistem Mangrove*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Kumar, H.D and H.N. Singh. 1979. A text book on algae. Mac.Millan Int. College. London.
- Kusmana, C., S.Wilarso, I. Hilwan, P. Pamoengkas, C. Wibowo, T. Tiryana, A. Triswanto, Yunasfidan Hamzah. 2003. Teknik rehabilitasi mangrove. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Krebs, C.J. 1989. Ecological methodology. Harper Collins Publishers. New York.
- Magurran, A. 1988. Ecological diversity and measurement. Chapman and Hall. London.
- Odum, E.P. 1998. Dasar-dasar ekologi. Edisi Ketiga. Terjemahan T. Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pentecost, A. 1984. Introduction to fresh water algae. Richmond Publishing Co. Ltd. England.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Pescod, M.B. 1973. Investigation of rational effluent and stream standars for tropical countries. AIT. Bangkok.
- Prayitno, H. 2006. Pengaruh pasokan limbah cair tekstil terhadap perubahan suhu, pH, DO, BOD, NO₃, Ca, Mg, dan plankton di Hulu Sungai Surakarta. Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA UNS. Surakarta.

- Prihantini, W.B., W. Wardhana, D. Hendrayanti, A. Widyawan, Y. Ariyani dan R. Rianto. 2008. Biodiversitas Cyanobacteria dari Beberapa situ/danau di kawasan Jakarta-Depok-Bogor, Indonesia. *Makara Sains* 12 (1): 44-54. Universitas Indonesia. Depok.
- Purwanti, S., R.Hariyati., E. Wiryani. 2011. Komunitas plankton pada saat pasang dan surut di perairan muara sungai Demaan Kabupaten Jepara. *Anatomi Fisiologi* XIX (2): 65-73. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Qiptiyah, M., Halidah. dan M.A. Rakhman. 2008. Struktur komposisi plankton di perairan mangrove dan perairan terbuka di Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* V (2): 137-143. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Rahman, A. 2008. Studi kelimpahan dan keanekaragaman jenis plankton di perairan muara Sungai Kelayan. *Jurnal Al 'Ulum* 36 (2): 1-6. <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/3620816.pdf>. Diakses: 22 Agustus 2011.
- Rahman, A. 2008. Studi kelimpahan dan keanekaragaman jenis plankton di perairan muara Sungai Alalak. *Jurnal Al 'Ulum* 37 (3): 12-17. <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/3230817.pdf>. Diakses: 22 Agustus 2011.
- Schmidt, F.H. and J.H. A. Ferguson. 1951. Rainfall types based on wet and dry period ratios for Indonesia with Western New Guinea. *Verhand. No.42 Kementerian Perhubungan Djawatan Metereologi dan Geofisika*. Jakarta.
- Siregar, T.H dan J.T. Murtini. 2008. Kandungan logam berat pada beberapa lokasi perairan Indonesia pada tahun 2001 sampai dengan 2005. *Squalen* 3 (1): 7-15. isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/3108715.pdf. Diakses: 17 November 2012.
- SNM (Strategi Nasional Mangrove). 2003. Strategi nasional pengelolaan mangrove di Indonesia (Draft Revisi) Buku II: Mangrove di Indonesia. Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Stirn, J. 1981. *Manual methods in aquatic environment research*. Part 8. Ecological Assesment of Pollution Effect. FAO. Rome.
- Tebbutt, H.Y. 1992. *Principles of water quality control*. Fourth edition. Pergamon Press. Oxford.

Lampiran 1. Daftar genus plankton yang ditemukan di lokasi penelitian

Phyllum		Kelimpahan (individu/liter)	
		Stasiun	
		1	2
Phytoplankton	Genera		
Cyanophyta	<i>Polycyctis</i>	320	160
Chlorophyta	<i>Gonatozygon</i>	32	40
	<i>Closterium</i>	0	16
	<i>Bambusina</i>	0	120
	<i>Eunotia</i>	48	0
	<i>Zygnema</i>	96	0
Chrysophyta	<i>Pinnularia</i>	8	0
	<i>Stephanodiscus</i>	0	32
	<i>Denticula</i>	16	0
	<i>Diatoma</i>	16	8
	<i>Coconeis</i>	16	0
	<i>Synedra</i>	0	24
	<i>Suriella</i>	16	0
	<i>Tabellaria</i>	0	16
Zooplankton			
Aschelminthes	<i>Notholca</i>	16	0
Jumlah individu		568	416
Jumlah genus		9	8

STRUKTUR VEGETASI DAN KOMPOSISI JENIS PADA HUTAN RAWA GAMBUT DI RESORT HABARING HURUNG, TAMAN NASIONAL SEBANGAU, KALIMANTAN TENGAH

Ardiyanto Wahyu Nugroho¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665

Email : ardy_rhcp@yahoo.com

ABSTRAK

*Hutan Rawa Gambut di Taman Nasional Sebangau merupakan salah satu hutan rawa gambut yang tersisa di Provinsi Kalimantan Tengah dan memainkan peranan sangat penting dalam kehidupan manusia seperti fungsi hidrologis dan penyimpan cadangan karbon. Pengelolaan taman nasional merupakan pengelolaan ekosistem secara menyeluruh termasuk didalamnya vegetasi penyusunnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur vegetasi dan komposisi jenis hutan rawa gambut di resort Habaring Hurung, Taman Nasional Sebangau. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kombinasi antara metode jalur dengan metode garis berpetak dengan luas total plot adalah 1,12 ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi vegetasi di Hutan Rawa Gambut TN Sebangau, Resort Habaring Hurung dijumpai 133 jenis tumbuhan yang termasuk ke dalam 44 famili. Struktur tegakan di lokasi penelitian didominasi oleh pohon-pohon yang berdiameter batang kurang dari 10 cm. Kondisi vegetasi di areal penelitian terdapat 214 pohon per hektar dengan luas bidang dasar 19,2 m²/ha. Jika dilihat dari indeks nilai penting (INP), maka *Palaquium leiocarpum Boerl.* dan *Stemonurus scorpioides Becc.* adalah jenis yang paling sering dijumpai dan mempunyai INP yang relatif tinggi pada setiap tingkat pertumbuhan. Indeks dominansi pada penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat penguasaan suatu spesies tertentu pada suatu tegakan sangat kecil sedangkan indeks keanekaragaman pada berbagai tingkat pertumbuhan adalah sedang melimpah.*

Kata kunci : hutan rawa gambut, struktur tegakan, komposisi jenis

I. PENDAHULUAN

Lahan rawa di Indonesia merupakan salah satu ekosistem yang kaya akan sumber daya hayati termasuk flora dan fauna. Luas lahan rawa meliputi areal sekitar 33,4 – 39,4 juta hektar yang tersebar di Pulau Kalimantan, Sumatera, Sulawesi dan Papua. Sebagai sebuah ekosistem yang spesifik, lahan ini terdiri atas berbagai tipologi lahan seperti lahan sulfat masam, gambut, dan salin (Adhi, 1986 dalam Jumberi *et al.*, 2007).

Beragamnya agroekologi lahan rawa menyebabkan beragamnya keanekaragaman hayati termasuk flora, dan memungkinkan tumbuhnya berbagai jenis tanaman baik tanaman pangan, tanaman buah-buahan maupun tanaman obat-obatan. Lahan rawa juga memiliki jenis-jenis tanaman yang mempunyai sifat unggul, seperti mampu beradaptasi terhadap kondisi genangan maupun pH rendah (Jumberi *et al.*, 2007). Jenis pohon yang tumbuh di areal rawa gambut sangat spesifik dan beberap jenis diantaranya mempunyai nilai ekonomi yang tinggi, baik dari hasil kayunya maupun hasil non kayu seperti getah-getahan, rotan, obat-obatan dan lain-lain. Beberapa jenis kayu komersil tinggi seperti ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz.), meranti rawa (*Shorea pauciflora* King, *S. teysmanniana* Dyer ex Brandis, *S. uliginosa* Foxw.), jelutung (*Dyera lowii* Hook.f.), nyatoh (*Palaquium* spp.), bintangur (*Calophyllum* spp.), kapur naga (*Calophyllum macrocarpum* Hook.f.) dan lain-lain (Daryono, 2009).

Fauna yang spesifik yang ada di hutan rawa gambut di antaranya adalah orangutan (*Pongo pygmaeus*), bekantan (*Nasalis larvatus*), beruang madu (*Helarctos malayanus*), owa (*Hylobates*

¹ Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

agilis), burung rangkong, macan daun, monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) dan lain-lain. Di hutan rawa gambut yang ketebalan gambutnya sangat dalam (> 3 meter), terdapat suatu ekosistem air hitam dengan biota yang spesifik yakni adanya fitoplankton *Cosmarium* sp., dan *Peridium* sp. yang hanya ada di tempat tersebut (Daryono, 2009).

Kawasan hutan rawa gambut Sebangau terletak diantara Sungai Sebangau dan Sungai Katingan, dan berada pada tigawilayah administrasi Kabupaten Katingan, Kabupaten Pulang Pisau, dan Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Kawasan ini mempunyai luas ± 568.700 Ha. Resort Habaring Hurung mempunyai luas lahan 24.000 ha. Hutan Rawa Gambut Tropika Sebangau merupakan salah satu hutan rawa gambut yang tersisa di Provinsi Kalimantan Tengah. Ekosistem Gambut Sebangau merupakan salah satu ekosistem yang kondisinya relatif masih baik dibandingkan dengan daerah disekitarnya dan merupakan kawasan yang memainkan peranan sangat penting bagi gudang penyimpanan karbon dan pengaturan tata air di Kabupaten Katingan, Pulang Pisau dan Palangka Raya (TN Sebangau-Dephut, 2009). Akan tetapi kawasan ini mengalami tekanan yang mengakibatkan terancamnya kawasan tersebut. Pembalakan liar dan kebakaran merupakan penyebab utama dari kerusakan lahan. Sebanyak 11 % dari total luas lahan dilaporkan rusak akibat aktivitas tersebut (Borneonews, 2010).

Hutan rawa gambut merupakan ekosistem yang rentan (*fragile*), artinya hutan ini sangat mudah terganggu atau rusak dan jika sudah terganggu akan sangat sulit untuk kembali lagi seperti kondisi awalnya (Wibisono *et al.*, 2008). Gangguan terhadap ekosistem hutan rawa gambut merupakan faktor yang menyebabkan perubahan terhadap struktur dan komposisi vegetasi yang tumbuh didalamnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur vegetasi dan komposisi jenis hutan rawa gambut di resort Habaring Hurung, Taman Nasional Sebangau, Kalimantan Tengah. Informasi yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam perencanaan dan pengelolaan kawasan Taman Nasional tersebut.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu

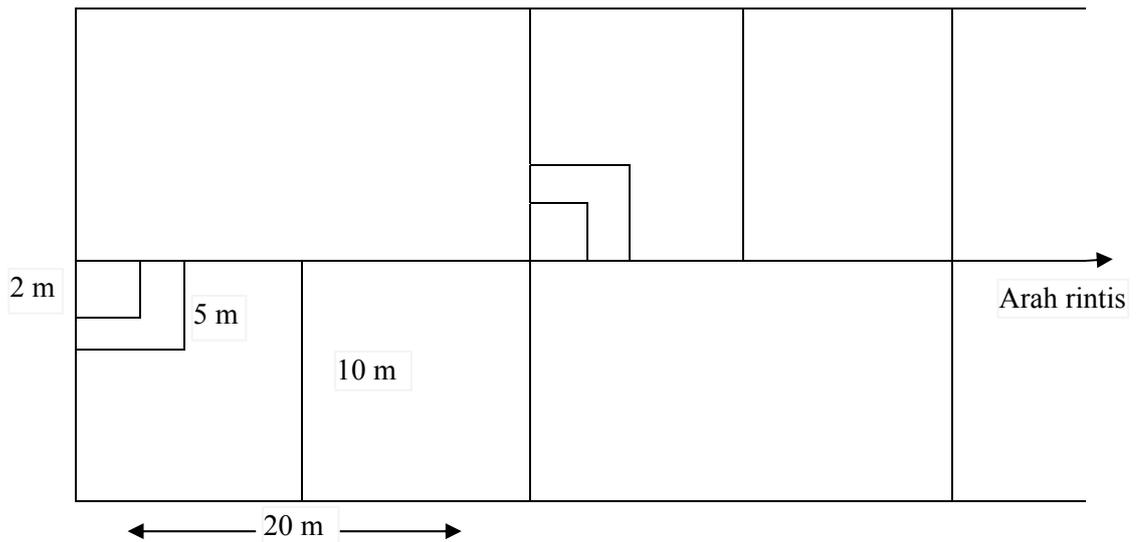
Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2011 di Resort Habaring Hurung, Taman Nasional Sebangau, Kalimantan Tengah. Secara geografis lokasi ini berada diantara 02^o 01' 472" Lintang Selatan dan 113^o 41' 429" Bujur Timur. Topografi datar pada ketinggian 20 m dpl.

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kombinasi antara metode jalur dengan metode garis berpetak (Kusmana, 1997). Penempatan jalur dilakukan secara sengaja (*purposive sampling*) pada titik yang dianggap merepresentasikan kawasan hutan rawa gambut. Penempatan jalur dilakukan berdasarkan survey sebelumnya. Luas petak ukur untuk masing-masing tingkat pertumbuhan adalah sebagai berikut :

- Semai dengan ukuran petak 2 m x 2 m
- Sapihan dengan ukuran petak 5 m x 5 m
- Tiang atau pohon kecil dengan ukuran petak 10 m x 10 m
- Pohon dengan ukuran petak 20 m x 20 m

Jumlah petak dalam penelitian ini adalah 28 buah petak cuplikan yang berukuran 20 m x 20 m untuk tingkat pohon. Sedangkan untuk tingkat semai, sapihan dan tiang dilakukan pada sub-petak yang lebih kecil (Gambar 1). Dengan demikian luas seluruh petak cuplikan adalah 1,12 ha.



Gambar 1. Desain kombinasi metode jalur dengan metode garis berpetak

Pengamatan dilakukan pada setiap tingkat pertumbuhan suatu vegetasi yang dikelompokkan berupa :

1. Tingkat semai, yaitu sejak perkecambahan sampai tinggi 1,5 m.
2. Tingkat sapihan yaitu tingkat pertumbuhan permudaan yang mencapai tinggi antara 1,5 m dengan diameter batang kurang dari 10 cm.
3. Tingkat tiang atau pohon kecil yaitu tingkat pertumbuhan pohon muda yang berukuran dengan diameter batang 10 - 19 cm (dbh).
4. Pohon yaitu tingkat pohon-pohon yang berdiameter batang lebih dari 20 cm dbh.

C. Pengolahan dan Analisis Data

Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk mengetahui kerapatan, frekuensi, dan dominasi untuk setiap jenis dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kerapatan (K}_i\text{)} = \frac{\text{Jumlah individu jenis } i}{\text{Total luas petak yang dibuat}}$$

$$\text{Kerapatan relatif (KR}_i\text{)} = \frac{\text{K}_i \text{ jenis } i}{\text{Jumlah K}_i \text{ seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Frekuensi (F}_i\text{)} = \frac{\text{Jumlah petak ditemukan jenis } i}{\text{Jumlah petak yang dibuat}}$$

$$\text{Frekuensi relatif (Fri)} = \frac{\text{F}_i \text{ jenis } i}{\text{Jumlah F}_i \text{ seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Dominasi (Di)} = \frac{\text{Jumlah LBDs jenis } i}{\text{Jumlah luas petak yang dibuat}}$$

$$\text{Dominasi relatif (DRi)} = \frac{\text{Di jenis } i}{\text{Jumlah Di seluruh jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Luas bidang dasar (LBDs)} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2$$

Dimana :

Ki	=	Kerapatan
KRi	=	Kerapatan relatif
Fi	=	Frekuensi
FRi	=	Frekuensi relatif
Di	=	Dominansi
DRi	=	Dominansi relatif
d	=	Diameter batang (cm)

Dari perhitungan tersebut kemudian dicari indeks nilai penting (INP) untuk setiap jenis dengan rumus sebagai berikut :

INP Semai	:	KRi + FRi
INP Sapihan, Tiang dan Pohon	:	KRi + FRi + DRi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Komposisi Jenis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi jenis di Hutan Rawa Gambut TN Sebangau, Resort Habaring Hurung dijumpai 133 jenis tumbuhan yang termasuk ke dalam 44 famili. Dari 133 jenis tersebut, sebagian besar (52%) dilaporkan sebagai jenis-jenis khas hutan rawa gambut (Istomo, 2002). Beberapa jenis khas hutan rawa gambut seperti *Palaquium leiocarpum* Boerl., *Koompassia malaccensis* Maing. ex Benth. *Stemonurus scorpioides* Becc. dan *Calophyllum* sp. banyak terdapat di kawasan tersebut. Adapun jenis-jenis lain misalnya *Alstonia angustifolia* Wall., *Madhuca laurifolia* (King & Gamble) H.J.Lam., *Heritiera sumatrana* (Miq.) Kosterm., dan *Myristica maxima* Warb. dapat tumbuh dengan baik di habitat rawa gambut. Dari 44 famili yang teridentifikasi terdapat 5 famili yang mendominasi pada tingkat pohon yaitu *Sapotaceae*, *Icacinaceae*, *Rubiaceae*, *Leguminosae*, dan *Dipterocarpaceae*.

Jumlah jenis tumbuhan yang terdapat di Hutan Rawa Gambut di Habaring Hurung berbeda dengan hasil penelitian serupa di beberapa wilayah yang berbeda (Tabel 1).

Tabel 1. Komposisi jenis hutan rawa gambut di beberapa tempat lain

Lokasi	Luas Plot (ha)	Jumlah Jenis	Kerapatan (pohon/ha)	Luas Bidang dasar (m ² /ha)	Pustaka
Cagar Alam Rimbo Panti, Sumbar)*	3	199	353	29,16	Yusuf <i>et al.</i> (2005)
Mansemat, Kalbar	1,05	86	698	24,29	Siregar dan Sambas. (1999)
Selatai, Kalbar	1	61	513	17,67	Siregar dan Sambas. (1999)
TN Gunung Palung. Kalbar	1	122	433	28,03	Soedarmanto (1994) dalam Purwaningsih (1999)
TN Tanjung Putting, Kalteng	1	96	728	43,01	Mirmanto (1999) dalam Purwaningsih (1999)
Kab Kampar, Riau	0,24	28	-	-	Mansur (1999)
Sungai Belayang-Kedang, Kutai Timur	10	45	-	-	Heriyanto <i>et al.</i> (2007)
TN Berbak, Jambi	-	160	-	-	Giesen (1991) dalam Wibisono <i>et. al</i> (2009)
Habaring Hurung, Kalteng	1,12	133	309)**	21,76)**	Penelitian ini

)* = Hutan rawa tergenang musiman

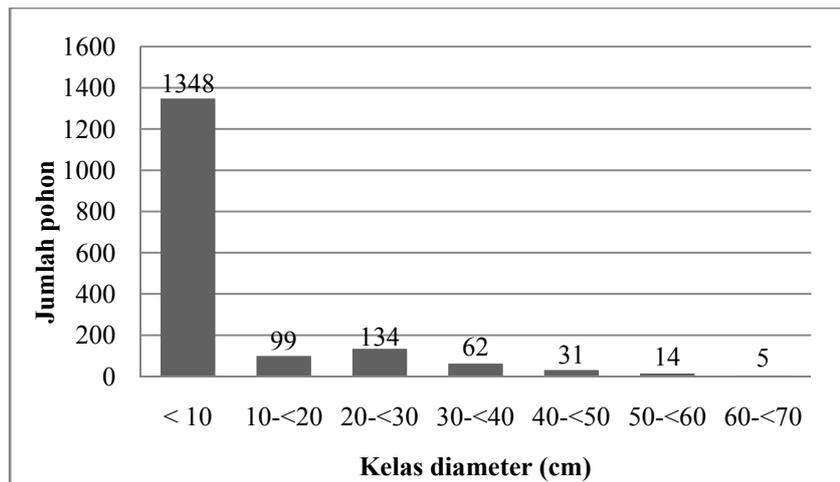
)**= Hasil pengukuran termasuk pohon kecil (tingkat tiang)

Berdasarkan data diatas maka dapat diketahui bahwa hutan rawa gambut di Resort Habaring Hurung memiliki komposisi jenis dengan tingkat keanekaragaman yang cukup tinggi bila dibandingkan dengan tempat lain. Tingginya tingkat keanekaragaman jenis ini mengindikasikan bahwa tempat tersebut mempunyai habitat yang baik, kesuburan tanah yang baik dan kondisi iklim yang baik. Purwaningsih (1999), menyatakan bahwa habitat yang tidak baik dan miskin unsur hara berpengaruh terhadap jumlah jenis yang tumbuh dalam kawasan rawa gambut. Kawasan hutan rawa gambut di TN Berbak, Jambi juga memiliki keanekaragaman yang cukup tinggi.

Keanekaragaman hutan rawa gambut memang berbeda dengan jenis hutan lain. Simbolon dan Mirmanto (1999) melaporkan bahwa keanekaragaman jenis di hutan rawa gambut tidak sebanyak jika dibandingkan dengan hutan dataran rendah campuran dipterocarpa. Pada penelitian yang dilakukan oleh Suzuki (1999) dalam Simbolon dan Mirmanto (1999) menyebutkan bahwa keanekaragaman jenis di hutan dataran rendah campuran Dipterocarpa di Kalimantan Barat ditemukan 270-314 jenis per hektar. Keanekaragaman jenis pada hutan rawa gambut relatif sama dengan tipe hutan kerangas (70 jenis) di Kalimantan dan hutan sub-pegunungan (115) tetapi lebih banyak jika dibandingkan dengan hutan pegunungan (45 jenis) di Jawa Barat.

B. Struktur Tegakan

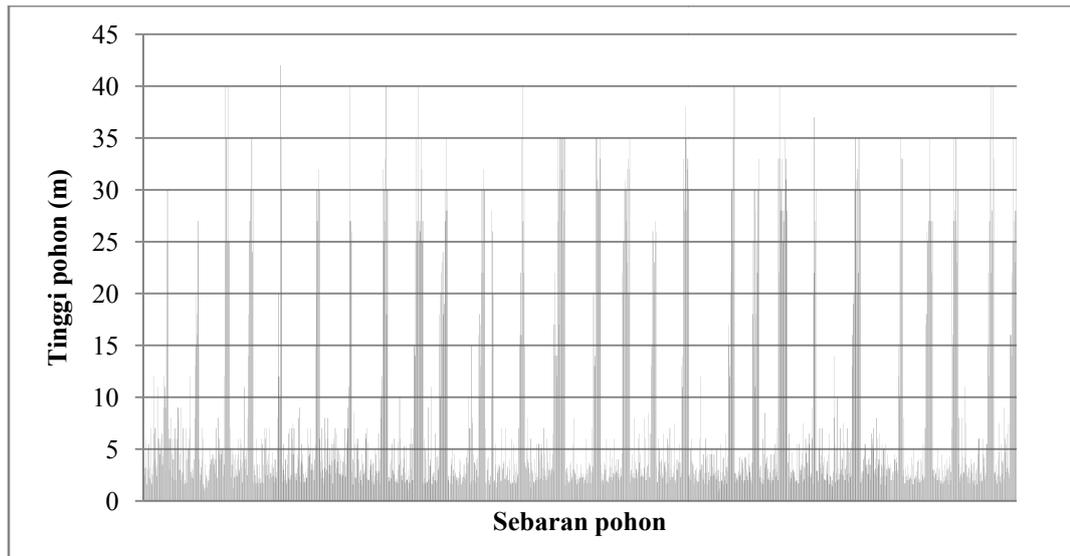
Struktur tegakan hutan dapat diartikan sebagai sebaran pohon per satuan luas dalam berbagai kelas diameternya (Meyer *et al.*, 1961 dalam Heriyanto *et al.*, 2007). Kondisi mengenai struktur tegakan hutan rawa gambut di lokasi penelitian disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Penyebaran dan jumlah individu dalam setiap kelas diameter di hutan rawa gambut resort Habaring Hurung, Taman Nasional Sebangau

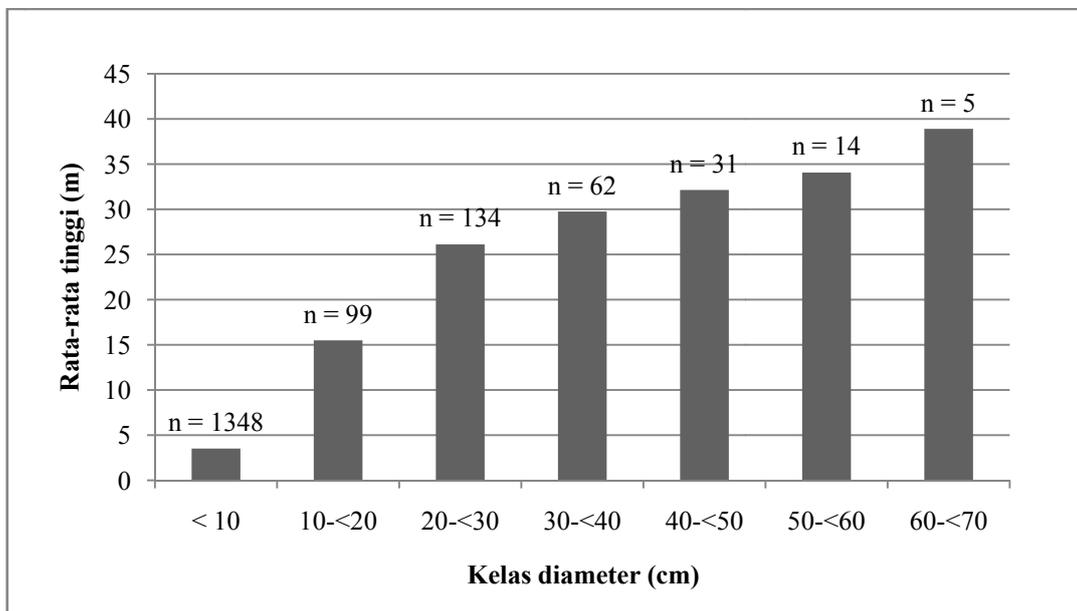
Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa tumbuhan yang berdiameter <10 cm jumlahnya sangat banyak, yakni mencapai 1348 individu atau mencapai 70 % dari total 1905 individu yang tercatat. Selanjutnya jumlah individu tersebut semakin menurun seiring bertambahnya kelas diameter pada tingkat pertumbuhan selanjutnya yaitu tiang dan pohon. Pada tingkat pertumbuhan tiang (diameter 10-20 cm) jumlah individu lebih sedikit daripada pohon (diameter > 20 cm). Hal ini disebabkan karena adanya gangguan yaitu penebangan terhadap pohon kecil untuk kayu bakar yang dilakukan oleh penduduk setempat. Tetapi jika dihubungkan secara keseluruhan, histogram pada Gambar 2 di atas memiliki pola yang membentuk garis “huruf J” terbalik. Pola hubungan tersebut merupakan suatu gambaran ciri umum permudaan yang berlangsung normal (Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974).

Kondisi vegetasi di areal penelitian menunjukkan bahwa kawasan tersebut terdapat 214 pohon per hektar dengan luas bidang dasar 19,2 m²/ha. Akan tetapi, jika tiang (pohon kecil) dimasukkan kemudian dibandingkan dengan hasil penelitian di beberapa tempat lain maka nilai kerapatan menjadi 309 pohon per hektar dan luas bidang dasar menjadi 21,76 m²/ha (Tabel 1). Nilai kerapatan dan luas bidang dasar tersebut relatif kecil mengingat jumlah jenisnya yang relatif banyak. Hal ini disebabkan oleh adanya kerusakan akibat *illegal logging* pada masa lalu. Kerusakan hutan akibat penebangan pohon-pohon berdiameter besar dapat merangsang berkembangnya pohon-pohon dan anakan yang tadinya tertekan untuk tumbuh secara bersamaan karena terbukanya ruang tumbuh yang cukup dan masuknya sinar matahari ke dalam lantai hutan. Kondisi seperti inilah yang terjadi di lokasi penelitian. Hutan yang ada merupakan tegakan-tegakan yang dibentuk oleh pohon-pohon yang berdiameter kecil. Indikasi tersebut juga diperkuat dengan data kondisi struktur vertikal di lokasi penelitian yang ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Strata tajuk pohon di hutan rawa gambut resort Habaring Hurung, Taman Nasional Sebangau

Banyaknya populasi tumbuhan bawah dan anakan pohon tersebut disebabkan terbukanya tajuk sehingga cahaya matahari langsung mengenai lantai hutan dan menstimulir tumbuhan bawah. Hal ini tampak pada Gambar 3 yang menunjukkan strata tajuk di lokasi penelitian tidak kontinyu. Jumlah individu berdasarkan kelas diameter dan hubungannya dengan rata-rata tinggi pohon ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata tinggi pohon dalam setiap kelas diameter di hutan rawa gambut resort Habaring Hurung, Taman Nasional Sebangau

Gambar 4 memperlihatkan setiap kenaikan kelas diameter berbanding lurus dengan rata-rata tinggi pohon dan berbanding terbalik dengan jumlah individunya. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi hutan di lokasi penelitian ditempati oleh pohon-pohon yang relatif muda.

C. Dominasi dan Keanekaragaman Jenis

Smith (1977) dalam Heriyanto dan Garestiasih (2007) menyatakan bahwa jenis dominan adalah jenis yang dapat memanfaatkan lingkungan secara efisien dari pada jenis lain dalam tempat yang sama. Sutisna (1981) dalam Heriyanto dan Garestiasih (2007) menyatakan bahwa suatu jenis dapat dikatakan berperan jika INP untuk tingkat semai dan pancang lebih dari 10 persen, sedangkan untuk tingkat tiang dan pohon sebesar 15 persen. Jika dilihat dari indeks nilai penting, maka *Stemonurus scorpioides* Becc. adalah jenis yang paling sering dijumpai dan mempunyai INP yang relatif tinggi pada setiap tingkat pertumbuhan (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan bahwa *S. scorpioides* mampu beregenerasi dan tumbuh dengan baik pada tempat tersebut.

Pada tingkat pohon, *P. leiocarpum* (nyatoh) sangat mendominasi dengan INP 65,4 %. Jenis ini juga dijumpai pada tingkat tiang dan semai, namun pada plot tingkat pancang tidak termasuk dalam 5 besar. Jenis ini dimanfaatkan oleh penduduk sekitar dengan mengambil getahnya. Pohon nyatoh selain kayunya baik, juga menghasilkan getah percha (Istomo, 2002). Pohon lain yang mendominasi yaitu Kempas (*Koompassia malaccensis* Maing. ex Benth.). Jenis ini merupakan komoditas komersil karena mempunyai kayu yang berkualitas baik untuk bangunan dan mebel. Permudaan alami pohon kempas di kawasan ini relatif baik, meskipun tidak mendominasi pada tingkatan pertumbuhan semai, sapihan dan tiang.

Tabel 2. Lima jenis tumbuhan yang mendominasi pada berbagai tingkat pertumbuhan di hutan rawa gambut resort Habaring Hurung, Taman Nasional Sebangau

No	Jenis	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
Pohon					
1	<i>Palaquium leiocarpum</i> Boerl.	29,17	13,0	23,27	65,40
2	<i>Stemonurus scorpioides</i> Becc.	12,08	10,5	9,27	31,85
3	<i>Nauclea</i> sp.	9,17	10,5	11,52	31,18
4	<i>Koompassia malaccensis</i> Maing. ex Benth.	3,33	4,9	6,74	15,01
5	<i>Shorea</i> sp1	3,33	4,3	4,15	11,81
Tiang					
1	<i>Palaquium leiocarpum</i> Boerl.	12,26	8,5	13,14	33,92
2	<i>Tristanopsis</i> sp1	1,89	2,1	9,57	13,58
3	<i>Stemonurus scorpioides</i> Becc.	5,66	4,3	3,56	13,47
4	<i>Nauclea</i> sp.	3,77	4,3	5,11	13,14
5	<i>Calophyllum</i> sp2	0,94	1,1	10,01	12,02
Pancang					
1	<i>Syzygium</i> sp2	6,98	3,4	5,33	15,69
2	<i>Stemonurus scorpioides</i> Becc.	3,86	2,9	5,00	11,72
3	<i>Syzygium</i> sp1	5,42	2,5	2,86	10,75
4	<i>Santiria apiculata</i> A.W. Benn.	3,71	2,6	4,40	10,71
5	<i>Neoscortechinia kingii</i> (Hook.f) Pay & K.Hoffm.	2,82	2,5	4,82	10,11
Semai					
1	<i>Stemonurus scorpioides</i> Becc.	11,47	5,83		17,29
2	<i>Syzygium</i> sp1	9,59	5,83		15,41
3	<i>Syzygium</i> sp2	6,95	6,80		13,75
4	<i>Calophyllum</i> sp3	7,89	3,88		11,78
5	<i>Palaquium leiocarpum</i> Boerl.	9,02	1,94		10,96

Nilai indeks dominansi, indeks keanekaragaman dan jumlah jenis pada berbagai tingkat pertumbuhan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi indeks dominansi (C), indeks keanekaragaman (H') dan jumlah spesies pada berbagai tingkat pertumbuhan di hutan rawa gambut resort Habaring Hurung, Taman Nasional Sebangau

Tingkat	Jumlah jenis	Indeks Dominansi	Indeks Keanekaragaman
Semai	69	0,0370	1,48
Pancang	133	0,0180	1,84
Tiang	50	0,0361	1,57
Pohon	51	0,0807	1,30

Indeks dominansi menggambarkan pola dominansi jenis dalam suatu tegakan. Indeks dominansi tertinggi adalah 1 yang menunjukkan tegakan tersebut dikuasai oleh satu jenis atau terpusat pada satu jenis. Indeks dominansi yang semakin kecil menunjukkan bahwa pola dominansi yang menyebar (Heriyanto dan Garsetiasih 2007). Indeks dominansi yang diperlihatkan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tingkat penguasaan suatu spesies tertentu pada suatu tegakan sangat kecil. Dengan kata lain, tidak ada suatu spesies tertentu yang mendominasi tegakan secara menyolok. Akan tetapi, indeks dominansi pada tingkat pohon relatif lebih besar dari pada tingkat pertumbuhan lainnya (Tabel 3). Hal ini disebabkan pada tingkat pohon, terdapat jenis *Palaquium leiocarpum* Boerl yang mendominasi meskipun tidak terlalu signifikan (Tabel 2).

Indeks keanekaragaman jenis menggambarkan tingkat keanekaragaman jenis dalam suatu tegakan. Fachrul (2007) menyebutkan bahwa indeks keanekaragaman merupakan parameter yang berguna untuk mengetahui keadaan suksesi atau stabilitas komunitas. Karena dalam suatu komunitas pada umumnya terdapat berbagai jenis tumbuhan, maka makin tua atau semakin stabil keadaan suatu komunitas, makin tinggi keanekaragaman jenis tumbuhannya. Hasil analisis menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman pada berbagai tingkat pertumbuhan adalah sedang melimpah (Tabel 3). Besarnya indeks keanekaragaman jenis menurut Shannon-Wiener (Fachrul, 2007) jika $H'=1 < H' < 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu tempat sedang melimpah.

IV. KESIMPULAN

Komposisi vegetasi yang menyusun hutan rawa gambut di Resort Habaring Hurung TN Sebangau terdiri dari 133 jenis tumbuhan yang termasuk ke dalam 44 famili. Jenis – jenis pohon utamanya adalah *Palaquium leiocarpum* Boerl., *Stemonurus scorpioides* Becc., *Nauclea* sp., *Koompassia malaccensis* Maing. ex Benth., dan *Shorea* sp1.

Struktur tegakan di lokasi penelitian didominasi oleh tegakan kecil berdiameter kurang dari 10 cm. Hal ini disebabkan oleh adanya kerusakan pada pohon besar akibat *illegal logging* sehingga merangsang berkembangnya pohon-pohon yang tadinya tertekan untuk tumbuh secara bersamaan karena terbukanya ruang tumbuh yang cukup dan masuknya sinar matahari kedalam lantai hutan.

Jika dibandingkan dengan hutan rawa gambut pada berbagai tempat yang lain, hutan rawa gambut di Resort Habaring Hurung TN Sebangau memiliki keanekaragaman spesies dan kerapatan yang tinggi namun memiliki luas bidang dasar yang rendah. Tidak ada spesies yang mendominasi di lokasi penelitian, hal ini terlihat pada kecilnya indeks dominansi. Indeks keragaman pada berbagai tingkat pertumbuhan di lokasi penelitian adalah sedang melimpah.

DAFTAR PUSTAKA

- Borneonews. 2010. 11% Lahan di Taman Nasional Sebangau Rusak. <http://borneonews.co.id>. Diakses : 7 September 2011.
- Daryono, H. 2009. Potensi, permasalahan kebijakan yang diperlukan dalam pengelolaan hutan dan lahan rawa gambut secara lestari, *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan* 6 (2): 71-101.
- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Heriyanto, N.M dan R. Garsetiasih. 2007. Komposisi jenis dan struktur tegakan hutan rawa gambut di kelompok hutan Sungai Belayan- Sungai Kedang Kepala, Kabupaten Kutai, Kalimantan Timur. *Info Hutan* IV (2) : 213-221
- Istomo, 2002. *Pengenalan Jenis Tumbuhan di Hutan Rawa Gambut*. Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Jumberi, A., M. Noor dan Mukhlis. 2007. *Keanekaragaman Sumberdaya Flora Lahan Rawa*. Balai Penelitian Lahan Rawa.
- Kusmana, C. 1997. *Metode Survey Vegetasi*. PT. Penerbit Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mansur, M. 1999. Analisis vegetasi hutan rawa gambut di Kab Bengkalis dan Kampar, Prop Riau. Prosiding seminar hasil-hasil penelitian bidang ilmu hayat. 16 September 1999. Bogor
- Mueller-Dombois and Ellenberg. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley and Sons, Inc. New York
- Purwaningsih dan R. Yusuf. 1999. Vegetation Analysis of Suaq-Balimbing Peat Swamp Forest, Gunung Leuser National Park, South Aceh. *Proceedings of The International Symposium on Tropical Peatlands* 22-23 November 1999. Bogor.
- Simbolon, H. and E. Mirmanto. 1999. Checklist of Plant Species In The Peat Swamp Forest of Central Kalimantan, Indonesia. *Proceedings of The International Symposium on Tropical Peatlands* 22-23 November 1999. Bogor.
- Siregar, M & E.N. Sambas. 1999. Floristic Composition of Peat Swamp Forest in Mensemat-Sambas, West Kalimantan. *Proceedings of The International Symposium on Tropical Peatlands* 22-23 November 1999. Bogor.
- TN Sebangau-Dephut. 2009. Welcome To Taman Nasional Sebangau. <http://tnsebangau.dephut.go.id>. Diakses : 7 September 2011.
- Wibisono. I.T., L. Siboro dan I.N.N. Suryadiputra. 2009. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan di Hutan Rawa Gambut. *Seri Pengelolaan Hutan Rawa Gambut. Wetlands International-Indonesia Programe*.
- Yusuf, R., Purwaningsih dan Gusman. 2005. Komposisi dan Struktur Vegetasi Hutan Alam Rimbo Panti, Sumatera barat. *Biodiversitas* 6 (4) : 266-271

PERTUMBUHAN TANAMAN JENIS LOKAL PADA LAHAN REKLAMASI TAMBANG DI TENGGARONG SEBERANG, KALIMANTAN TIMUR

Ardiyanto Wahyu Nugroho¹, Burhanuddin Adman¹,

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665

Email: ardy_rhcp@yahoo.com, burhanuddinadman@yahoo.co.id

ABSTRAK

*Lahan reklamasi pasca tambang mempunyai karakteristik terbuka, tandus, berintensitas sinar dan bertemperatur tinggi, serta tanah yang relatif steril (abiotik). Ini mengakibatkan hanya jenis pionir dengan sifatnya suka cahaya, tahan hidup pada tanah kurang subur yang bisa bertahan pada tempat tersebut. Beberapa usaha penanaman di Kalimantan Timur dengan jenis primer seperti meranti, gaharu dan kapur umumnya kurang berhasil dari segi kelangsungan hidup dan tingkat pertumbuhannya. Uji coba penanaman dengan menggunakan 10 jenis lokal telah dilakukan dengan hasil persen hidup 7 jenis di atas 70% dari pengukuran sesudah satu tahun ditanam. Jenis *Syzygium sp.* dan *Vitex pinnata* merupakan dua jenis tanaman lokal yang memberikan respon pertumbuhan yang paling baik. Pemeliharaan tanaman seperti penyiangan gulma, pemberian mulsa dan pemupukan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap sebagian besar pertumbuhan tanaman uji. Jenis *Ficus sp.* yang mampu tumbuh dengan baik meskipun tidak dilakukan kegiatan pemeliharaan.*

Kata kunci : penanaman, reklamasi, jenis lokal, tambang

I. PENDAHULUAN

Kawasan tambang di Kalimantan Timur sudah mencapai 3,27 juta ha (Pemprov Kaltim, 2010) yang mengakibatkan hilangnya keanekaragaman hayati, terjadinya degradasi pada Daerah Aliran Sungai, perubahan bentuk lahan dan terlepasnya logam-logam berat yang dapat masuk ke lingkungan perairan (Rahmawaty, 2002; Suprpto, 2008; Gunawan, 2009). Lahan tambang perlu direhabilitasi untuk mengembalikan ekosistem dan iklim mikro, kesuburan tanah dan fungsi penyimpanan air.

Karakteristik lahan reklamasi adalah tempatnya terbuka, intensitas sinar tinggi, temperatur tinggi dan berfluktuasi ekstrem, pH rendah dan degradasi jumlah spesies baik flora, fauna maupun mikroorganisme tanah (Rahmawaty, 2002; Mursyidin, 2009).

Usaha rehabilitasi telah dilakukan pada berbagai kondisi dan mengintroduksi beberapa jenis penutup tanah, jenis cepat tumbuh atau jenis pohon lokal (Mansur, 2010). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa umumnya penanaman langsung dengan jenis pohon lokal tidak berhasil dengan baik dibanding dengan introduksi jenis pionir. Jenis pohon lokal khususnya yang memiliki nilai ekonomi tinggi umumnya membutuhkan naungan ketika muda sehingga ketika ditanam di tempat terbuka akan mati atau pertumbuhannya terhambat (Mansur, 2010). Saridan (2009) melaporkan uji coba penanaman jenis meranti dan kapur pada lahan pasca tambang memberikan persen hidup kurang dari 12%. Sedangkan penanaman jenis pionir seperti akasia, gmelina dan waru memiliki persen hidup di atas 79% (Iriansyah dan Susilo, 2009).

Ujicoba penanaman jenis-jenis lokal yang tahan terhadap kondisi ekstrim belum banyak dilakukan. Keberhasilan pertumbuhan ditentukan oleh faktor internal (genetik dan hormon) dan faktor eksternal (iklim dan kualitas tempat tumbuh) (Daniel *et al*, 1987). Jenis-jenis potensial untuk reklamasi lahan bekas tambang batubara dipilih berdasarkan kemampuannya beradaptasi dengan kondisi tanah yang akan direklamasi, serta ketersediaan bibit (Adinugroho dan Sidiyasa, 2009;

¹ Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Yassir dan Omon, 2009). Oleh karena itu dilakukan penelitian ini untuk mencoba penanaman 10 jenis lokal pada lahan pasca tambang.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu

Penelitian dilakukan bekerja sama dengan PT Jembayan Muarabara di Tenggarong Seberang, Kalimantan Timur. Penanaman dilakukan pada Bulan Desember 2010.

B. Rancangan Penelitian

Pembuatan plot penelitian menggunakan metode jalur. Total sebanyak 70 jalur dari 10 jenis tanaman lokal ditanam di lokasi penelitian. Jumlah jalur bervariasi sesuai dengan ketersediaan bibit. Setiap jalur terdiri dari 25 tanaman dengan jarak tanam 3 x 3 m. Pengamatan dilakukan setiap 3 bulan sekali. Adapun jenis-jenis tanaman lokal yang dipilih adalah sebagai berikut (Tabel 1):

Tabel 1. Sepuluh jenis tanaman lokal yang di uji pada lahan bekas tambang batubara

No	Jenis	Nama lokal	Jumlah jalur
1	<i>Macaranga</i> sp.	Mahang	9
2	<i>Arthocarpus dadah</i>	Terap	9
3	<i>Litsea</i> sp.	Litsea	9
4	<i>Syzygium</i> sp.	Salam	9
5	<i>Ficus variegata</i>	Nyawai	9
6	<i>Dracontomelon dao</i>	Dao	9
7	<i>Ficus</i> sp.	Ficus	6
8	<i>Alstonia</i> sp.	Pulai	4
9	<i>Schima wallichii</i>	Puspa	3
10	<i>Vitex pinnata</i>	Laban	3

C. Pengumpulan dan Analisis Data

Pengamatan dilakukan setiap 3 bulan sekali, analisis data dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran tanaman pada umur 3 bulan dan 1 tahun. Data yang dikumpulkan meliputi:

- Persen hidup, yaitu persentase tanaman yang hidup terhadap jumlah tanaman yang ditanam.
- Pertumbuhan tinggi dan diameter, yaitu pertambahan tinggi dan diameter tanaman dari awal penanaman hingga akhir pengamatan.
- Sifat fisik dan kimia tanah yang dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Mulawarman, Samarinda.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Tanah

Dari hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa topografi kawasan pertambangan PT Jembayan Muarabara adalah bergelombang dengan kelerengan 5-10 %. Pada umumnya jenis tanah di PT JMB adalah podzolik merah kuning, yaitu jenis tanah tua yang miskin hara dan bersifat asam. Tekstur tanah bersifat lempung liat.

Tabel 2. Hasil analisis kimia tanah di PT Jembayan Muarabara (JMB)

No.	Parameter	Metode	Satuan	Nilai Rerata	Ket
1	pH H ₂ O (1 : 2.5)	Electrode	-	5,7	Agak masam
2	N Total	Kjedahl	%	0,1	Sangat rendah
3	C Organik	Walkley& Black	%	1,1	Rendah
4	Ratio C/N	Hitung	%	14,4	Sedang
5	P (Bray 1)	Spectronic	ppm	1,8	Sangat rendah
6	K (Bray 1)	AAS	ppm	188,7	Sangat tinggi
7	KTK (NH ₄)	Titiasi	meq/ 100gr	51,0	Sangat tinggi
8	Pyrit (FeS ₂)	Spectronic	%	5,3	Reaktif kuat)**

Sumber : Hardjowigeno, 1995

)** Sumber : Noor, *et al.*, 2005

B. Tingkat Keberhasilan Tanaman

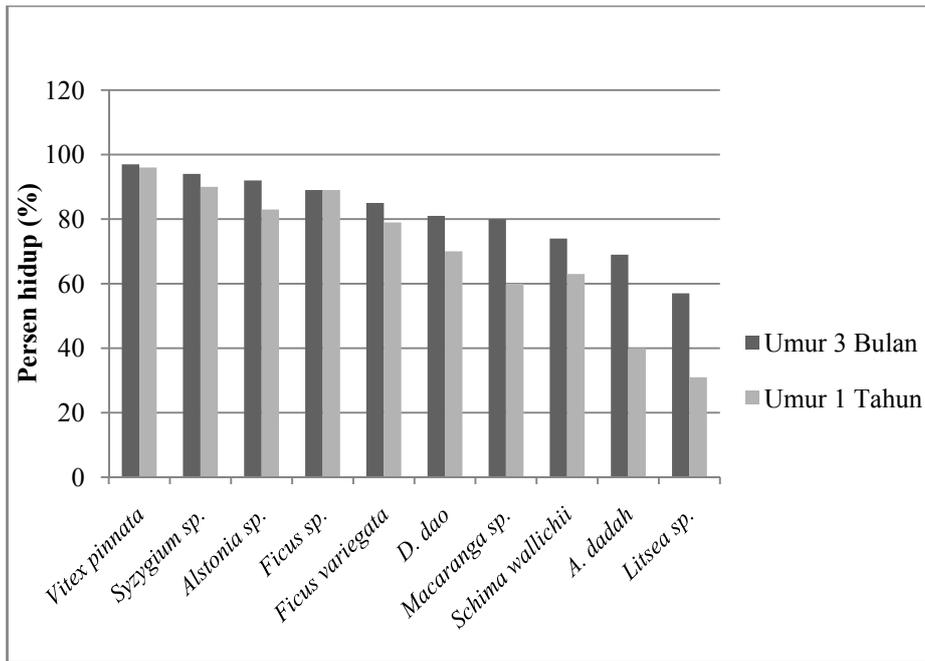
Hasil pengukuran 10 jenis tanaman penelitian umur tiga bulan dan umur satu tahun disajikan dalam Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Hasil pengukuran umur 3 bulan dan satu tahun tanaman uji di PT JMB

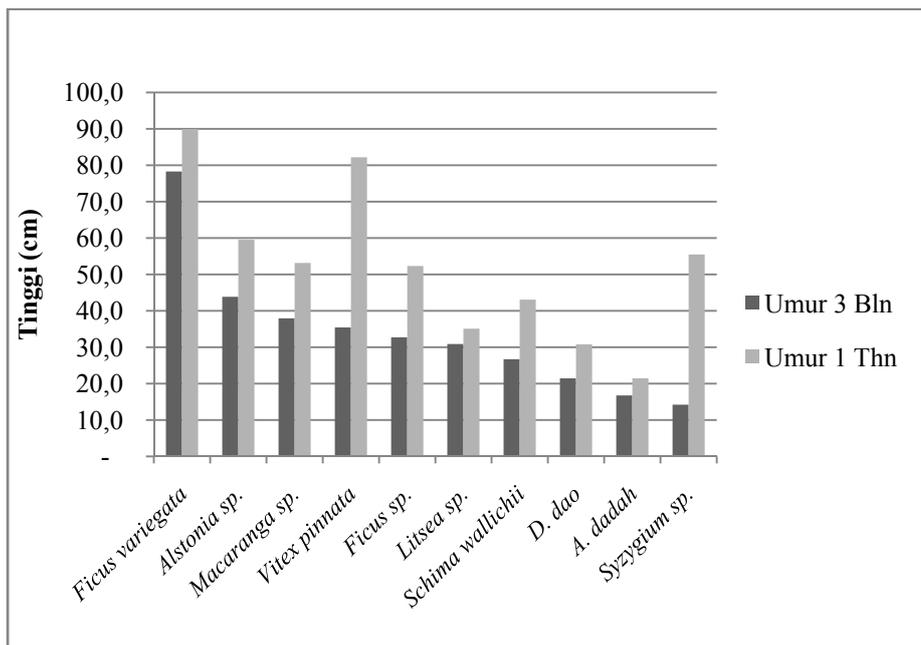
Jenis	Umur 3 Bulan			Umur 1 Tahun		
	Tinggi (cm)	Diameter (mm)	Persen Hidup (%)	Tinggi (cm)	Diameter (mm)	Persen Hidup (%)
<i>Macaranga</i> sp.	37,9	4,54	80	53,2	6,9	60
<i>Arthocarpus dadah</i>	16,7	2,63	69	21,4	5,6	40
<i>Litsea</i> sp.	30,9	2,60	57	35,1	4,8	31
<i>Syzygium</i> sp.	14,2	1,72	94	55,5	8,6	90
<i>Ficus variegata</i>	78,3	5,56	85	90,0	13,1	79
<i>Alstonia</i> sp.	43,9	3,90	92	59,5	9,2	83
<i>Dracontomelon dao</i>	21,4	2,33	81	30,8	6,3	70
<i>Schima walichii</i>	26,7	3,67	74	43,1	5,9	63
<i>Ficus</i> sp.	32,7	3,90	89	52,3	8,6	89
<i>Vitex pinnata</i>	35,4	3,17	97	82,2	10,0	96

Pada pengukuran pertama (3 bulan) hanya dua jenis tanaman yang memiliki persentase hidup dibawah 70% yaitu *Arthocarpus dadah* dan *Litsea* sp. Pada umur satu tahun persentase hidup jenis *Litsea* sp. menurun drastis menjadi 31% sedangkan *Arthocarpus dadah* menjadi 40%. Sedangkan pada umur satu tahun jenis *Macaranga* sp. dan *Schima walichii* banyak mati sehingga persentase hidup menjadi 60% dan 63% (Tabel 3).

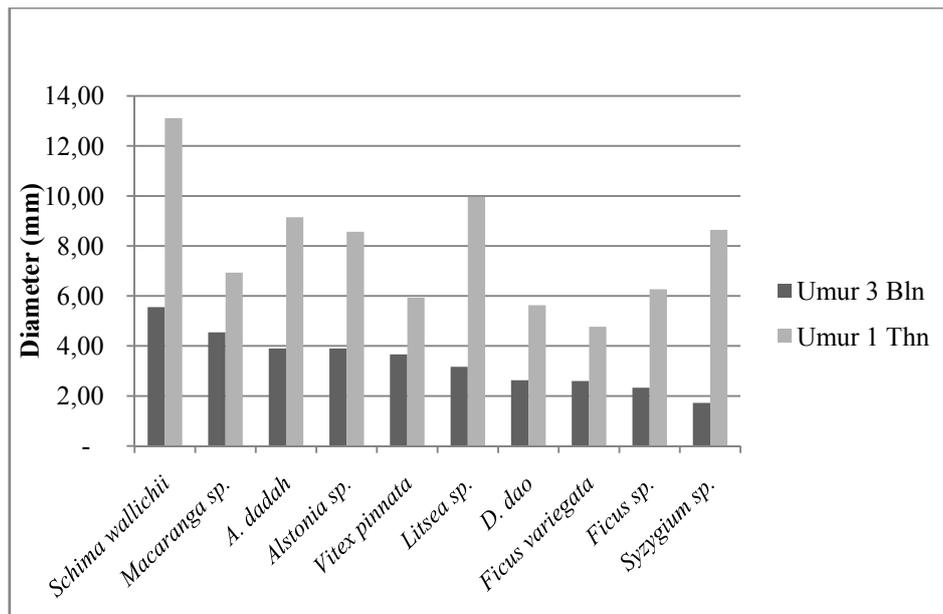
Respon pertumbuhan tinggi paling baik diperlihatkan pada jenis tanaman *Syzygium* sp. dan *Vitex pinnata*. Kedua jenis tersebut memiliki pertumbuhan yang relatif baik dalam tinggi dan diameter (Gambar 2-3). Kedua jenis tersebut juga memiliki ketahanan yang baik di lapangan yang tercermin dalam tingginya persentase hidup dilapangan (Tabel 3 dan Gambar 1).



Gambar 1. Persentase hidup 10 jenis tanaman uji coba penanaman jenis lokal pada lahan reklamasi tambang di PT JMB



Gambar 2. Pertumbuhan tinggi 10 jenis tanaman uji coba penanaman jenis lokal pada lahan reklamasi tambang di PT JMB



Gambar 3. Pertumbuhan diameter 10 jenis tanaman uji coba penanaman jenis lokal pada lahan reklamasi tambang di PT JMB

Jenis *V. pinnata* memiliki persentase hidup yang relatif baik pada penelitian ini. Karakter dari jenis ini yaitu tumbuh baik di habitat terbuka, hutan sekunder dan di pinggiran sungai. Menurut Yassir dan Wilarso (2007) *V. pinnata* merupakan jenis dominan dan pioner yang hadir lebih dulu pada lahan-lahan yang mengalami gangguan cukup berat seperti pada lahan alang-alang. Jenis tersebut juga diketahui berasosiasi dengan jamur mikoriza arbuskula yang mampu meningkatkan penyerapan unsur hara, memperbaiki stabilitas dan struktur tanah, mampu meningkatkan toleransi tanaman terhadap kekeringan.

Berdasarkan hasil pengamatan pada penelitian proses suksesi yang dilakukan oleh Yassir dan Wilarso (2007) mengindikasikan bahwa jenis-jenis pioner seperti *V. pinnata*, *Ficus sp.*, *Schima wallichii* dan *Macaranga sp.* merupakan jenis-jenis potensial yang perlu dikembangkan dalam mendukung kegiatan restorasi pada lahan-lahan dengan kerusakan berat seperti pada lahan tambang karena mempunyai kemampuan berasosiasi dengan mikoriza arbuskula.

Pada penelitian ini, jenis *Ficus sp.* memiliki persentase hidup yang relatif baik pada umur 1 tahun yaitu 89% dan tidak berubah dari umur 3 bulan (Tabel 3). Jenis ini juga mempunyai pertumbuhan tinggi dan diameter yang relatif baik (Gambar 2 dan 3). Demikian juga untuk *Syzygium sp.*, jenis ini juga memiliki persentase hidup paling tinggi kedua setelah *Vitex pinnata* (Gambar 1). Pertumbuhan tinggi dan diameter jenis ini juga relatif baik pada tahun pertama penanaman (Gambar 2 dan 3). Dari penelitian yang dilakukan oleh Setiadi dan Setiawan (2011) jenis *Ficus sp.* dan *Syzygium sp.* mampu berasosiasi dengan jamur mikoriza arbuskula (FMA) dengan sangat baik. Simbiosis FMA di lapangan salah satunya dipengaruhi oleh ketersediaan unsur P, semakin kecil konsentrasi P maka FMA akan berkembang lebih baik. Dari hasil analisis tanah diketahui bahwa pada lokasi penelitian di PT Jembayan Muarabara memiliki unsur P 1,8 ppm dengan kategori sangat rendah (Tabel 2). Hal ini memungkinkan terjadinya simbiosis mutualisme antara FMA dengan kedua jenis tersebut.

Tanaman pulai (*Alstonia sp.*) pada umur setahun penanaman memiliki persentase hidup sebesar 83% atau menurun 9% sejak 3 bulan penanaman. Pada umur setahun tinggi rata-rata tanaman ini 59,5 cm dan diameter rata-rata 9,2 mm. Pulai merupakan jenis tanaman cepat tumbuh (*fast growing species*) dan juga termasuk salah satu MPTS (*multi purpose tree species*) atau tanaman serbaguna (Rahayu, 2006). Sebagai perbandingan, Iriansyah dan Susilo (2009) melaporkan bahwa *Gmelina arborea* memiliki tinggi rata-rata 73 cm, diameter rata-rata 37,5 mm dan persentase tumbuh 95% pada tahun pertama penanaman areal bekas tambang batubara.

Walaupun *Gmelina arborea* secara keseluruhan menunjukkan hasil yang relatif lebih baik daripada pulai, akan tetapi pulai merupakan jenis lokal sehingga perlu dipertimbangkan mengingat aspek konservasi.

Tanaman Nyawai (*Ficus variegata*) pada penelitian ini memiliki persentase hidup sebesar 79% pada umur satu tahun penanaman atau menurun 6% sejak 3 bulan penanaman. Pada umur satu tahun tinggi rata-rata jenis ini sebesar 90 cm sedangkan diameter rata-rata adalah 13,1 mm. *Ficus variegata* merupakan salah satu jenis pioner cepat tumbuh. Jenis ini juga berpotensi dikembangkan untuk hutan tanaman (Hendromono dan Komsatun, 2008). Tanaman Dao (*Dracontomelon dao*) pada uji coba ini memiliki persentase hidup 70% pada umur satu tahun atau menurun 11% sejak 3 bulan penanaman. Rata-rata pertumbuhan tanaman ini dari umur 3 bulan sampai dengan 1 tahun adalah 9,4 cm untuk variabel tinggi, sedangkan rata-rata pertumbuhan diameter sebesar 4 mm.

Jenis *S. wallichii* memiliki persentase hidup di lapangan relatif rendah dengan yaitu 63 %, akan tetapi jenis ini memiliki pertumbuhan diameter yang paling tinggi dari 10 jenis tanaman yang diuji cobakan (Gambar 3). Pupa (*S. wallichii*) mampu hidup pada pelbagai kondisi tanah, iklim, dan habitat. Jenis ini juga umum dijumpai di hutan-hutan sekunder dan wilayah yang terganggu, bahkan juga di padang ilalang. Pohon pupa diketahui mampu tumbuh baik di daerah berawa dan tepian sungai (World Agroforestry Centre, 2012).

Jenis *Macaranga* sp. pada penelitian ini memiliki persentase hidup yang relatif rendah pada umur 1 tahun yaitu 60% (Tabel 3). Demikian juga dengan pertumbuhan tinggi dan diameter yang menunjukkan hasil relatif kecil (Gambar 2 dan 3). Terap (*Arthocarpus dadah*) dan Litsea (*Litsea* sp.) pada umur satu tahun memiliki persentase hidup yang relatif rendah yaitu dibawah 40%. Akan tetapi, pada kedua jenis tersebut tanaman yang masih hidup di lapangan masih mampu tumbuh. Pertumbuhan diameter terlihat lebih menonjol daripada pertumbuhan tinggi (Gambar 2 dan 3).

IV. KESIMPULAN

Persen hidup 10 jenis tanaman lokal di lapangan umur 1 tahun pada umumnya menurun dari umur 3 bulan awal pengamatan. Jenis *Vitex pinnata* dan *Syzygium* sp. mampu tumbuh dengan baik pada umur 1 tahun penanaman dilihat dari persen hidup dan pertumbuhannya. Jenis *Litsea* sp. dan *Arthocarpus dadah* tidak mampu tumbuh dengan baik di lapangan, hal ini terlihat dari rendahnya persentase hidup di lapangan. Rendahnya unsur N dan P sebagai unsur hara makro di lapangan merupakan faktor pembatas yang mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, W. C., dan K. Sidiyasa. 2009. Restorasi lahan bekas tambang batubara. Prosiding Workshop IPTEK Penyelamatan Hutan Melalui Rehabilitasi Lahan Pasca tambang Batubara. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda. pp: 151-157.
- Daniel, T.W., J.A. Helms, dan F.S. Baker. 1987. Prinsip-prinsip silvikultur. Edisi kedua. Gadjahmada University Press. Yogyakarta.
- Gunawan. 2009. Pemanfaatan mikroorganisme dalam memperbaiki lahan bekas tambang : 'prospek, kendala dan alternatif'. Prosiding Workshop IPTEK Penyelamatan Hutan Melalui Rehabilitasi Lahan Pasca tambang Batubara. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda. pp: 53-63.
- Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta .
- Hendromono dan Komsatun. 2008. Nyawai (*Ficus variegata* Blume dan *Ficus sycomoroides* Miq.) jenis yang berprospek baik untuk dikembangkan di hutan tanaman. Mitra Hutan Tanaman. 3 (3) : 122-130. Pusat Litbang Hutan Tanaman. Bogor.

- Iriansyah, M. dan A. Susilo. 2009. Kesesuaian jenis rehabilitasi lahan pasca tambang batubara di PT. Kitadin, Embalut, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kaltim. Prosiding Workshop IPTEK Penyelamatan Hutan Melalui Rehabilitasi Lahan Pasca tambang Batubara. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda. pp: 1-7.
- Mansur, I. 2010. Teknik Silvikultur untuk Reklamasi Lahan Bekas Tambang. Seameo Biotrop. Bogor.
- Mursyidin, D. H. 2009. Memperbaiki Lahan Bekas Tambang Dengan Mikroorganisme. <http://agrica.wordpress.com/2009/01/09/memperbaiki-lahan-bekas-tambang-dengan-mikroorganisme/>. Diakses tanggal 29 Juni 2010.
- Noor, M., A. Maas, dan T. Notohadikusumo. 2005. Pengaruh pelindian dan ameliorasi terhadap pertumbuhan padi (*Oryza sativa*) di tanah sulfat masam Kalimantan. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. 5 (2) : 38-52. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Pemprov Kaltim. 2010. Moratorium KP Batubara akan Menuai Dampak Negatif. Selasa, 09 Februari 2010. http://www.kaltimprov.go.id/kaltim.php?page=detail_berita&id=2956. Diakses tanggal 11 Maret 2010.
- Rahmawaty. 2002. Restorasi Lahan Pasca tambang Berdasarkan Kaidah Ekologi. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. <http://library.usu.ac.id/download/fp/hutan-rahmawaty5.pdf>. diakses tanggal 16 Februari 2010.
- Rahayu, R.R.D.2006. Penggunaan *sludge* industri kertas untuk meningkatkan pertumbuhan pulai pada tanah bekas tambang batubara. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor
- Saridan, A. 2009. Uji jenis-jenis Dipterokarpa pada rehabilitasi lahan bekas tambang di PT. Berau Coal, Kalimantan Timur. Prosiding Workshop IPTEK Penyelamatan Hutan Melalui Rehabilitasi Lahan Pasca tambang Batubara. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda. pp: 145-150.
- Setiadi, Y dan A. Setiawan. 2011. Studi status fungi mikoriza arbuskula di areal rehabilitasi pascapenambangan nikel (Studi Kasus PT INCOTbk. Sorowako, Sulawesi Selatan). Jurnal Silvikultur Tropika. 3 (1) : 88-95. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor
- Suprpto, S. J. 2008. Tinjauan Reklamasi Lahan Pasca tambang dan Aspek Konservasi Bahan Galian.http://www.dim.esdm.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=609&Itemid=528. Diakses tanggal 16 Februari 2010.
- World Agroforestry Centre. 2012. AgroForestry Tree Database. <http://www.worldagroforestry.org/sea/products/afdbases/af/asp/SpeciesInfo.asp?SpID=1491#Ecology>. Diakses tanggal 2 April 2012.
- Yassir, I dan R. M. Omon. 2009. Pemilihan jenis-jenis pohon potensial untuk mendukung kegiatan restorasi lahan tambang melalui pendekatan ekologis. Prosiding Workshop IPTEK Penyelamatan Hutan Melalui Rehabilitasi Lahan Pasca tambang Batubara. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Samarinda. pp: 64-76.
- Yassir, I dan S. Wilarso. 2007. Potensi dan status cendawan mikoriza arbuskula (CMA) pada lahan kritis di Samboja, Kalimantan Timur. Jurnal Info Hutan. Vol 4 no 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.

ANALISIS VEGETASI DI BAWAH TEGAKAN *Dyera lowii* Hook.f. DI AREAL REHABILITASI LAHAN GAMBUT DESA LUNUK RAMBA, KALIMANTAN TENGAH

Bina Swasta Sitepu¹

Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Jl. Soekarno Hatta Km. 38 PO. BOX 578 Balikpapan 76112 Telp. (0542) 7217663 Fax. (0542) 7217665

Email: bssitepu@yahoo.com

ABSTRAK

Informasi vegetasi bawah di areal rehabilitasi lahan gambut yang menggunakan jenis tanaman *Dyera lowii* Hook. f. didapatkan dengan melakukan observasi dan pembuatan petak-petak pengamatan yang diletakkan secara acak. Komposisi vegetasi ditentukan dengan menggunakan perhitungan Indeks Nilai Penting (INP) dari setiap jenis-jenis yang ditemukan. Dari hasil penelitian didapatkan sebanyak 23 jenis tumbuhan yang tumbuh dibawah tanaman *Dyera lowii* umur tujuh tahun didominasi oleh tingkat semai, diantaranya *Stenochlaena palustris*, *Melastoma malabathricum*, *Scleria terrestris* dan *Leersia hexandra*. Hanya dua jenis pada tingkat pancang yaitu *Melaleuca cajuputi* dan *Melastoma malabathricum*. Tidak ditemukan individu pada tingkat tiang dan pohon di petak pengamatan. Kondisi vegetasi yang didominasi oleh tingkat semai tersebut disebabkan adanya kegiatan perawatan tanaman utama oleh petani pemilik lahan dengan cara penebasan dan penebangan.

Kata kunci: Tumbuhan bawah, rehabilitasi lahan gambut, *Dyera lowii* Hook. f., pemeliharaan tanaman, komposisi jenis

I. PENDAHULUAN

Hutan rawa gambut, sebagaimana sumber daya hutan lainnya mempunyai dua fungsi utama, yakni a). Fungsi ekologis, yaitu sebagai tempat perlindungan flora fauna, konservasi tanah, tata-air, kestabilan iklim dan keanekaragaman hayati; dan b). Fungsi ekonomis, yaitu sebagai sumber-sumber produk kehutanan berupa kayu maupun non kayu. Fungsi-fungsi tersebut dapat menurun atau bahkan hilang akibat eksploitasi hutan, alih fungsi lahan dan bencana kebakaran. Perubahan fungsi ekologis hutan rawa gambut sangat terkait dengan dampak yang terjadi pada komponen tanahnya. Sebagai komponen dari ekosistem hutan rawa gambut, terjadinya perubahan pada tanah gambut yang menimbulkan dampak negatif, merupakan ancaman terhadap stabilitas ekosistem hutan rawa gambut tersebut.

Upaya rehabilitasi lahan gambut menjadi keharusan pada saat ini, untuk menghindarkan terjadinya bencana ekologis dan kepunahan ekosistem gambut yang kondisinya sudah sangat rusak. Pemilihan berbagai jenis tanaman menjadi salah satu syarat keberhasilan rehabilitasi lahan gambut selain teknologi rehabilitasi lainnya. Pemilihan tanaman asli rawa gambut, seperti *Dyera lowii*, *Shorea balangeran*, *Alstonia* sp., *Combretocarpus rotundatus* dan lain-lain, merupakan alternatif yang dapat digunakan, karena jenis-jenis tersebut telah beradaptasi dengan sifat khusus lahan gambut yang miskin hara, kadar asam tinggi dan sering tergenang. Selain itu, penggunaan tanaman asli merupakan upaya perlindungan terhadap jenis-jenis asli yang telah terancam punah bahkan hilang dari lahan yang akan direhabilitasi dan diharapkan memiliki korelasi positif dengan proses suksesi (Daryono, 2006).

Pada lahan gambut di TN Brebak yang terbakar pada tahun 1977, telah terjadi suksesi vegetasi alami, namun terbatas pada tumbuhan bawah seperti paku tanah (*Nephrolepis uliginosa*), paku tanah merambat (*Stenochlaena palustris*, Bedd.), Rumput kumpai (*Leersia hexandra* Swartz),

¹Peneliti Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam

Melastoma sp., dll. Sedangkan pada lokasi yang mengalami penurunan permukaan (*subsidence*) cukup besar, sebagian arealnya tergenang, vegetasi yang sudah mulai tumbuh adalah jenis pandan duri (*Pandanus* sp.) (Subagyo dan Arinal, 2003).

Pada areal rehabilitasi, keberadaan vegetasi menunjukkan adanya proses suksesi yang terjadi secara alami disamping pertumbuhan tanaman utama yang ditanam. Namun disisi lain, beberapa jenis tumbuhan bawah dapat mengganggu pertumbuhan dari tanaman utama, khususnya pada tanaman muda.

Untuk itu penting diketahui jenis-jenis tumbuhan dibawah tegakan *Dyera lowii* di areal penelitian. Dari hasil penelitian ini didapat informasi jenis-jenis tumbuhan yang berpotensi mengganggu pertumbuhan tanaman utama sebagai dasar dalam penanggulangan dan pengendaliannya.

II. METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Bahan dalam penelitian ini adalah seluruh tumbuhan yang ditemukan pada areal rehabilitasi lahan gambut di Desa Lunuk Ramba, Kec. Basarang, Kab. Kapuas, Kalimantan tengah.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pita ukur, meteran, kompas, *flagging tape*, alat tulis, kamera, koran, kantong plastik dan spritus.

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September dan November tahun 2011 di areal rehabilitasi lahan gambut Desa Lunuk Ramba, Kec. Basarang, Kab. Kuala Kapuas, Kalimantan Tengah. Tanaman utama di areal rehabilitasi adalah *Dyera lowii* Hook. f. (jelutung rawa) yang berumur 7 tahun.

C. Pengumpulan dan Analisis Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan petak ukur berukuran 20 m x 20 m yang diletakkan secara acak di areal rehabilitasi lahan gambut. Dibuat petak pengamatan sebanyak 10 petak atau 0,4 ha. Untuk pengambilan data vegetasi tingkat semai digunakan petak 2 m x 2 m dan tingkat pancang 5 m x 5 m.

Komposisi vegetasi diketahui dengan menghitung indeks nilai penting dari masing-masing jenis pada setiap tingkatan vegetasi (Soerianegara dan Indrawan, 1988 dalam Atmoko, 2008). Indeks tersebut merupakan nilai gabungan dari Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR) dan Dominansi Relatif (DR). Khusus tingkat semai, INP suatu jenis merupakan gabungan dari KR dan FR.

Identifikasi tumbuhan dilakukan di lapangan, jika ada jenis yang belum diketahui nama ilmiahnya, maka diambil sampel tumbuhan dan dibuat spesimen herbarium untuk diidentifikasi lebih lanjut di Herbarium Wanariset Samboja.

Dari hasil analisis vegetasi akan didapatkan jenis-jenis yang ada di bawah tegakan *Dyera lowii* pada areal rehabilitasi lahan gambut di Desa Lunuk Ramba dan kemungkinannya dalam menekan pertumbuhan tanaman utama.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data di lapangan, ditemukan 23 jenis tumbuhan yang tumbuh di bawah tanaman *Dyera lowii* pada areal rehabilitasi lahan gambut di desa Lunuk Ramba. Tidak ada tumbuhan

tingkat pohon dan tiang yang ditemukan pada petak pengamatan. Semua tumbuhan yang ditemukan ada pada tingkat pancang dan tingkat semai. Jenis-jenis yang ditemukan di petak pengamatan desa pada tingkat semai dan pancang dapat dilihat di Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Jenis-jenis tumbuhan tingkat semai dibawah tegakan *Dyera lowii* pada areal rehabilitasi lahan gambut di Desa Lunuk Ramba

No	Jenis	N	K	KR	F	FR	INP
1.	<i>Stenochlaena palustris</i>	26	65	15,6%	0,70	9,5%	25,0%
2.	<i>Melastoma malabathricum</i>	17	42,5	10,2%	0,80	10,8%	21,0%
3.	<i>Scleria terrestris</i>	19	47,5	11,4%	0,40	5,4%	16,8%
4.	<i>Leersia hexandra</i>	18	45	10,8%	0,40	5,4%	16,2%
5.	<i>Lygodium scandes</i>	11	27,5	6,6%	0,60	8,1%	14,7%
6.	<i>Imperata cylindrica</i>	14	35	8,4%	0,40	5,4%	13,8%
7.	<i>Pteridium</i> sp.	8	20	4,8%	0,50	6,8%	11,5%
8.	<i>Melaleuca cajuputi</i>	6	15	3,6%	0,40	5,4%	9,0%
9.	<i>Flagellaria indica</i>	5	12,5	3,0%	0,40	5,4%	8,4%
10.	<i>Alstonia</i> sp.	7	17,5	4,2%	0,30	4,1%	8,2%
11.	<i>Melicope glabra</i>	4	10	2,4%	0,40	5,4%	7,8%
12.	<i>Vitex pinnata</i>	4	10	2,4%	0,40	5,4%	7,8%
13.	Poaceae	6	15	3,6%	0,20	2,7%	6,3%
14.	<i>Syzygium</i> sp.	3	7,5	1,8%	0,30	4,1%	5,9%
15.	<i>Macaranga</i> sp.	3	7,5	1,8%	0,30	4,1%	5,9%
16.	<i>Homalanthus</i> sp.	2	5	1,2%	0,20	2,7%	3,9%
17.	<i>Eleocharis</i> sp.	4	10	2,4%	0,10	1,4%	3,7%
18.	Cypricaceae	3	7,5	1,8%	0,10	1,4%	3,1%
19.	<i>Ficus</i> sp.	3	7,5	1,8%	0,10	1,4%	3,1%
20.	<i>Dillenia suffruticosa</i>	1	2,5	0,6%	0,10	1,4%	2,0%
21.	<i>Morinda</i> sp.	1	2,5	0,6%	0,10	1,4%	2,0%
22.	<i>Nepenthes ampularia</i>	1	2,5	0,6%	0,10	1,4%	2,0%
23.	<i>Uncaria</i> sp.	1	2,5	0,6%	0,10	1,4%	2,0%

Keterangan: N: Jumlah individu, K: Kerapatan, KR: Kerapatan Relatif, F: Frekuensi, FR: Frekuensi Relatif, INP: Indeks Nilai Penting.

Tabel 2. Jenis-jenis tumbuhan tingkat pancang dibawah tegakan *Dyera lowii* pada areal rehabilitasi lahan gambut di Desa Lunuk Ramba

No	Jenis	N	K	KR	F	FR	D	DR	INP
1	<i>Melaleuca cajuputi</i>	19	47,5	90,5%	0,4	66,7%	0,36937	99,8%	257,0%
2	<i>Melastoma malabathricum</i>	2	5	9,5%	0,2	33,3%	0,00062	0,2%	43,0%

Keterangan: N: Jumlah individu, K: Kerapatan, KR: Kerapatan Relatif, F: Frekuensi, FR: Frekuensi Relatif, D: Dominansi, DR: Dominansi Relatif, INP: Indeks Nilai Penting.

Areal rehabilitasi lahan gambut di desa Lunuk Ramba merupakan lahan hak yang sebelumnya dijadikan areal budidaya, baik untuk menanam padi maupun tanaman sayuran. Lapisan gambut di areal ini termasuk gambut dangkal dengan kedalaman 1,1 – 1,8 m, kondisi asam dengan pH rata-rata 4,8. Gambut yang ada termasuk gambut matang (*saprik*) dengan tinggi permukaan air tanah antara 0 – 0,3 m. Jenis yang dipakai sebagai tanaman rehabilitasi adalah *Dyera lowii* dengan pertimbangan merupakan jenis asli rawa gambut dan dapat memberikan keuntungan secara ekonomis dari getah yang disadap pada umur 10 tahun dan atau diameter mencapai 25 cm sampai masa siap tebang. Saat ini tanaman *Dyera lowii* telah berumur 7 tahun dengan tinggi rata-rata 7,18 m dan diameter rata-rata 11,96 cm

Stenochlaena palustris, *Lygodium scandes*, *Pteridium* sp. dan *Melastoma malabathricum* merupakan jenis-jenis yang mendominasi vegetasi tingkat semai. Jenis-jenis ini diketahui merupakan jenis pionir yang sering ditemukan pada lahan gambut yang terbuka akibat kebakaran atau penebangan liar (Wibisono *et al.*, 2005, Muslihat *et al.*, 2006). Tiga jenis pertama merupakan kelompok paku-pakuan yang menurut Mirmanto (2005) sering mendominasi lahan gambut setelah terbakar. Berdasarkan informasi dari petani pemilik lahan, pada awal pembukaan lahan hutan gambut menjadi lahan budidaya, memang dilakukan kegiatan tebas/tebang bakar. Jenis *Scleria terrestris*, *Leersia hexandra* dan *Imperata cylindrica* juga terlihat umum di lokasi areal rehabilitasi.

Untuk jenis pohon pionir yang ditemukan adalah *Melaleuca cajuputi*, *Vitex pinnata*, *Melicope glabra*, *Syzygium* sp., *Homalanthus* sp. dan *Alstonia* sp. dalam petak pengamatan, namun dalam jumlah yang sedikit. Hal ini disebabkan oleh adanya kegiatan perawatan tanaman utama oleh petani pemilik lahan dengan cara tebas/tebang baik secara intensif maupun semi intensif. Selain itu, di sekitar areal rehabilitasi tidak ditemukan lagi kawasan hutan yang berfungsi sebagai sumber benih bagi pohon-pohon pionir tersebut. Selain itu, tekanan dari semak dan paku-pakuan menyebabkan jenis-jenis tersebut tidak dapat tumbuh dengan baik atau justru mengalami kematian pada saat tingkat semai.

Alang-alang (*Imperata cylindrica*) sebagai tumbuhan eksotis diperkirakan mulai menginvasi ketika terjadi pembukaan lahan dengan cara pembakaran. Jenis ini sering ditemukan menggerombol dalam kelompok dengan 10-15 individu di pinggir kanal tersier yang lebih banyak mendapatkan sinar matahari langsung. *Imperata cylindrica* dikenal sebagai gulma yang berbahaya bagi tanaman, karena memiliki zat alelopati yang dapat meracuni tanaman lain yang tumbuh di sekitarnya. Pada kondisi yang sangat terbuka, alang-alang seringkali menjadi sangat dominan dan membentuk komunitas padang alang-alang.

Hanya dua jenis yang ditemukan pada tingkat pancang yaitu *Melaleuca cajuputi* dan *Melastoma malabathricum*. Khusus untuk *Melaleuca cajuputi* (galam), individu yang ada merupakan sisa dari tegakan yang tidak mati terbakar. Di sekitar areal rehabilitasi (di luar petak pengamatan) masih ditemukan gamam pada tingkat tiang dan pohon. Hal ini juga dapat menerangkan kondisi kawasan sebelum kegiatan rehabilitasi yang merupakan kawasan hutan gamam. Di beberapa kawasan lahan gambut bekas terbakar, jenis ini tumbuh secara berkelompok dalam jumlah besar dan mendominasi areal tersebut (Badan Planologi Kehutanan, 2007). Pada diameter >10 cm, pohon gamam dipanen oleh masyarakat setempat untuk dijual atau dipakai sendiri. *Melastoma malabathricum* (senduduk atau karamunting), merupakan tumbuhan perdu yang sering ditemukan sebagai pionir pada lahan terbuka atau di tepi-tepi hutan yang terbuka dan mendapatkan cahaya melimpah. Pada kondisi tapak yang baik dapat mencapai tinggi 5 meter dan diameter 3 cm (Prosea, 2011).

Untuk jenis *Alstonia* sp., pada petak pengamatan hanya ditemukan di tingkat semai. Menurut informasi dari pemilik lahan, jenis pohon sekunder asli rawa gambut telah ditebas sebelum penggunaan lahan untuk budidaya dan kegiatan rehabilitasi. Diduga, jenis ini tumbuh seiring

dengan pertumbuhan tanaman utama, namun mengalami penjarangan sesuai dengan tempat tumbuhnya. Jika terlalu rapat dengan tanaman utama, maka pohon tersebut ditebang, sebaliknya jika jauh, dibiarkan hidup dengan tujuan digunakan kayunya untuk kebutuhan sendiri.

Secara umum, keberadaan tumbuhan liar merupakan pesaing bagi tanaman utama dalam mendapatkan unsur hara dari tanah. Pada tingkatan semai dan pancang, tanaman utama yang kalah bersaing dengan tumbuhan liar dalam mendapatkan unsur hara dan sinar matahari langsung akan sulit untuk tumbuh secara normal, bahkan dapat menyebabkan kematian. Untuk itu, beberapa petani pemilik lahan melakukan pengendalian dengan cara tebas atau tebang. Kegiatan pengendalian ini juga menjadi penyebab tidak ditemukannya pohon-pohon dan tiang pada petak pengamatan.

E. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Ditemukan sebanyak 23 jenis tumbuhan yang ada di bawah tegakan *Dyera lowii* pada areal rehabilitasi lahan gambut. Sebagian besar merupakan jenis-jenis pioner yang sering ditemukan pada lahan gambut bekas terbakar atau bekas tebang liar intensitas berat. Keberadaan tumbuhan tersebut menekan pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman utama, diduga disebabkan oleh persaingan dalam mendapatkan unsur hara dari tanah. Dari jenis-jenis yang ada tersebut, *Melaleuca leucadendron*, *Stenochlaena palustris*, *Lygodium scandes* dan *Pteridium* sp. merupakan gulma utama untuk tanaman *Dyera lowii*. Untuk itu, beberapa petani pemilik lahan telah melakukan pengendalian dengan cara penebasan atau penebangan tumbuhan, yang ditunjukkan dengan tidak ditemukannya tumbuhan liar tingkat tiang dan pohon pada petak pengamatan.

B. Saran

Pengendalian tumbuhan liar dengan tujuan mempertahankan pertumbuhan tanaman utama pada areal rehabilitasi lahan gambut menjadi kebutuhan utama. Namun perlu diingat bahwa konsep rehabilitasi lahan yang menginginkan adanya perbaikan kondisi ekosistem secara kompleks juga memerlukan jenis-jenis lain sebagai pendukung proses tersebut. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk pengamatan kondisi tumbuhan liar pada kondisi tanaman utama telah dewasa dan mendominasi dengan acuan pada luas basal area dan kondisi tutupan tajuk, untuk menemukan model yang dapat mendukung proses pemulihan kondisi lahan gambut kembali pada kondisi alaminya.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmoko, T dan K. Sidiyasa. 2008. Karakteristik vegetasi habitat bekantan (*Nasalis larvatus* Wurmb.) di delta Mahakam, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* V (4). Pusat Penelitian dan pengembangan Hutan dan Konservasi Alam.
- Badan Planologi Kehutanan. 2007. Rencana induk rehabilitasi dan konservasi kawasan pengembangan lahan gambut di provinsi Kalimantan Tengah. Badan Planologi Kehutanan. Jakarta.
- Daryono, H. 2006. Pemanfaatan lahan secara bijaksana dan revegetasi dengan jenis pohon tepat guna di lahan rawa gambut terdegradasi. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian. Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.*

- Mirmanto, E. 2005. Laju penutupan tumbuhan bawah di hutan rawa gambut Sebangau, Kalimantan Tengah. Laporan Teknis. Pusat penelitian Biologi- LIPI. Cibinong.
- Muslihat L., Iwan, T.C. Wibisono, D. Rais dan F. Hasudungan. 2006. Kajian strategis plan pengelolaan lahan gambut di blok A, eks proyek PLG satu juta hektar kabupaten Kuala Kapuas, Kalimantan Tengah. Wetlands Internasional- Indonesia Programme. Bogor.
- Prosea. 2011. Pangkalan data keanekaragaman hayati tumbuhan Indonesia <http://www.proseanet.org/prohati2/browser.php?docsid=270>. Diakses tanggal 27 Desember 2011.
- Subagyo, H. dan I. Arinal. 2003. Uji coba rehabilitasi hutan rawa gambut bekas kebakaran di lokasi Taman Nasional Berbak bersama kelompok masyarakat desa Pematang Raman. Prosiding lokakarya Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan. Wetlands International – Indonesia Programme. Bogor.
- Wibisono, I.T.C., L. Siboro dan I N.N. Suryadiputra. 2005. Panduan rehabilitasi dan teknik silvikultur di lahan gambut. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor.



LAMPIRAN

SUSUNAN ACARA

WAKTU	ACARA	PEMBICARA
08.00 - 08.30	Pendaftaran Peserta	
08.30 - 10.00	Pembukaan 1. Laporan Penyelenggara 2. Pengarahan dan Pembukaan 3. Pembacaan Doa	Kepala Balitek KSDA Kepala Badan Litbang Kehutanan Panitia
10.00 - 10.15	REHAT - PAMERAN POSTER	
10.15 - 10.30	Tantangan dan Strategi Konservasi Sumberdaya Alam Wilayah Kalimantan Timur	Kepala Dinas Kehutanan Provinsi Kaltim
10.30 - 10.45	Potret Konservasi Biodiversity di Kalimantan Timur	Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman
10.45 - 11.00	Renstra BPTKSDA	Kepala Balitek KSDA
11.00 - 12.00	Diskusi	Moderator : Kepala Pusat Pengendalian Kehutanan Regional III DR. Ir. I Nyoman Yuliansana, M.Agr.Sc
12.00 - 13.00	ISHOMA	
13.00 - 13.15	Habitat & Regenerasi Ulin di Muara Wahau Kalimantan Timur	DR. Ir. Kode Sidiyasa
13.15 - 13.30	Potensi Etnobotani Tumbuhan Hutan Berkhasiat Obat di Kalimantan	Noorcahyati, S.Hut
13.30 - 13.45	Keanekaragaman Fungi Makro pada Tegakan Benih Dipterocarpaceae PT. INHUTANI I Labanan Berau dan PT.Narkata Rimba Kec.Muara Wahau di Kalimantan Timur	Ir. H. Massofian Noor, MP
13.45 - 14.45	Diskusi	Moderator: Kepala Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi Ir. Adi Susmianto, M.Sc
14.45 - 15.00	REHAT - PAMERAN POSTER	
15.00 - 15.15	Habitat dan Sebaran Populasi Rusa Sambar (<i>Rusa unicolor</i>) di beberapa Wilayah Kalimantan Timur	drh. Amir Ma'ruf, M.Hum
15.15 - 15.30	Karakteristik Tanah Di Lahan Bekas Tambang Batubara Pasca Kegiatan Revegenerasi di PT.Kaltim Prima Coal Kalimantan Timur	Ishak Yassir, S.Hut., M.Si
15.30 - 15.45	Penyebaran Bekantan (<i>Nasalis larvatus</i> Wurm) pada Areal Tidak Dilindungi di Teluk Balikpapan Kalimantan Timur	Tri Atmoko, S.Hut
15.45 - 16.45	Diskusi	Moderator : Kepala B2PD Samarinda Dr. Ir. Ruffi'e, M.Sc
16.45 - 17.00	Pembahasan Perumusan	Tim Perumus
17.00 - 17.15	Pembacaan Rumusan Hasil Seminar	Tim Perumus
17.15 - 17.30	PENUTUPAN	Kepala Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi Ir. Adi Susmianto, M.Sc

SUSUNAN PANITIA SEMINAR HASIL-HASIL PENELITIAN BPTKSDA

“Hasil-hasil Riset untuk Mendukung Konservasi yang Bermanfaat dan Pemanfaatan yang Konservatif”

Jabatan dalam Kepanitiaan	Nama
Penanggung Jawab	Dr. Nur Sumedi, S.Pi, MP.
Ketua	Ir. IGN. Oka Suparta
Wakil Ketua	Drinus Arruan, S.Hut.
Sekretaris	Hari Hadiwibowo, S.Psi., MT.
Bendahara	Widyawati
Seksi-seksi	
Sie. Acara	
MC	Yustinus Irianto
Doa	Zainal Arifin
Notulensi	Mukhlisi, S.Si.
	Faiqotul Falah, S.Hut., M.Si.
	Ardianto Wahyu Nugroho, S.Hut.
Sie Persidangan	Ismed Syahbani, S.Hut.
	Septina Asih Widuri, S.Si.
Sie Materi	Syamsu Eka Rinaldi, S.Hut.
	Tri Sayektiningsih, S.Hut.
Sie Kesekretariatan	Eka Purnamawati, S.Hut.
	Nurliati Tallama
Sie Dokumentasi	Deny Adiputra
	Bina Swasta Sitepu, S.Hut.
Sie Pameran dan Perlengkapan	Agustina Dwi Setyowati, S.Sn.
	Ermansyah
	Suhardi
Sie Konsumsi dan Transportasi	Hj. Khairiyah, SE, M.Si.
	Wildawani Lubis
	Sutikno
	Jainuri

DAFTAR HADIR PESERTA SEMINAR HASIL-HASIL PENELITIAN BTKSDA

“Hasil-hasil Riset untuk Mendukung Konservasi yang Bermanfaat dan Pemanfaatan yang Konservatif”

No	Nama	Instansi
1	Ihin Surang	Dinas Kehutanan Kab. Malinau
2	Tachrir Fathoni	Litbang
3	Ismail	UNTAG 45
4	Amir Ma'ruf	BPTKSDA
5	Arief Budi S.	BPTH Kalimantan
6	Indi Hendraswari	BPDAS Mahakam Berau
7	Tuty Alawiyah	BPDAS Mahakam Berau
8	Bayu Subekti	Puspajak
9	Tuti A.	Puspajak
10	Titiek Setyawati	Puskonser
11	Rahmah	Balai TN Kutai
12	Massofian Noor	BPTKSDA
13	Kade Sidiyasa	BPTKSDA
14	Nur Sumedi	BPTKSDA
15	Dadang Rukmana	UPTD Balipapan
16	Basirun	PT. INHUTANI
17	Warsidi	BPTKSDA
18	Mujiyanto	BPTKSDA
19	Yusub Wibisono	BPTKSDA
20	Iin Anggraini	Balai TN Kayan Mentarang
21	Ermansyah	BPTKSDA
22	M. Kudang Sallata	BPK Makassar
23	Sigit Budi	Dishut Kaltim
24	A. Rifani	BPTKSDA
25	Simon Paginta	BPTKSDA
26	Lilieek Haryjanto	BBPBPTH Jogja
27	Edi Wijaya	LSM Stabil
28	Ardiyanto Wahyu Nugroho	BPTKSDA
29	Rio Irfan Rajagukguk	BPTKSDA
30	Yanthi W. Lumbangaol	BPTKSDA
31	Mira	BPTKSDA
32	Nyoman Yuliassana	Pusdal III
33	Stan Lhota	Universitas Bohemia Selatan
34	M. Andy Yusuf	BPTKSDA

35	Rufiie	B2PD Samarinda
36	Karmilasanti	B2PD Samarinda
37	Nurul Silva L.	B2PD Samarinda
38	Rini Handayani	B2PD Samarinda
39	Ali Mustopa	B2PD Samarinda
40	Bina Swasta Sitepu	BPTKSDA
41	Muklisi	BPTKSDA
42	Nanang Riana	BPTKSDA
43	Widyawati	BPTKSDA
44	Suhardi	BPTKSDA
45	Mulyani	BPTKSDA
46	ABD Rohim	LSM PEDULI
47	Yaya Rayadin	UNMUL
48	Sri Sulawati	Pusprohut
49	Arie Prasetyowati	Pusprohut
50	Firman	Pusprohut
51	Basir	Tribun Kaltim
52	Darman	LSM Formalin
53	Yusuf	LSM Formalin
54	Sri Eko Pratiwi	LSM Stabil
55	Ordiansyah	Dishut Kaltim
56	Hadi Purwoko	Dishut Kaltim
57	Andi Iskandar	Dishutbun PPA
58	Lydia Suastati	B2PD Samarinda
59	Hartati Apriani	B2PD Samarinda
60	Pranoto	B2PD Samarinda
61	Ngatiman	B2PD Samarinda
62	Hadi Jumadin	B2PD Samarinda
63	Abdul Rachman	B2PD Samarinda
64	Mardi T. R.	BPTKSDA
65	Eka Purnamawati	BPTKSDA
66	Nugraha W.	BPDAS
67	Rahmat Saleh	BPDAS
68	Yustinus A.S.	Dinas Kehutanan Kutai Barat
69	Kuntadi Wibisono	BPDAS Mahakam Berau
70	Imam Wiyadi	SDA
71	Novi Abdi	Antara
72	Andianto	Pustekolah
73	Romi Iskandar	Pustekolah

74	Suaidy Kaliky	PT. Belantara Subur
75	Lukas Adi	Kompas
76	M. Dadang A.	BKSDA Kaltim
77	Susanto	Puskonser
78	Ruyat M.	Puskonser
79	Adi Susmianto	Puskonser
80	Farida Suryamah	SMK Kehutanan Samarinda
81	Hilmawan N.	SMK Kehutanan Samarinda
82	Sutikno	BPTKSDA
83	Drinus Arruan	BPTKSDA
84	Khairiyah	BPTKSDA
85	Wildawani Lubis	BPTKSDA
86	Ismed Syahbani	BPTKSDA
87	Maryati	BPTKSDA
88	Zainal Arifin	BPTKSDA
89	Teguh Muslim	BPTKSDA
90	Reza	Radio KPfm
91	Hendro	Balpos
92	Aleh Hafidz	BAPPEDA Prov
93	Teddy	MI
94	Rachmad	Bisnis
95	Amir	Koran Kaltim
96	Nurliati Tallama	BPTKSDA
97	Edwin	Kaltim Post
98	Tri Atmoko	BPTKSDA
99	Sugiyono	BOS
100	Syamsu E. Rinaldi	BPTKSDA
101	Didi	Kaltim Post
102	Yustinus Iriyanto	BPTKSDA
103	Abidin	Merah Putih Post
104	Agustina Dwi Setyowati	BPTKSDA
105	Faiqotul Falah	BPTKSDA
106	Septina Asih Widuri	BPTKSDA
107	Hari Hadiwibowo	BPTKSDA

