

BIOINDIKATOR PERUBAHAN EKOSISTEM PASCA TAMBANG EMAS PT KELIAN EQUATORIAL MINING (KEM), KUTAI BARAT, KALIMANTAN TIMUR



LAPORAN TAHUN KETIGA - 2009
Samarinda, Pebruari 2010

Kerjasama antara:
PT Kelian Equatorial Mining (KEM)
dengan
Pusat Penelitian Hutan Tropis
Universitas Mulawarman (PPHT/Pusrehut-UNMUL)



PPHT UNMUL



PT. KEM

**STUDI TENTANG BIOINDIKATOR
PERUBAHAN EKOSISTEM PASCA TAMBANG EMAS
PT KELIAN EQUATORIAL MINING (KEM)
KUTAI BARAT KALIMANTAN TIMUR**

TAHUN 2009

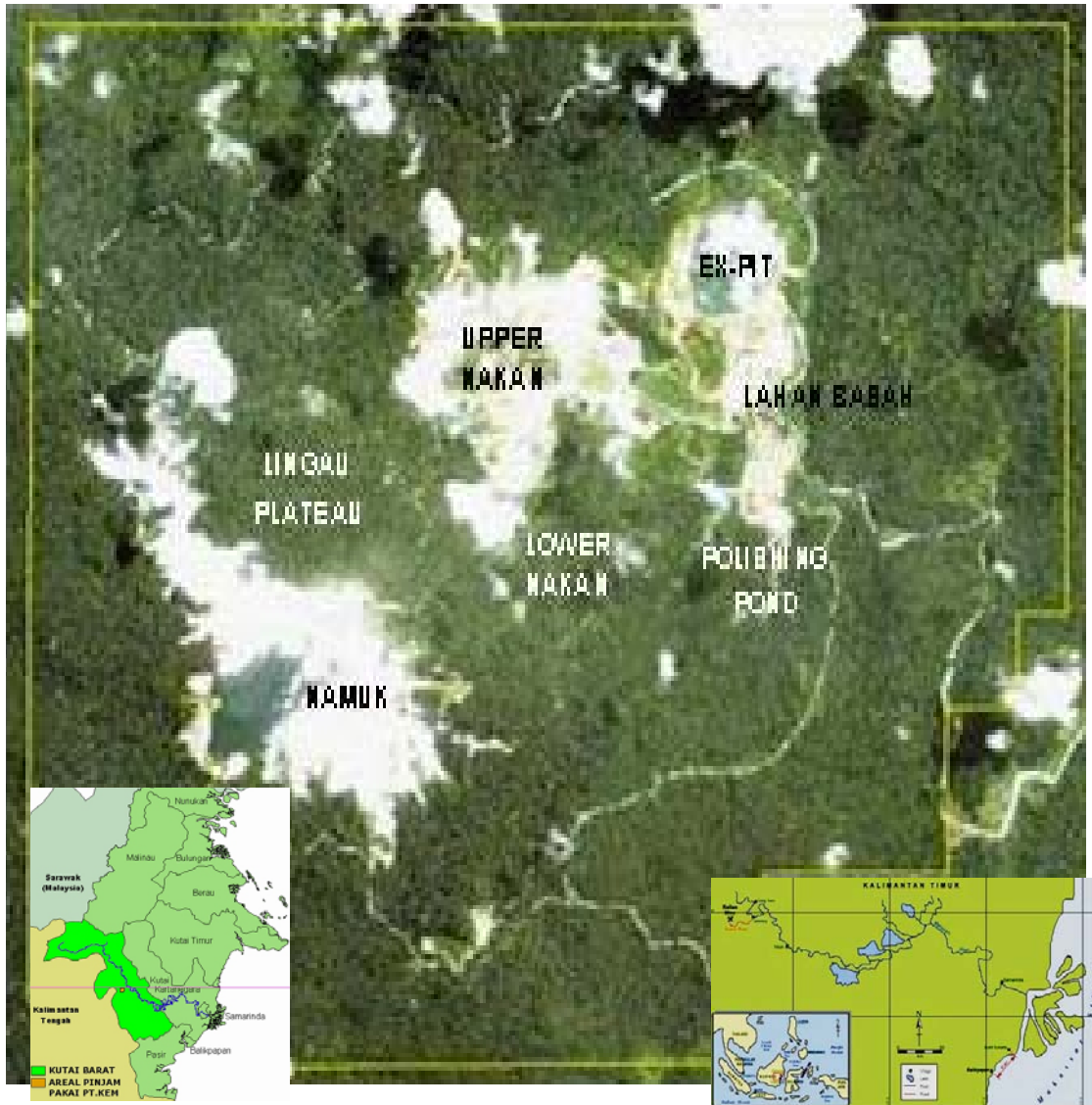
Kontributor:

**Rachmat Budiwijaya Suba
Chandradewana Boer
Sutedjo
Triyono Sudarmadji
Albert Laston Manurung
Rustam
Mochamad Syoim
Harmonis**



**Kerjasama antara:
PT Kelian Equatorial Mining (KEM)
dengan
Pusat Penelitian Hutan Tropis
Universitas Mulawarman (PPHT/Pusrehut-UNMUL)**

**SAMARINDA
Februari 2010**



PETA SITUASI KAWASAN AREAL PINJAM PAKAI
PT KELIAN EQUATORIAL MINING (KEM)



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, atas segala berkah dan limpahan rahmat serta pertolongan Nya, usaha keras dan koordinasi Tim Pelaksana serta dukungan berbagai pihak utamanya Pemrakarsa - PT KEM, **LAPORAN TAHUN KETIGA (2009) STUDI TENTANG BIOINDIKATOR PERUBAHAN EKOSISTEM PASCA TAMBANG EMAS PT KELIAN EQUATORIAL MINING (KEM) DI KUTAI BARAT, KALIMANTAN TIMUR** ini dapat tersusun dan diselesaikan.

Perubahan bentang alam pada umumnya akan diikuti oleh perubahan komposisi biologis, yang tidak terlalu mudah untuk dideteksi dan dipantau, selain karena rentang ekologisnya yang panjang juga berhubungan erat dengan komponen biologis di sekitarnya. Komposisi biologis dapat dijadikan sebagai petunjuk (indikator) dari perubahan fisik yang selalu terjadid pengetahuan tentang indikator biofisik dapat dimanfaatkan untuk menyatakan suatu daerah terkena pencemaran ataupun diyakini dapat ditinggalkan dan selanjutnya menyerahkannya kepada mekanisme yang secara alami (*restorasi ekologis*).

Keberadaan beberapa jenis satwaliar di areal reklamasi dapat dipakai sebagai indikator yang baik. Apalagi jika dapat dipastikan jenis-jenis apa yang tinggal menetap dan mana jenis yang tinggal sementara. Indikasi areal reklamasi sebagai habitat jenis-jenis satwaliar merupakan petunjuk yang baik dari kemungkinan kelanjutan restorasi ekologis kawasan bekas tambang. Kehadiran jenis vegetasi secara alami adalah petunjuk yang kedua setelah keragaman satwaliar.

Tujuan utama kegiatan ini adalah melakukan identifikasi dan analisis perubahan komposisi biologis pada kawasan bekas tambang sebagai petunjuk untuk mengetahui perubahan fisik guna memastikan bentang alam kawasan bekas tambang yang direklamasi dapat diyakini untuk ditinggalkan dan diserahkan kepada mekanisme alami. Kegiatan ini bermanfaat untuk mengetahui keberadaan beberapa jenis satwaliar di areal reklamasi lahan bekas tambang khususnya jenis-jenis yang tinggal menetap maupun jenis yang hanya tinggal sementara, sehingga dapat diperoleh petunjuk yang baik tentang kemungkinan kelanjutan restorasi ekologis kawasan bekas tambang di masa yang akan datang.

PPHT/Pusrehut-UNMUL menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan pemikiran, ide kreatif, kritik yang sangat konstruktif dan membangun dalam proses penyusunan dokumen ini. Disadari sepenuhnya bahwa dokumen ini masih terus memerlukan penyempurnaan untuk menggambarkan implementasinya di lapangan dengan sungguh-sungguh memperhatikan keseimbangan ekosistem lingkungan. Diharapkan bahwa dokumen ini dapat digunakan sebagai satu diantara acuan pelaksanaan pengelolaan kawasan reklamasi pasca penambangan.

Samarinda, Pebruari 2010

Salam Lestari

PPHT/Pusrehut Universitas Mulawarman



DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
Halaman Judul	i
Peta Situasi Kawasan Areal Pinjam Pakai PT Kelian Equatorial Mining (KEM)	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	viii
I. Pendahuluan	I-1
A. Latar Belakang	I-1
B. Tujuan.....	I-2
C. Manfaat	I-2
II. Keadaan Umum Lokasi Penelitian	II-1
A. Lokasi Kegiatan Studi.....	II-1
1. Lokasi Kegiatan Studi.....	II-1
2. Lokasi Areal Pinjam Pakai.....	II-2
B. Fisiografi, Geologi dan Tanah	II-4
C. Iklim dan Curah Hujan	II-6
D. Flora dan Fauna	II-8
1. Flora.....	II-8
2. Fauna	II-9
E. Penggunaan dan Kondisi Hutan	II-9
III. Metode Penelitian	III-1
A. Lokasi dan Waktu	III-1
1. Lokasi.....	III-1
2. Tata Waktu Pelaksanaan	III-3
B. Pelaksanaan Penelitian	III-3
1. Prosedur di Lapangan.....	III-3
2. Analisis Data	III-7
IV. Hasil dan Pembahasan	IV-1
A. Vegetasi	IV-1
1. Spesifik Plot Pengamatan.....	IV-1
2. Pembahasan Ekologi Jenis.....	IV-10
B. Mamalia Darat.....	IV-16
1. Kehadiran Jenis di Hutan Primer Dam Namuk.....	IV-16
2. Kehadiran Jenis di Hutan Rehabilitasi Tua Sekitar Nursery	IV-24
3. Kehadiran Jenis di Areal Reklamasi-Rehabilitasi Lower Bayaq...	IV-26



C. Avifauna.....	IV-34
1. Kondisi Lapangan Secara Umum.....	IV-34
2. Jenis-jenis Burung yang Teramati dan Tertangkap.....	IV-36
3. Analisis Struktur Guild.....	IV-42
D. Amfibi dan Reptil.....	IV-44
E. Kupu-kupu dan Capung.....	IV-48
1. Kupu-kupu (Rhopalocera).....	IV-48
2. Capung (Odonata).....	IV-61
V. Kesimpulan dan Rekomendasi.....	V-1
A. Kesimpulan.....	V-1
B. Rekomendasi.....	V-3
Daftar Pustaka.....	DP-1
Lampiran.....	Lamp-1



DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Tubuh Utama</u>	Halaman
Tabel II-1.	Karakteristik Tanah di Areal Studi yang Dihubungkan dengan Material Asal.....	II-6
Tabel III-1.	Data Ringkas tentang Jumlah Identitas dan Deskripsi Plot Survei dan Monitoring	III-1
Tabel IV-01.	Jenis Vegetasi Dominan Ukuran Pohon (Diameter > 10 cm) pada Plot Eks-Ladang (April 2008 dan November 2008).....	IV-1
Tabel IV-02.	Jenis Vegetasi Ukuran Pohon (Diameter > 10 cm) pada Plot Eks-Ladang April 2009 dan Oktober 2009.....	IV-2
Tabel IV-03.	Jenis Tanaman Pokok pada Plot 164 Tahun 2008 dan 2009	IV-4
Tabel IV-04.	Jenis Tumbuhan Liar Ukuran Pohon pada Plot 164 Tahun 2008 – 2009	IV-5
Tabel IV-05.	Jenis dan Jumlah Individu (N) Tanaman Pokok pada Plot 85 Periode 2008 dan 2009	IV-6
Tabel IV-06.	Jenis Tanaman Pokok pada Plot 138 Tahun 2008 – 2009	IV-8
Tabel IV-07.	Jenis-jenis Mamalia Darat yang Telah Terdeteksi Kehadirannya di Hutan Primer Dam Namuk Selama Survei dan Monitoring Berlangsung (2007 – 2009).....	IV-16
Tabel IV-08.	Jenis-jenis Mamalia Darat yang Telah Terdeteksi Kehadirannya di Hutan Rehabilitasi Sekitar Nursery Selama Survei dan Monitoring Berlangsung (2007 – 2009).....	IV-24
Tabel IV-09.	Jenis-jenis Mamalia Darat yang Telah Terdeteksi Kehadirannya di Areal Reklamasi-Rehabilitasi Lower Bayaq Selama Survei dan Monitoring Berlangsung (2007 – 2009).....	IV-27
Tabel IV-10.	Jenis-jenis Burung yang Hadir di Kedua Lokasi Penelitian (Dam Namuk dan Lower Nakan) PT KEM.....	IV-36
Tabel IV-11.	Ikhtisar Beberapa Parameter Pertemuan Jenis-jenis Burung di Kedua Lokasi Penelitian (Dam Namuk dan Lower Nakan) PT KEM	IV-38



Tabel IV-12.	Jenis-jenis Burung yang Ditemukan di Kedua Lokasi Penelitian (Dam Namuk dan Lower Nakan) PT KEM.....	IV-38
Tabel IV-13.	Jenis-jenis Burung yang Ditemukan di Salah Satu Lokasi Penelitian (Dam Namuk atau Lower Nakan) PT KEM.....	IV-39
Tabel IV-14.	Jenis Amfibi yang Ditemukan pada Pengamatan Tahun Ketiga (2009).....	IV-44
Tabel IV-15.	Penambahan Jenis Amfibi yang Ditemukan Selama Tiga Tahun Pengamatan (2007-2009).....	IV-44
Tabel IV-16.	Jenis dan Jumlah Individu Kupu-kupu Hasil Inventarisasi Berdasarkan Lokasi Penelitian pada Tahun 2009.....	IV-49
Tabel IV-17.	Jenis dan Jumlah Individu Capung Hasil Inventarisasi Berdasarkan Lokasi Penelitian Tahun 2009.....	IV-61

Lampiran

Tabel 01.	Perkembangan Terakhir (Oktober 2009) Vegetasi di Areal Rehabilitasi Plot 85.....	Lamp-1
Tabel 02.	Perkembangan Terakhir (Oktober 2009) Vegetasi di Areal Rehabilitasi Plot 138.....	Lamp-2
Tabel 03.	Perkembangan Terakhir (Oktober 2009) Vegetasi Alami di Plot 164.....	Lamp-3
Tabel 04.	Perkembangan Terakhir (Oktober 2009) Tanaman Pokok di Plot 164.....	Lamp-3
Tabel 05.	Perkembangan Terakhir (Oktober 2009) Vegetasi di Plot Nursery.....	Lamp-4



DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Tubuh Utama</u>	Halaman
Gambar II-01.	Lokasi Studi di Areal PT Kelian Equatorial Mining, Kutai Barat.....	II-1
Gambar II-02.	Areal Pinjam Pakai PT Kelian Equatorial Mining di Kabupaten Kutai Barat	II-2
Gambar II-03.	Sungai Utama dan Cakupan Lahan di Areal Pinjam Pakai	II-3
Gambar II-04.	Vegetasi dan Penggunaan Lahan	II-10
Gambar III-01.	Tipe Kamera Otomatis yang Digunakan dalam Monitoring Mamalia	III-3
Gambar III-02.	Perangkap Harpa yang Digunakan untuk Menangkap Kelelawar.....	III-4
Gambar III-03.	Pengamatan Burung dengan Menggunakan Binokuler	III-4
Gambar III-04.	Pemasangan Mist-net di Salah Satu Lokasi Monitoring	III-5
Gambar III-05.	Perangkap Serangga (Kupu-kupu dan Capung) yang Dipergunakan dalam Kegiatan Monitoring.....	III-6
Gambar IV-01.	Batang, Bagian Daun dan Batang Muda <i>Macaranga pearsonii</i> Mier.	IV-11
Gambar IV-02.	Sebagian Tajuk dan Bunga <i>Calliandra calothyrsus</i> Meissn.	IV-12
Gambar IV-03.	Pohon dan Sebagian Daun <i>Octomeles sumatrana</i> Miq., Batang Muda Beserta Tajuknya.....	IV-14
Gambar IV-04.	Sebagian Tajuk, Bunga dan Buah <i>Samanea saman</i> Merr.	IV-15
Gambar IV-05.	<i>Kerivoula papillosa</i> (Lenawai Besar)	IV-18
Gambar IV-06.	<i>Maxomys rajah</i> (Tikus-duri Coklat)	IV-19
Gambar IV-07.	Situasi Penutupan Vegetasi di Lokasi Hutan Primer Sekitar Dam Namuk, dengan Pohon-pohon Tinggi dan Tajuk yang Rapat, Merupakan Kondisi Habitat yang Ideal bagi Populasi Primata.....	IV-19
Gambar IV-08.	<i>Neofelis diardi</i> (Macan Dahan Sunda) yang Terdeteksi Kamera Otomatis pada monitoring tahun kedua periode pertama (April 2008)	IV-20
Gambar IV-09.	Hamparan Rumput Gajah yang Ditanam di Sekitar Danau/Dam Namuk yang Berbatasan dengan Hutan	



Primer, Nampaknya Selalu Dikunjungi oleh Rusa Sambar sebagai Grazing Area Mereka, Terbukti dengan Selalu Ditemukannya Fresh Track di Lokasi Tersebut	IV-22
Gambar IV-10. <i>Tragulus napu</i> (Pelanduk Napu) dan <i>Sus Barbatus</i> (Babi Berjenggot) yang Terekam Kamera Otomatis di Hutan Primer Dam Namuk.....	IV-23
Gambar IV-11. Situasi di Hutan Rehabilitasi Tua Sekitar Nursery.....	IV-25
Gambar IV-12. Perubahan Tutupan Lahan di Areal Reklamasi-Rehabilitasi Lower Bayaq Tahun 2007 (Atas) dan Tahun 2009 (Bawah)	IV-28
Gambar IV-13. Situasi Interior Lokasi Monitoring Lower Bayaq	IV-31
Gambar IV-14. <i>Prionailurus bengalensis</i> (Kucing Kuwuk) yang Terdeteksi Kamera Otomatis di Lower Bayaq.....	IV-32
Gambar IV-15. <i>Muntiacus muntjac</i> (Kijang Muncak) yang Terdeteksi Kamera Otomatis di Lower Bayaq.....	IV-33
Gambar IV-16. Rooting Sign Babi Berjenggot di Lower Bayaq.....	IV-34
Gambar IV-17. Dua Foto yang Menunjukkan Kondisi Areal Rehabilitasi Lower Nakan Ketika Studi Dilaksanakan ...	IV-34
Gambar IV-18. Dua Foto Hutan Alami yang Berbatasan dengan Areal Rehabilitasi Lower Nakan (sekitar 100 meter dari Pemasangan Jala); Terlihat Kondisinya yang Relatif Baik Sehingga Menunjang Perkembangan Areal Rehabilitasi Lower Nakan di Masa Mendatang	IV-35
Gambar IV-19. Pijantung Kecil (<i>Arachnothera longirostra</i>)	IV-40
Gambar IV-20. Perbandingan Struktur Guild Avifauna di Dam Namuk dan Lower Nakan	IV-43
Gambar IV-21. Beberapa Jenis Amfibi yang Merepresentasikan Habitat Terganggu dan Berada Dekat dengan Aktifitas Manusia (Searah Jarum Jam): <i>Bufo melanostictus</i> , <i>Fejervarya limnocharis</i> , <i>Rana erythraea</i> , <i>Rana nicobariensis</i>	IV-46
Gambar IV-22. <i>Megophrys nasuta</i> , Salah Satu Jenis Amfibi Sebagai Representasi Habitat yang Mulai Pulih.....	IV-47
Gambar IV-23. Dua Jenis Kadal yang Ditemukan di Lokasi Monitoring: <i>Aphaniostis fusca</i> dan <i>Gonocephalus bornensis</i>	IV-48



Gambar IV-24. Grafik Dinamika Jenis Kupu-kupu Selama Enam Kali Pengamatan	IV-52
Gambar IV-25. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Lower Bayaq pada Pengamatan April 2009.....	IV-54
Gambar IV-26. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Lower Bayaq pada Pengamatan Desember 2009.....	IV-54
Gambar IV-27. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Lower Nakan pada Pengamatan April 2009.....	IV-55
Gambar IV-28. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Lower Nakan pada Pengamatan Desember 2009.....	IV-55
Gambar IV-29. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Upper Nakan pada Pengamatan April 2009.....	IV-56
Gambar IV-30. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Upper Nakan pada Pengamatan Desember 2009.....	IV-56
Gambar IV-31. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Lingau Plateau pada Pengamatan April 2009.....	IV-57
Gambar IV-32. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Lingau Plateau pada Pengamatan Desember 2009.....	IV-57
Gambar IV-33. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Dam Namuk pada Pengamatan April 2009.....	IV-57
Gambar IV-34. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Dam Namuk pada Pengamatan Desember 2009.....	IV-57
Gambar IV-35. <i>Neptis hylas</i>	IV-58
Gambar IV-36. <i>Hypolimnas bolina</i>	IV-59
Gambar IV-37. <i>Eurema blanda</i>	IV-59
Gambar IV-38. <i>Troides amphrysus</i>	IV-60
Gambar IV-39. <i>Trogonoptera brookiana</i>	IV-60
Gambar IV-40. Grafik Dinamika Jenis Capung Periode 2007 – 2009.....	IV-63
Gambar IV-41. Grafik Dominansi Capung di Lower Bayaq pada Pengamatan April 2009.....	IV-65
Gambar IV-42. Grafik Dominansi Capung di Lower Bayaq pada Pengamatan Desember 2009.....	IV-65
Gambar IV-43. Grafik Dominansi Capung di Lower Nakan pada Pengamatan April 2009.....	IV-66



Gambar IV-44. Grafik Dominansi Capung di Lower Nakan pada Pengamatan Desember 2009.....	IV-66
Gambar IV-45. Grafik Dominansi Capung di Upper Nakan pada Pengamatan April 2009.....	IV-66
Gambar IV-46. Grafik Dominansi Capung di Upper Nakan pada Pengamatan Desember 2009.....	IV-66
Gambar IV-47. Grafik Dominansi Capung di Lingau Plateau pada Pengamatan April 2009.....	IV-67
Gambar IV-48. Grafik Dominansi Capung di Lingau Plateau pada Pengamatan Desember 2009.....	IV-67
Gambar IV-49. Grafik Dominansi Capung di Dam Namuk pada Pengamatan April 2009.....	IV-68
Gambar IV-50. Grafik Dominansi Capung di Dam Namuk pada Pengamatan Desember 2009.....	IV-68
Gambar IV-51. <i>Orthetrum sabina</i>	IV-69
Gambar IV-52. <i>Neurothemis terminate</i>	IV-69
Gambar IV-53. <i>Neurothemis fluctuans</i>	IV-70
Gambar IV-54. <i>Brachydiplax farinose</i>	IV-70
Gambar IV-55. <i>Sympetrum flaveolum</i>	IV-71
Gambar IV-56. <i>Ictinogomphus decorates</i>	IV-71

Lampiran

Gambar 01. Beberapa Jenis Mamalia Darat yang Tertangkap di Lokasi Monitoring.....	Lamp-5
Gambar 02. Beberapa Foto Jenis Avifauna yang Diambil Selama Pelaksanaan Monitoring.....	Lamp-10
Gambar 03. Beberapa Amfibi dan Reptil Lain yang Teramati Selama Pelaksanaan Monitoring.....	Lamp-12



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perubahan bentang alam baik secara perlahan maupun tiba-tiba, pada umumnya akan diikuti oleh perubahan komposisi biologis yang ada di dalamnya. Namun demikian, perubahan secara fisik bentang alam tidak terlalu mudah untuk dideteksi dan dipantau/dimonitor, selain karena rentang ekologisnya yang panjang, juga berhubungan erat dengan komponen biologis di sekitarnya. Berkaitan dengan hal tersebut, komposisi biologis yang ada di alam bebas dapat dijadikan sebagai petunjuk (indikator) dari perubahan fisik yang selalu terjadi dengan setiap intensitas perubahannya. Pengetahuan tentang indikator biologis (*bioindicator*) dapat dimanfaatkan untuk menyatakan pada saat mana suatu daerah hasil rehabilitasi dapat diyakini untuk dapat ditinggalkan dan selanjutnya menyerahkannya kepada mekanisme alami (restorasi ekologis).

Reklamasi lahan bekas tambang adalah pekerjaan yang tidak mudah untuk dilakukan, apalagi untuk dinilai tingkat keberhasilannya, mengingat faktor waktu adalah sangat menentukan proses pertumbuhan vegetasi disamping banyak faktor lainnya. Selain itu, masa depan peruntukan lahan turut menentukan keberhasilan, keseriusan penanganan penanaman maupun pemeliharannya. Beberapa perusahaan tambang telah melakukan reklamasi pada lahan-lahan yang telah dieksploitasi bahan dan mineral tambangnya, namun keberhasilan penanaman ternyata memerlukan waktu yang tidak singkat untuk mengukurnya, apalagi apabila harus menunggu kembalinya areal seperti semula sebelum penambangan dilakukan. Jaminan atau harapan bahwa suatu kawasan hasil reklamasi dapat kembali kepada kondisi semula agaknya terlalu berlebihan, mengingat kerasnya ancaman dan/atau tekanan terhadap lahan-lahan reklamasi bekas tambang dari banyak pihak. Namun, mencari indikator sebagai petunjuk tentang kapan perlakuan penanaman dan pemeliharannya dapat dihentikan dengan penjaminan bahwa lahan tersebut akan dapat melakukan perbaikan dan



pemulihan terhadap dirinya sendiri (restorasi ekologis) adalah sesuatu pengharapan dan dapat diusahakan.

Kehadiran jenis vegetasi secara alami yang diikuti oleh keberadaan beberapa jenis satwaliar di areal reklamasi dapat dipakai sebagai indikator yang baik tentang kualitas suatu areal yang telah direhabilitasi. Apalagi jika dapat dipastikan jenis-jenis apa yang tinggal menetap dan jenis-jenis yang hanya tinggal sementara di daerah tersebut. Indikasi areal reklamasi sebagai habitat beberapa jenis satwaliar merupakan petunjuk yang baik dari kemungkinan kelanjutan restorasi ekologis kawasan bekas tambang di masa yang akan datang. Kehadiran suatu jenis tertentu menunjukkan respon jenis tersebut terhadap satu atau beberapa komponen habitat yang telah dapat dipenuhi oleh areal rehabilitasi.

B. Tujuan

Tujuan utama kegiatan ini adalah untuk melakukan identifikasi dan analisis perubahan komposisi biologis yang terjadi pada kawasan bekas tambang sebagai petunjuk untuk mengetahui perubahan ekologis yang mungkin terjadi, guna memastikan apakah bentang alam pada kawasan bekas tambang yang telah direklamasi dapat diyakini untuk ditinggalkan dan selanjutnya diserahkan kepada mekanisme pemulihan secara alami (*restorasi ekologis/self recovery*).

C. Manfaat

Kegiatan ini bermanfaat untuk mengetahui keberadaan beberapa jenis satwaliar di areal reklamasi lahan bekas tambang yang dapat digunakan sebagai indikator yang baik bagi areal tersebut, khususnya jenis-jenis yang tinggal menetap maupun jenis yang hanya tinggal sementara. Berdasarkan indikasi tersebut, diperoleh petunjuk yang baik tentang kemungkinan dari kelanjutan restorasi ekologis kawasan bekas tambang di masa-masa yang akan datang.



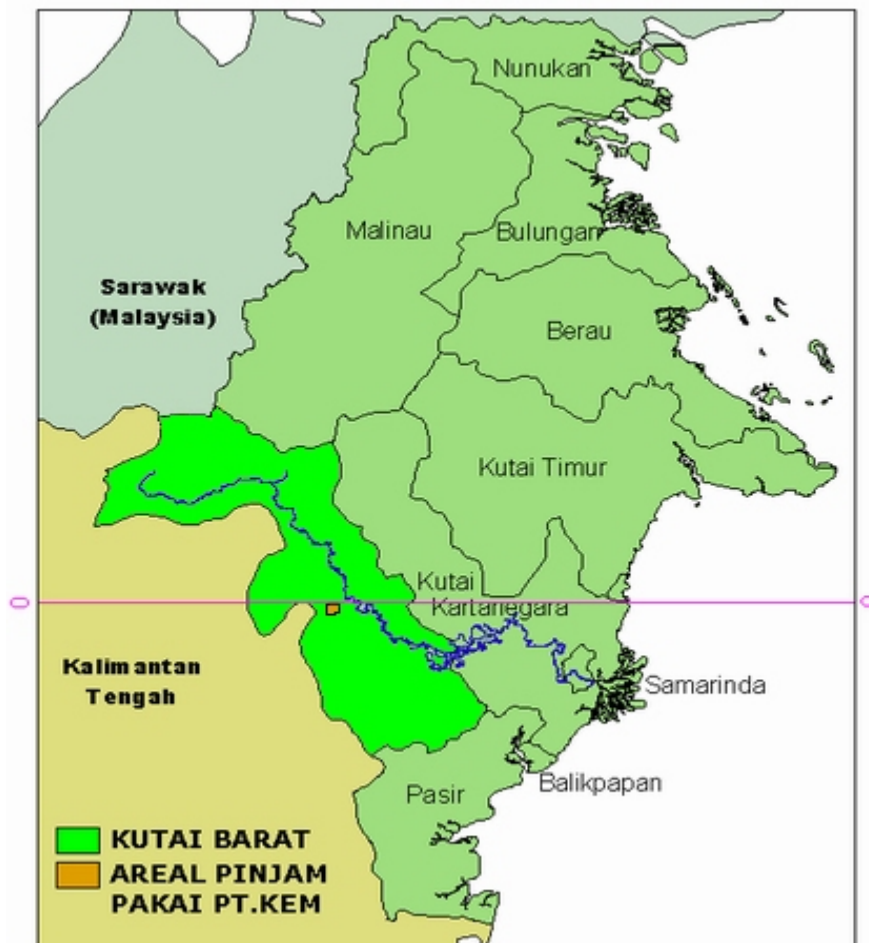
BAB II

KEADAAN UMUM LOKASI STUDI

A. Lokasi Kegiatan Studi

1. Lokasi Studi

Secara administratif pemerintahan, lokasi kegiatan studi di kawasan pinjam pakai PT KEM adalah di Kelian, Kampung Tutung, Kecamatan Linggang Bigung, Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur (Gambar II-01).

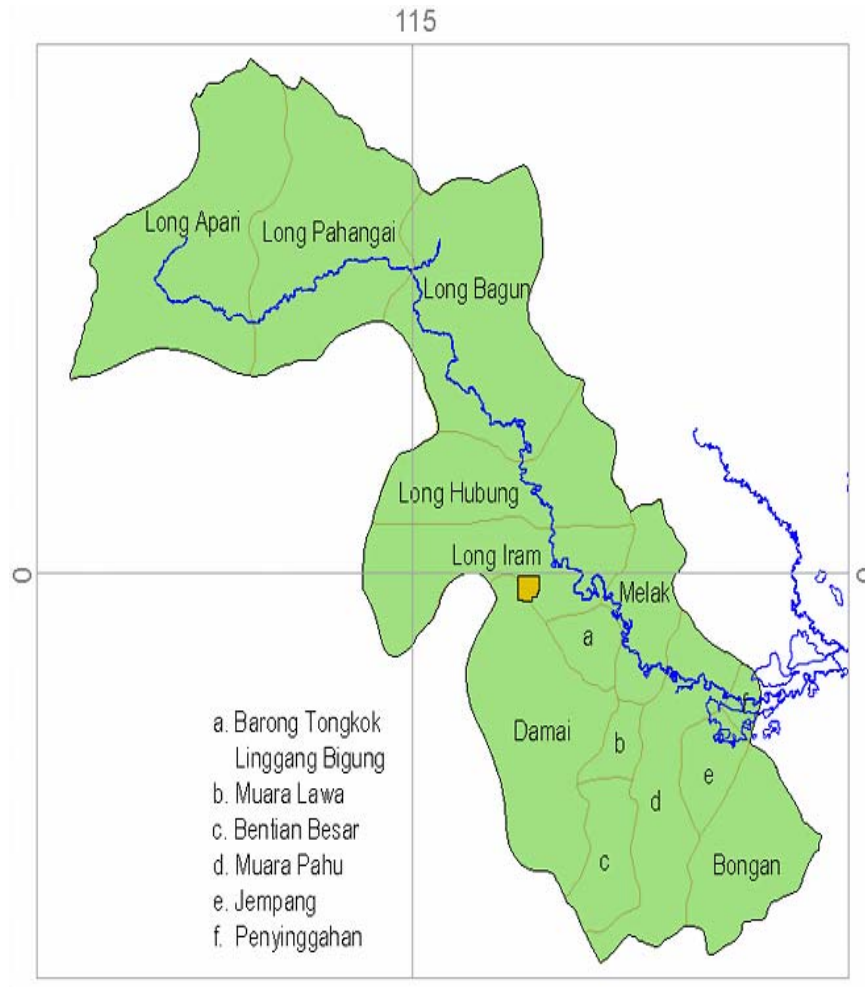


Gambar II-01. Lokasi Studi di Areal PT Kelian Equatorial Mining, Kutai Barat

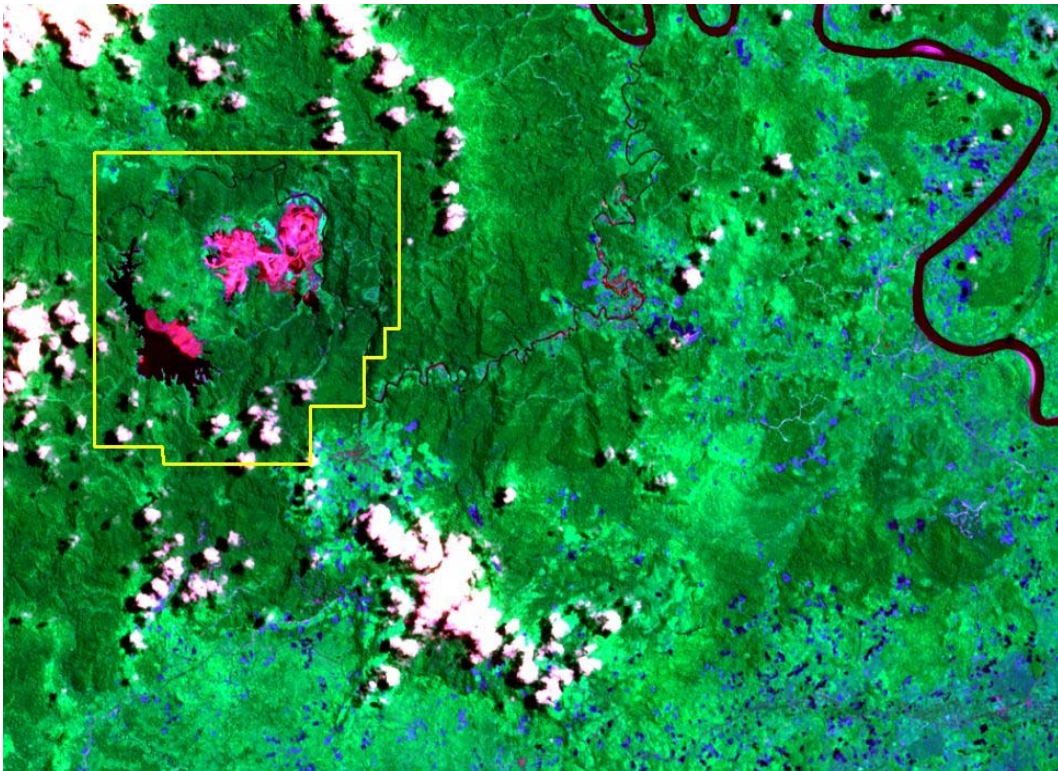


2. Lokasi Areal Pinjam Pakai

Areal pinjam pakai PT KEM adalah seluas 6.750 ha, termasuk areal hutan di sekitarnya. Areal ini terletak kurang dari 10 km sebelah barat daya Sungai Mahakam, seperti terlihat pada Gambar II-02. Sungai utama dan cakupan lahannya digambarkan pada Gambar II-03.



Gambar II-02. Areal Pinjam Pakai PT Kelian Equatorial Mining di Kabupaten Kutai Barat



Gambar II-03. Sungai Utama dan Cakupan Lahan di Areal Pinjam Pakai

Kebanyakan lansekap upland ini terbentuk akibat lipatan dan patahan, aktivitas vulkanik serta erosi terdiri atas bukit dan lembah yang pendek dan curam dan selanjutnya meliputi sedikit dataran tinggi upland yang terbentuk dari aliran lava basalt yang relatif baru. Di bagian timur dan utara-timur laut, berlanjut sampai digantikan oleh dataran sungai yang membentang luas sepanjang Sungai Mahakam. Lanskap di bagian utara-barat laut terbentuk oleh dataran tinggi basalt. Di bagian selatan memiliki ciri lowland, sejumlah area berbukit-bukit dan dataran tinggi Tunjung yang mengandung basalt.

Sebagian besar areal pinjam pakai merupakan bagian dari ruas hulu daerah tangkapan Sungai Kelian, yang merupakan anak Sungai Mahakam. Sungai Kelian mengalir memasuki areal pinjam pakai dari arah barat daya, sepanjang sisi utaranya, membelok ke selatan di bagian timur di tengah areal pinjam pakai. Sungai Kelian dan anak-anak sungainya sebagian besar mengalir dari areal pinjam pakai. Sungai Nakan, anak Sungai Kelian, mengalir dari barat daya melalui bagian tengah areal dan mengalir ke Sungai Kelian Timur. Sungai Nakan menerima limpahan air dari kolam tailing Namuk dan melewati kolam-



kolam polishing sebelum memasuki Sungai Kelian. Di bagian barat, areal dialirkan oleh Sungai Namuk, yang berawal di bagian utara-timur-tengah areal dan mengalir ke selatan sebelum berlanjut ke arah timur untuk masuk ke Sungai Mahakam di dekat Muara Pahu. Sungai Namuk memiliki panjang 205 km yang melewati jarak sejauh 100 km (bila diukur sebagai garis lurus tanpa kelokan).

B. Fisiografi, Geologi dan Tanah

Topografi area survey hampir sepenuhnya bercirikan bukit-bukit rendah dan lembah-lembah sempit bersisi curam yang membelah lanskap. Sebagian besar lereng panjangnya antara 50 sampai 200 m. Perkecualian satu-satunya adalah dataran tinggi Lingau, yang terbentuk dari aliran lava basalt, suatu formasi yang sebagian besar datar berukuran 400 ha terletak di tengah-tengah areal pinjam pakai. Lebih jauh lagi, terdapat sebuah *floodplain* di kelokan Sungai Kelian yang menampung pasir *alluvial* dan kerikil. Elevasi di area ini berkisar antara 110 m (bantaran Sungai Kelian di timur) hingga 400 m (beberapa puncak bukit yang tersebar di seluruh areal) dengan kebanyakan areal berada di antara ketinggian 200 – 300 m.

Sungai Kelian, Namuk dan Nakan memiliki lereng lembah yang curam, kebanyakan antara 25° dan 35°. Lembah-lembah ini selanjutnya diselingi oleh lembah-lembah anakan yang seringkali sangat curam dengan lereng sampai 45° atau lebih. Banyak dari kanal-kanal anakan di daerah ini merupakan sungai-sungai kecil yang biasanya kering tetapi berubah menjadi sungai deras selama hujan lebat.

Bagian lebih besar dari batuan permukaan dari areal pinjam pakai terdiri dari batuan *sedimenter* diikuti dengan batuan *igneous* dan *pyroclastic*, yaitu material vulkanik yang fragmental (*ash*, *lapili*, *pumice* dan sebagainya) yang telah terdorong keluar dari sebuah lubang kawah vulkanik. Batuan sedimenter terdeposit pada masa Miocene-Oligocene (10 – 30 juta tahun yang lalu) pada basement batuan lebih tua dan kebanyakan metamorfik. Formasi *sedimenter* terutama terdiri dari batu pasir, *shales* (batu lempung dan *silt*) dan *limestone*.

Tipe mineral induk sangat mempengaruhi karakteristik tanah yang telah lama terlapukkan. Hal penting bagi perkembangan tanah adalah komposisi kimia dari mineral induk, selain resistensi dari material tersebut. Secara umum, semakin tinggi kandungan kalsium dan magnesium, dan semakin rendah



kandungan silicium pada suatu batuan induk maka semakin mungkin tanah dengan saturasi basa yang tinggi akan terbentuk. Tanah ini sangatlah produktif karena kapasitas pertukaran kation yang tinggi, yang meningkatkan pertumbuhan panen. Lebih jauh lagi, kalsium dan magnesium membentuk agregat-agregat dengan lempung, oksida besi, oksida aluminium serta materi organik. Mereka memperbaiki struktur tanah yang kurang rentan terhadap erosi.

Mayoritas tanah yang telah berkembang pada batuan sedimenter dan igneous tua di area ini adalah Ultisol, yaitu jenis tanah yang telah secara ekstensif termakan cuaca yang menutup sebagian besar pulau tropis Kalimantan dan yang sangat bersifat asidik dan secara umum tidak subur. Variasi kesuburan ditentukan oleh material induk dan intensitas pelapukan. Pada lereng-lereng curam, tanah di sini mungkin lebih subur karena erosi dan tanah longsor secara konstan mengungkap material baru.

Ultisol yang berkembang pada batuan basalt dasar usianya lebih muda, kurang terlapukkan, kurang asidik dan kaya nutrisi. Fertilitas tanah yang terbentuk pada basalt khususnya berkaitan dengan kandungan fosfor yang jauh lebih tinggi pada basalt (sampai 3000 ppm) dibandingkan dengan sedimen (150 ppm). Jenis tanah ini ditemukan pada tipe lereng manapun tetapi paling biasa terdapat pada lereng-lereng rendah. Pada lereng-lereng yang lebih curam, tanahnya mungkin lebih subur karena erosi dan tanah longsor mengungkap material baru yang masih mengandung mineral yang tidak terlapukkan.

Inceptisols adalah tanah yang secara geologis muda terlapukkan secara menengah hingga berat dengan horizon B yang berkembang lemah (cambic) dan tidak memiliki horizon lain. Tanah ini memiliki lebih banyak mineral yang biasa terlapukkan dibanding Ultisol dan karenanya lebih subur. Tanah ini terbentuk pada serangkaian material induk. Di Kalimantan biasanya pada batuan yang lebih asam dan bersilika seperti konglomerat, batu pasir, shale dan batu silt. Tanah ini secara khusus tersebar pada bukit-bukit curam dimana proses erosi tanah menghilangkan bagian-bagian tanah pucuk (topsoil) terus-menerus. Tanah berwarna merah kekuningan. Inceptisol yang sangat terlapukkan memiliki KTK rendah, memiliki lempung kaolini, disebut *dystic inceptisol*. Inceptisol lain yang terbentuk pada alas lereng-lereng curam di colluviums dalam dimana sedimen telah/tengah terdeposit.



Tabel II-01. Karakteristik Tanah di Areal Studi yang Dihubungkan dengan Material Asal

Lokasi	Basalt (<i>Lingau</i>)	Sandstone/Shale (<i>Namuk/Nakan/Buan</i>)
Warna	Merah/coklat tua	Coklat kekuningan/Kuning
Tekstur	Silty Clay s/d Clay	Sandy Clay Loam s/d Clay
pH tanah	5-6	4-6
Kelapukan	Tinggi	Tinggi
Kesuburan	Tinggi	Rendah
Tingkat peresapan air	Sangat rendah	0-2 mm/min
Tingkat penyebaran	Tinggi	Menengah
Kedalaman tanah	>10 m	2-6 m
Kecuraman	0-8°	10-40°
Kapasitas menahan air	Tinggi	Menengah-Tinggi
Tingkat infiltrasi	Rendah	Menengah-Rendah
Runoff permukaan	Tinggi	Menengah-Tinggi
Tingkat erosi	Rendah	Menengah-Tinggi

Tingkat kekasaran dari tanah bertekstur sedang kedap air dari tanah liat dan lebih cenderung terjadi erosi percikan. Kombinasi dari lereng yang curam, areal yang didominasi oleh tanah merah kekuningan bertekstur sedang sampai halus dan tingkat curah hujan yang tinggi membuat sebagian besar areal beresiko terjadi erosi tinggi jika vegetasi rusak atau dihilangkan. Seluruh lokasi berlereng dengan tanah yang terbuka menunjukkan erosi permukaan, sungai dan selokan.

C. Iklim dan Curah Hujan

Iklim di Pulau Kalimantan, berdasarkan zona iklim Köppen, berada pada zona iklim basah tropis. Iklim katulistiwa ini bercirikan suhu yang relatif seragam dengan jangkauan 23 – 32°C, kelembapan tinggi (75 – 95%) dan curah hujan melimpah (> 3500 mm/tahun). Pengaruh dominan pada iklim ini adalah monsoon barat laut dari bulan November sampai Mei dan muson tenggara antara bulan Juni dan Oktober.

Angin muson barat laut membawa curah hujan bulanan dengan rata-rata 380 mm. Curah hujan biasanya memuncak di bulan November – Desember dan pada bulan April – Mei (> 400 mm dengan 15 hari hujan per bulan). Bulan-bulan Januari dan Februari biasanya agak kurang basah dengan rata-rata curah hujan sebesar 300 – 350 mm. Angin muson tenggara memiliki rata-rata curah hujan bulanan sebesar 237 mm. Curah hujan terendah pada bulan Juli – Agustus (sekitar 200 mm dengan 10 hari hujan per bulan).



Rataan curah hujan di area tersebut adalah sekitar 3.900 mm per tahun. Kebanyakan dari curah hujan ini dihasilkan oleh badai tropis kecil sampai besar. Badai hujan ini yang terbesar bisa menghasilkan sampai 90 mm pada jam pertama badai. Tapi rata-rata 70% dari kejadian hujan ini menghasilkan kurang dari 10 mm hujan per jam dan 10% menghasilkan lebih dari 30 mm per jam.

Badai-badai ini bisa berlangsung selama 2 – 3 jam sekali menghasilkan sampai 190 mm per kejadian (badai besar) tetapi kebanyakan badai menghasilkan kurang dari 20 mm (42% dari kejadian) diikuti dengan 20 – 40 mm (27%) dan lebih dari 40 mm (31%). Beberapa hujan deras mungkin terjadi pada suatu hari, sesekali menghasilkan total curah hujan harian sampai 240 mm (selama angin muson basah). Setelah curah hujan yang intensif cuaca biasanya menjadi terang dengan awan terkumpul untuk membentuk hujan berikutnya dalam 1 – 3 hari. Tidak jarang hujan yang deras diikuti hujan ringan yang terus-menerus seringkali berlangsung sampai 12 jam. Curah hujan maksimum yang tercatat selama musim kering adalah sebanyak 150 mm.

Efek iklim El-Nino telah menyebabkan kekeringan berkepanjangan pada tahun 1982/1983, 1990/1991, 1994/1995 dan 1997. Kekeringan cukup parah pada tahun 1982/1983 dan terutama juga pada tahun 1997 mengakibatkan kebakaran hutan hebat yang memusnahkan jutaan hektar hutan primer dan sekunder di Kalimantan. Kebanyakan dari kebakaran tersebut diakibatkan oleh kombinasi kekeringan dan kerusakan sebelumnya pada hutan dan lingkungan alam oleh kegiatan manusia seperti penebangan kayu dan pembukaan lahan. Aktivitas seperti ini telah memfragmentasi hutan-hutan dan merusak iklim mikro hutan tersebut yang menyebabkan hutan menjadi kering dan rentan terhadap kebakaran. Juga timbunan limbah kayu yang dihasilkan oleh penebangan kayu dan pembukaan lahan telah mengering sepenuhnya selama masa kekeringan tersebut dan berubah menjadi tumpukan besar kayu bakar yang sangat mudah menyala. Kebakaran dalam masa kekeringan ini juga telah didorong dan diperpanjang oleh terganggangnya deposit batubara yang banyak tersebar di Kalimantan Timur. Areal Kelian tidaklah terpengaruh oleh kebakaran ini karena area hutan ini tidak terganggu menjelang masa kekeringan berat ini (lepas dari aktivitas pertambangan yang sangat terlokalisasi dan sangat terkendali). Tidak terdapat lahan terbuka yang besar di sekitar sini. Selain itu, area ini jarang dihuni



manusia sehingga tidak ditemukan indikasi adanya perkebunan tebang-bakar tradisional.

Akan tetapi, beberapa dari keadaan ini telah berubah dalam beberapa tahun terakhir dimana area hutan di sebelah selatan perbatasan areal pinjam pakai mulai mengalami penebangan dan pembukaan lahan untuk pertanian secara tidak hati-hati. Adalah sangat diperlukan penerapan rencana pencegahan dan pengelolaan kebakaran untuk mengamankan hutan-hutan di dalam dan di dekat areal pinjam pakai.

D. Flora dan Fauna

1. Flora

Hutan-hutan di areal pinjam pakai tergolong *lowland mixed dipterocarp forest*, formasi habitat hutan besar yang didominasi keluarga pepohonan Dipterocarpaceae dataran rendah dan perbukitan sampai dengan tingkat ketinggian 500 m. Dua pertiga dari 10.000 sampai 15.000 spesies tanaman Kalimantan ditemukan hanya pada hutan dataran rendah.

Perbedaan antara hutan dataran rendah dan dipterocarp perbukitan terletak pada keragaman spesies dan perubahan komposisi yang seiring dengan bertambahnya ketinggian. Kekayaan spesies dan kelimpahan (tumbuhan dan satwa) yang terbesar ada di hutan dataran rendah bagian dalam, di tanah yang kondisinya lebih baik dan di dataran sungai dan perbukitan. Pepohonan di perbukitan tidak terlalu tinggi dan kekayaan spesies berkurang seiring dengan bertambahnya ketinggian. Pada ketinggian 900 m, komunitas spesies di hutan dataran rendah digantikan oleh komunitas montane.

Hutan dataran rendah di kawasan Kelian ditemukan dari 110 m di perbukitan hingga 400 m pada puncak perbukitan. Bagian atas kanopi dari hutan dataran rendah kawasan Kelian didominasi oleh keluarga pohon Dipterocarpaceae yang memiliki 267 spesies di Kalimantan, 15 jenis (58%) di antaranya endemis. Euphorbiaceae adalah keluarga kedua yang jumlahnya berlimpah mendominasi bagian bawah kanopi.

Meskipun keluarga Dipterocarpaceae dan satu genusnya, *Shorea* sp. mendominasi hutan-hutan, secara individu mereka tersebar dengan kepadatan rendah. Hal ini juga berlaku bagi spesies dan keluarga pohon yang lain dan merupakan akibat dari keragaman jenis yang tinggi dan spesialisasi pada hutan



dataran rendah. Variasi-variasi lokal pada komposisi dan densitas spesies pepohonan ditentukan oleh berbagai faktor biotik dan abiotik seperti curah hujan, topografi, tanah, pola pengaliran, kompetitor, dan spesies binatang tertentu. Variasi tersebut menciptakan pola-pola habitat yang beragam di dalam hutan.

2. Fauna

Areal Kelian adalah bagian dari daerah terutama sudut tenggara Kalimantan yang dipisahkan dari bagian utaranya oleh Sungai Mahakam, bagian barat oleh Sungai Barito dan bagian barat laut oleh rangkaian Pegunungan Muller. Sungai-sungai yang luas dan gunung-gunung yang tinggi menjadi pembatas geografis, memisahkan area tersebut sehingga mempengaruhi penyebaran spesies terutama mamalia dataran rendah. Dengan demikian, fauna bagian tenggara Kalimantan ini diperkirakan kurang kaya jika dibandingkan dengan bagian utara dan barat Kalimantan. Daerah ini secara historis alami bukan merupakan daerah penyebaran gajah dan badak seperti daerah utara, Orangutan di daerah utara dan barat, serta beberapa spesies bajing, tikus, musang dan famili yang lain. Penyebaran terbatas dari spesies-spesies ini lebih lanjut berhubungan dengan kondisi fisik lokasi (terutama ketinggian), tipe habitat dan untuk beberapa jenis spesies ketersediaan mineral garam (herbivora besar mencari rasa garam). Biodiversitas untuk daerah ini belum lagi dideskripsikan dan dipetakan secara menyeluruh.

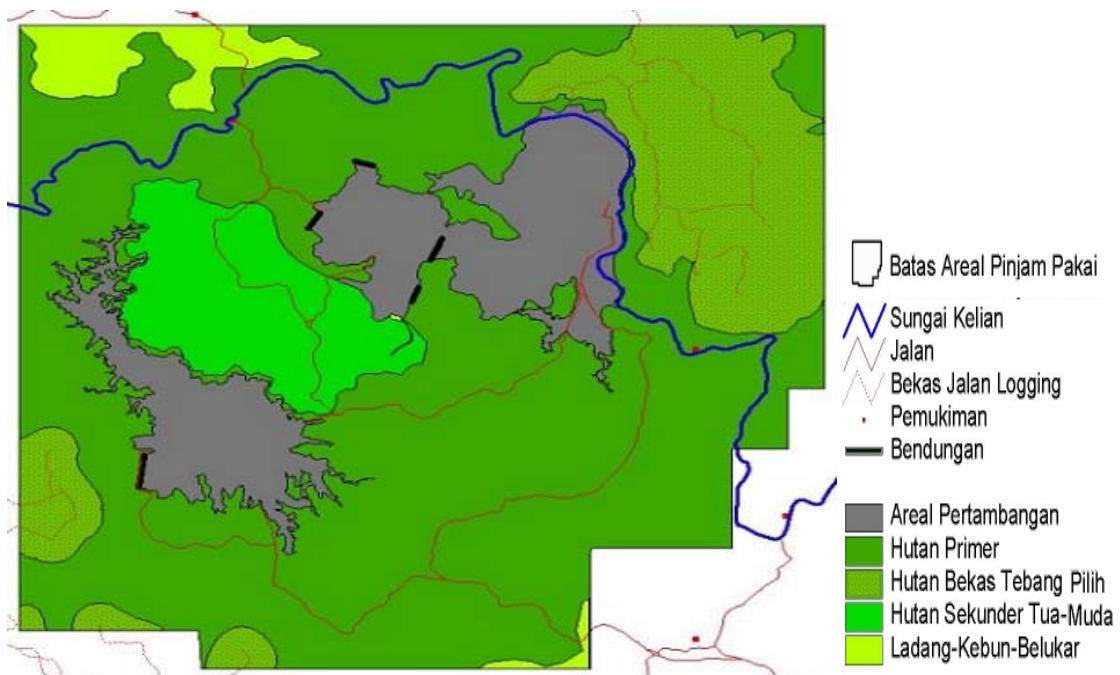
E. Penggunaan dan Kondisi Hutan

Hutan-hutan di sudut timur laut dari areal pinjam pakai dan lebih ke utara dari sudut ini telah ditebang secara selektif dalam lokasi-lokasi penebangan tahunan mulai dari 1988 sampai 1993 (oleh PT Hacienda Nusantara Industries, bagian dari Kelompok Dayak Besar). Bagian areal pinjam pakai yang terkena berada di antara sungai Kelian dan salah satu anak sungai terbesarnya, sungai Buan (terutama di bagian barat sungai ini). Area ini memiliki sejumlah lembah curam hingga sangat curam yang membatasi aktivitas penebangan. Hanya pada bagian hutan yang bisa diakses yang telah ditebang. Sehingga penebangan hutan ini meninggalkan blok hutan mulai yang tidak terganggu sampai hutan yang terganggu dan rusak. Pertumbuhan hutan sekunder di daerah yang ditebang sebelumnya sampai saat ini belum terganggu. Jalur yang tidak terpakai



lagi dan menjauh sedikit ke arah jalur penebangan ditutupi oleh semak, rumput-rumput dan belukar kecuali bagian yang berbatu atau bagian yang sangat padat dimana telah terjadi erosi yang besar.

Perusahaan penebangan hutan belum pernah menebang di daerah seberang Sungai Kelian (ke bagian selatan sungai dimana terletak lokasi penambangan sekarang) karena setelah diperhitungkan tidak dapat dikerjakan dengan mudah karena pertimbangan biaya pembangunan jembatan penyeberangan. Area ini akhirnya dibuka oleh PT KEM tahun 1991 dengan persetujuan dari Departemen Kehutanan dan koordinasi dengan perusahaan perkebunan PT GRUTI. Area lebih ke timur persis di luar areal pinjam pakai sama sekali tidak disentuh karena kecuraman topografinya.



Gambar II-04. Vegetasi dan Penggunaan Lahan

Lembah Nakan Atas bagian barat-barat daya dari areal yang dibicarakan di atas (kurang lebih berada di tengah areal pinjam pakai) dan bagian dari areal konsesi perkebunan (pertama dilisensikan kepada PT Wijaya Kusuma lalu sampai 1993 dilisensikan kepada PT GRUTI setelah itu kepada PT Inhutani II) juga telah dibuka untuk tujuan penambangan (pendirian tempat pembuangan batu sisa/waste dump) pada tahun 1992. Hutan-hutan sebelah utara lokasi pembuangan Nakan ke arah dan menyeberangi Sungai Kelian tidak terjamah.



Hutan-hutan sebelah selatan dari lokasi pembuangan Nakan sebagian besar dibiarkan utuh, terpisah dari pendirian kolam bilas (kolam untuk menerima air tumpahan dari lokasi penambangan, sisa sampah dan kolam tailing). Area hutan ke arah barat lokasi pembuangan Nakan, yaitu hutan sekunder dari dataran tinggi Lingau tidak diganggu.

Areal Lingau ini datar, dataran tinggi yang terletak di antara lembah Namuk dan Nakan. Area ini pertama kali merupakan bagian dari konsesi HPH PT Jayanti kemudian konsesi PT Wijaya Kusuma dan PT GRUTI, dan sekarang bagian dari perusahaan perkebunan negara PT Inhutani II. Jalan penebangan telah dibangun melalui area itu dari selatan ke utara oleh PT Jayanti pada pertengahan tahun 70-an dan setelah itu dilakukan penebangan selektif. Jalan penebangan itu kemudian menarik orang-orang dari wilayah untuk pindah ke dalam area dan membentuk perkampungan Magerang (pertengahan tahun 80-an). Orang-orang desa ini membuka bagian yang tadinya merupakan hutan penebangan untuk kemudian dijadikan sebagai lahan pertanian, sampai tahun 1988 (selama 3 – 4 tahun). Mereka kemudian dikeluarkan dari areal setelah kontrak areal pinjam pakai disahkan. Selanjutnya, mereka membuka lebih banyak hutan di dekat lokasi pedesaan tempat mereka dipindahkan, yaitu di sebelah utara Sungai Kelian, juga pada lahan banjir basalt yang subur.

Orang-orang desa itu mengubah hutan Lingau sebagian besar yang ada di dekat jalan. Bagian lain dari hutan, lebih jauh dari jalan, tidak atau hanya sebagian kecil yang dibuka. Mereka juga mempertahankan pepohonan dan jalur jalan tanah dari hutan asli untuk transportasi produk-produk hutan seperti kayu, buah-buahan dan madu. Setelah membuka dan membakar hutan, penduduk desa menanam padi gunung dan bercocok tanam seperti kopi, cabai dan coklat. Mereka juga menanam pohon buah-buahan di antara pohon panen mereka seperti durian, duku dan rambutan.

Area Lingau ini sekarang ditutupi oleh hutan sekunder muda (berumur sekitar 15 tahun) terkonsentrasi di dekat jalan yang melintasi areal dan di bagian lain dari hutan yang sebelumnya merupakan areal penebangan selektif. Area itu masih memiliki pohon buah-buahan dan beberapa dari tanaman kebun (kopi) yang ditanam dulu. Hutan sekunder Lingau ini telah berkembang cukup cepat, karena kesuburan tanah dan kehadiran sumber bibit (dekat hutan primer).



Sebagian besar hutan Lingau memiliki kanopi atas yang tertutup sekitar 18 meter dengan pertumbuhan lapisan yang jarang dan terbentuknya lapisan kanopi bawah yang tipis di sekitar 15 meter. Banyak burung-burung tertarik termasuk enggang dan bajing, tikus, rusa, babi, musang, siamang dan katak pohon, bahkan kura-kura. Satwa di area ini akan lebih kaya jika tidak diusik perburuan dan gangguan dari operasi penambangan. Penduduk desa masih berburu di daerah itu, terutama babi dan rusa dan juga monyet.

Sebagian besar dari bagian barat areal pinjam pakai di lembah Namuk telah dibuka untuk mendirikan kolam tailing (kolam yang diisi dengan buangan dari pabrik pemrosesan) di tahun 1992. Penebangan kembali diijinkan oleh Departemen Kehutanan dan dikoordinasikan dengan pemegang konsesi hutan (pada saat itu PT GRUTI). Hutan-hutan di bagian utara dan barat kolam tailing tidak diganggu. Areal di sebelah kolam tailing adalah dataran tinggi Lingau.

Di bagian sudut barat daya ke arah selatan barat daya dari area tailing Namuk beberapa daerah ditebang oleh PT GRUTI sekitar tahun 1985. Di sini hanya beberapa lokasi yang dapat diakses untuk penebangan dan terutama yang dapat diakses oleh kelompok pengambil kayu-kayu yang telah ditebang. Perusahaan kayu ini telah aktif melakukan penebangan di sebagian besar area yang bias diakses menjauh ke selatan dari areal pinjam pakai telah ditingkatkan, kali ini oleh subkontraktor dari perusahaan kehutanan Negara Inhutani II dan pemegang lisensi penebangan yang diberikan oleh Pemerintah Kabupaten. Penebangan ini sedang dijalankan seperti di sebagian besar daerah Kalimantan dengan cara yang cukup merusak.

Area ini utara dan barat laut dari puncak bagian utara dari kolam tailing dipisahkan oleh sungai Kelian dari barat ke timur. Area ini dulunya bagian dari konsesi perkebunan yang dipegang oleh PT BDBD (sampai tahun 1993 setelah itu tidak ada konsesi baru) yang tidak melakukan penebangan di area tersebut. Bagian areal pinjam pakai ini memiliki hutan yang statusnya Hutan Lindung menurut Rencana Tata Ruang Propinsi tahun 1998. Pemilik konsesi perkebunan tidak diperbolehkan untuk menebang di dalam Hutan Lindung pada batas wilayah konsesi mereka. Hutan di area di seberang sungai Kelian di bagian sudut utara dari area pinjam pakai, sebagian besar telah dibuka sebelumnya, kombinasi antara penebangan dan pembukaan lahan untuk keperluan pertanian



oleh penduduk desa setempat. Vegetasi sekarang terdiri dari kebun-kebun desa dan perkebunan, hutan sekunder, lahan cocok tanam dan belukar. Area ini, seperti halnya dataran tinggi Lingau ke arah selatan merupakan bagian dari daerah basal yang subur. Relokasi desa Magerang ditemukan disini dan hanya satu-satunya desa di lokasi ini. Penduduk desa Magerang berburu di areal hutan sekitarnya.

PT KEM membuka dua jalan utama dari arah timur ke barat satu melewati bagian tengah dari area pinjam pakai menghubungkan camp di sungai Kelian di bagian timur dengan tepi timur dari kolam tailing di bagian barat dengan cabang jalan kearah utara sampai areal Lingau. Jalan yang lain jalan ke arah selatan menghubungkan camp dengan gerbang utama PT KEM di barat daya dengan cabang jalan mencapai Dam Namuk di tepi barat kolam tailing. Area hutan yang berada di antara dua jalan ini adalah hutan primer yang masih utuh. Area ini bagian dari konsesi PT Inhutani II (sebelumnya PT GRUTI) dan belum ditebang. Area sebelah selatan dari jalur selatan ini juga masih hutan primer dan membentang sampai batas selatan dari area pinjam pakai yang membatasi area yang sudah dibuka, dihuni dan dieksploitasi untuk pertanian yaitu dataran tinggi Tunjung.

Dapat dikemukakan bahwa hutan-hutan yang berada di dalam area pinjam pakai PT KEM termasuk hutan primer di bukit dan lembah hutan yang telah ditebang sebelumnya (dan sedang tumbuh kembali) dan hutan yang diubah menjadi hutan sekunder. Selanjutnya, area yang sudah tidak dipakai sedang direhabilitasi dengan mengembalikan kontur dan top soil kemudian ditanami vegetasi penutup serta dipelihara. Spesies yang ditanam adalah pionir lokal dan diikuti oleh spesies pengikut lokal.

Area hutan di sekitar area pinjam pakai termasuk hutan primer yang belum ditebang, yang telah ditebang dan hutan (sekunder) yang telah rusak. Hutan-hutan ini berada di bawah manajemen dari perusahaan perkayuan dan sekarang penebangan hanya berlanjut di bagian selatan dan barat daya dari area pinjam pakai. Baru-baru ini, tekanan terhadap hutan-hutan yang tersisa telah meningkat karena kebijakan pemberian konsesi yang baru dimana Pemerintah Kabupaten memberikan ratusan konsesi kecil kepada penduduk desa setempat. Kebakaran



hutan besar belum pernah terjadi di area ini seperti yang terjadi di bagian lain Kalimantan Timur (1997, 1998).

Penduduk desa baik di sebelah utara (Magerang) atau di sebelah selatan (Tutung) areal pinjam pakai juga telah menebangi hutan di lingkungan mereka setiap tahun untuk membuka lahan baru untuk pertanian. Jalan transportasi kayu menyediakan akses yang lebih mudah ke area-area yang jauh dari pemukiman sehingga mempercepat sebaran aktivitas penebangan. Juga populasi desa yang semakin meningkat terutama di Magerang meningkatkan tekanan pada hutan-hutan yang tersisa. Penduduk Magerang mungkin akan mengklaim area Lingau sebagai milik mereka, setelah dikembalikannya area pinjam pakai dan dapat memulai lagi melakukan pembukaan lahan seperti yang telah dilakukan sebelumnya.

Penduduk lokal dari Desa Tutung yang terletak di selatan areal pinjam pakai dan Magerang di sebelah utara areal pinjam pakai berburu di dalam areal pinjam pakai. Penduduk Magerang berburu sebagian besar di area Lingau dan tepi Sungai Kelian dan sejauh hutan di sebelah barat kolam tailing Namuk. Mereka umumnya menjerat dan menembak babi, rusa, kijang, musang tetapi juga monyet. Penduduk Tutung berburu di area Namuk sebagian besar di tepi hutan juga mencari babi dan rusa. Dampak negatif dari perburuan tergantung pada frekuensi dan besarnya tingkat gangguan yang dihasilkan. Berburu memiliki dampak negatif pada populasi spesies jika mengambil tempat pada "sumber" habitat (yaitu lokasi perkembangbiakan). Binatang-binatang yang tidak tertangkap akan mengalami stress yang akan mengganggu perilaku dan pola berkembangbiak mereka. Makin banyak binatang yang akan mencoba untuk bermigrasi tetapi habitat yang cocok bagi mereka untuk bermigrasi juga semakin jarang dan makin sulit untuk dicapai.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu

1. Lokasi

Kegiatan penelitian bioindikator perubahan ekosistem pasca kegiatan tambang emas dilaksanakan di kawasan bekas tambang PT Kelian Equatorial Mining (KEM) di wilayah administratif pemerintahan Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur.

Secara spesifik, lokasi penelitian/monitoring perkembangan kegiatan revegetasi dilakukan pada beberapa lokasi yang berbeda untuk setiap komponen hayati yang diamati, masing-masing dengan deskripsi kondisi dasar yang berlainan sebagaimana disajikan pada Tabel III-01. Pemilihan lokasi tersebut pada prinsipnya berdasarkan pada perbedaan tahun dan karakteristik rehabilitasi yang dilakukan pada areal tersebut.

Tabel III-01. Data Ringkas tentang Jumlah, Identitas dan Deskripsi Plot Survei dan Monitoring

No.	Identitas Teknis Lokasi	Pengamatan Komponen Hayati	Identitas Plot	Luas Plot (Ha)	Jumlah Petak (jumlah tanaman)	Ukuran Petak (Sub-plot)	Deskripsi Lokasi/Plot
01.	Lower Bayaq	Vegetasi	Plot-85	1,0	1.111	9 (3 m x 3 m)	<ul style="list-style-type: none">• Timbunan batu dan OB serta spreading tanah hutan di lapisan teratas• Jenis tanaman rehabilitasi adalah legume cover crop dan kaliandra (2005) serta penanaman jenis pionir pada tahun 2006
		Mamalia					
		Kupu-kupu & Capung					



Tabel III-01. Lanjutan

No.	Identitas Teknis Lokasi	Pengamatan Komponen Hayati	Identitas Plot (Khusus Vegetasi)	Luas Plot (Ha)	Jumlah Petak (jumlah tanaman)	Ukuran Petak (Sub-plot)	Deskripsi Lokasi/Plot
02.	Lower Nakan	Vegetasi	Plot-164	1,0	370	27 (3 m x 9 m)	<ul style="list-style-type: none">• Timbunan batu sedang, OB dan spreading tanah hutan di lapisan atas• Ditanami legume cover crop, jenis pionir tahun 2001 dan jenis primer tahun 2006
		Avifauna					
		Kupu-kupu & Capung					
03.	Upper Nakan	Vegetasi	Plot-138	1,0	833	12 (3 m x 4 m)	<ul style="list-style-type: none">• Timbunan batu besar, OB dan spreading tanah hutan di lapisan atas• Tanaman rehabilitasi adalah legume cover crop dan tanaman jenis pionir, tahun tanam 2007
		Kupu-kupu & Capung					
04.	Nursery (Lingau Plateau)	Vegetasi	Plot-Eks Ladang	1,0	25	400 (20 m x 20 m)	<ul style="list-style-type: none">• Bekas ladang, tanpa perubahan bentang lahan• Kegiatan penanaman telah dilakukan beberapa kali dengan jenis tanaman pionir dan Dipterocarpaceae, dimulai sejak tahun 1992
		Mamalia					
		Kupu-kupu & Capung					
05.	Dam Namuk	Mamalia					Hutan primer utuh, tanpa gangguan
		Avifauna					
		Kupu-kupu & Capung					
06.	Wet Land, sungai dan genangan air atau kolam lainnya	Amfibi & Reptil					Lokasi-lokasi dengan genangan air yang relatif permanen dan daratan sekitarnya di antara tanaman rehabilitasi



2. Tata Waktu Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan ini dirancang selama 5 (lima) tahun yaitu untuk kurun waktu tahun 2007 – 2011. Untuk tahun ketiga (tahun 2009), monitoring dilaksanakan pada bulan April dan Desember 2009. Pemantauan dilakukan dalam 2 (dua) periode setiap tahunnya, dalam upaya untuk meliputi dua variabel musim di wilayah setempat yaitu representasi musim yang relatif kering dan basah. Pada monitoring tahun 2009 dilakukan pada bulan April dan November.

B. Pelaksanaan Penelitian

1. Prosedur di Lapangan

Kombinasi beberapa metode pengumpulan data digunakan untuk mendapatkan informasi sesuai tujuan penelitian.

a. Vegetasi

Plot tumbuhan dibuat secara acak di beberapa tempat yang strategis untuk melakukan identifikasi jenis dan kepentingan monitoring dalam jangka panjang. Ukuran plot adalah 50 m x 50 m (2.500 m²) dengan kombinasi di dalamnya plot berukuran 10 m x 10 m untuk kepentingan sensus.

b. Mamalia

Pengamatan terhadap mamalia dilakukan melalui metode: 1) Pengamatan terhadap jejak (jejak kaki, kotoran, bekas cakaran, bunyi, suara dan sebagainya); 2) Pertemuan secara langsung di lapangan, kombinasi juga dilakukan dengan melakukan pengamatan pada malam hari dengan cara menelusuri jalanan hutan dengan bantuan lampu penerangan (senter/sokley); 3)



Gambar III-01. Tipe Kamera Otomatis yang Digunakan dalam Monitoring Mamalia

Penggunaan kamera digital otomatis dengan sensor yang dipasang pada tempat-tempat strategis di masing-masing lokasi dimana untuk memancing kehadiran mamalia digunakan umpan; 4) Penangkapan (*live trapping*), dilakukan untuk



menangkap dan mengidentifikasi mamalia kecil seperti tikus dan tupai (menggunakan *cage trap*) dan kelelawar (menggunakan *harp trap*).



Gambar III-02. Perangkap Harpa yang Digunakan untuk Menangkap Kelelawar

c. Avifauna



Keberadaan Avifauna di masing-masing lokasi penelitian diidentifikasi melalui pengamatan dan penangkapan. Pengamatan dilakukan sebagian besar pada pagi hari (06.³⁰ - 09.⁰⁰) dan sore hari (15.³⁰ - 17.⁰⁰). Teknik penangkapan (tangkap ulang) dengan menggunakan mist net dilakukan selama kurang lebih 3 (tiga) hari pada masing-masing lokasi dengan kontrol jala setiap 2 (dua) jam. Jala dipasang sebanyak 8 (delapan) buah yang terbagi ke dalam empat sub-lokasi. Kedua metode ini dilakukan dengan maksud untuk saling melengkapi kekurangan-kekurangan pada masing-masing metode. Khusus untuk tangkap-ulang diperoleh juga keuntungan lainnya, yaitu kepastian identifikasi dan pembuatan dokumentasi.

Gambar III-03. Pengamatan Burung dengan Menggunakan Binokuler



Gambar III-04. Pemasangan Mist-net di Salah Satu Lokasi Monitoring

Pengamatan langsung dilakukan dengan membuat titik-titik pengamatan (*observation point*) di sekitar pemasangan jala. Dengan bantuan teropong (binoculair), pengamat akan mencatat burung-burung yang terlihat dan berbunyi. Jala terpasang diperiksa setiap jam untuk mencatat jenis-jenis burung yang tertangkap.

Untuk meminimalisasi bias, diusahakan melaksanakan pemantauan yang seragam; metode pemantauan (pengamatan dan penangkapan) serta waktu dan luasan yang diamati. Dengan demikian dirasakan bahwa meskipun sangat kasar, maka perbandingan dapat dilakukan dan logis.

d. Reptil dan Amfibi

Pencarian data dilakukan dengan menggunakan metode survei perjumpaan visual (*Visual Encounter Survey*) dan penangkapan pada spesies yang menjadi obyek studi. Pengamatan dilakukan pada malam hari, dimulai pada pukul 20.00 dan berakhir pada pukul 23.00. Spesies yang belum dikenali dilakukan penangkapan untuk kemudian diidentifikasi lebih lanjut.



e. Kupu-kupu dan Capung

Dalam kegiatan inventarisasi tersebut dipergunakan tiga jenis perangkap, yaitu jaring serangga, perangkap umpan (*bait trap*) dan perangkap lem (*glue trap*). Jaring serangga (*insect net*) dipergunakan untuk mengumpulkan spesimen kupu-kupu dan capung, *glue trap* diperuntukan untuk penangkapan capung serta *bait trap* khusus untuk kupu-kupu dengan umpan yang khas, yang terdiri dari pisang, gula dan ragi roti.

Bahan dan peralatan yang dipergunakan untuk kepentingan pengawetan dan identifikasi spesimen yang telah dikumpulkan terdiri dari bahan dan peralatan praktis lapangan serta laboratorium. Pengawetan sementara di lapangan menggunakan bahan dan peralatan seperti kertas alkohol 70%, *killing bottle*, kertas papilot, kertas pelembab dan kamper. Sementara setelah sampai di Laboratorium dipergunakan peralatan *span block*, jarum serangga, oven, pinset serta kaca pembesar untuk keperluan indentifikasi.



Gambar III-05. Perangkap Serangga (Kupu-kupu dan Capung) yang Dipergunakan dalam Kegiatan Monitoring

Kegiatan lapangan dimulai dengan pengumpulan spesimen di setiap lokasi penelitian. Pengumpulan spesimen dilakukan dengan menggunakan perangkap yang dipasang sesuai dengan karakteristik masing-masing perangkap. Pemasangan perangkap (*bait trap* dan *glue trap*) serta pengumpulan dengan jaring serangga dilakukan dengan mengkonsentrasikan pada satu lokasi pengamatan untuk setiap harinya. Perangkap yang dipergunakan terdiri dari 10 unit untuk masing-masing jenis perangkap, sementara penangkapan langsung



dengan jaring serangga dilakukan oleh dua orang dengan menyusuri jalan-jalan koridor dan tempat-tempat strategis untuk penangkapan kupu-kupu dan capung.

Spesimen yang ditangkap dimasukkan ke dalam kertas papilot dan selanjutnya dimasukkan dalam *killing bottle*. Setelah sampai di Lobaratorium Perlindungan Hutan Fakultas Kehutanan Samarinda, spesimen tersebut di fiksasi dengan menggunakan *span block* dan kemudian dikeringkan di dalam oven dengan temperatur 45°C selama 24 jam. Spesimen yang telah kering, diidentifikasi berdasarkan taksonomi dengan menggunakan beberapa buku petunjuk pengenalan taksonomi kupu-kupu dan capung.

2. Analisis Data

a. Vegetasi

Beberapa parameter vegetasi yang diamati pada setiap plot monitoring diantaranya jumlah individu (N), frekuensi kehadiran (F) dan luas bidang dasar pohon (LBD). Perubahan yang terjadi terhadap parameter-parameter tersebut dianalisis dengan perbandingan menurut periode monitoring. Pembahasan ekologi jenis dilakukan untuk jenis-jenis dominan dan yang dianggap memiliki peran ekologis tertentu di areal rehabilitasi.

b. Mamalia

Data mengenai kehadiran jenis mamalia di areal rehabilitasi dipadukan dengan informasi mengenai kajian ekologis masing-masing jenis, untuk melihat sejauh mana respon mereka terhadap perubahan yang terjadi pada kondisi habitat pada site yang dimonitor. Skenario hipotetikal yang mengacu pada konektivitas habitat dan kolonisasi jenis yang mungkin terjadi selama proses pembukaan lahan sampai tahapan rehabilitasi pada saat monitoring dilakukan, diharapkan dapat menjelaskan status kehadiran jenis tertentu pada masing-masing site yang dimonitor.

c. Avifauna

Pencatatan kehadiran burung dilakukan di Lower Nakan (representasi areal rehabilitasi) dibandingkan dengan kehadiran jenis-jenis burung di Dam Namuk (representasi hutan alami). Pada studi ini, segala kondisi yang ditemukan di hutan alami (Dam Namuk) adalah pembanding dengan segala yang ditemukan di areal rehabilitasi (Lower Nakan). Dengan kata lain, diasumsikan bahwa areal



rehabilitasi yang sedang dibina diarahkan kepada tercapainya kondisi hutan seperti pada hutan alami tersisa yang terdekat.

Jenis-jenis yang berhasil teridentifikasi kemudian dikelompokkan berdasarkan kombinasi dari preferensi diet dan tempat mencari makan (*foraging layer*). Kelompok burung dapat diklasifikasikan sebagai *nectarivore* (pemakan nectar), *insectivore* (pemakan serangga), *carnivore* (*predator/piscivore*), *frugivore* (pemakan buah) atau bahkan kombinasi dari semuanya. *Foraging layer* diklasifikasikan sebagai *terrestrial*, *understorey* (0 – 10 m) dan *arboreal* (> 10 m). Penentuan *feeding guild* (*Avian Guild Structure Analysis*) berdasarkan pada studi yang dilakukan Lambert (1992), Boer (1994), Thiollay (1995), Smythies and Davison (1999), MacKinnon, J. dkk. (2000), Lambert and Collar (2002), Slik and van Balen (2007). Berikut adalah pengelompokan *feeding guild* tersebut.

- AF = *Arboreal Frugivore*
- AFI = *Arboreal Frugivore/Insectivore*
- AFC = *Arboreal Frugivore/Carnivore*
- AI = *Arboreal Insectivore*
- AN- = *Arboreal Nectarivorous Guilds Combined*
- ANI = *Arboreal Nectarivorous/Insectivore*
- ANF = *Arboreal Nectarivorous/Frugivore*
- ANFI = *Arboreal Nectarivorous/Frugivore/Insectivore*
- UFI = *Understorey Frugivore/Insectivore*
- UI = *Understorey Insectivore*
- UIC = *Understorey Frugivore/Carnivore*
- UN- = *Understorey Nectarivorous Guilds Combined*
- UNI = *Understorey Nectarivorous/Insectivore*
- UNFI = *Understorey Nectarivorous/Frugivore/Insectivore*
- TF = *Terrestrial Frugivore*
- TFI = *Terrestrial Frugivore/Insectivore*
- TI = *Terrestrial Insectivore*

Analisis *guild* digunakan untuk jenis penetap dataran rendah penghuni hutan (*forest-dependent resident lowland species*). Tidak termasuk dalam kategori ini adalah *non-breeding migrant* dan *non-forest species*. Lebih lanjut, *aerial feeder* (AF), *raptor* (R) dan *nocturnal species* juga tidak dimasukkan dalam



analisis, tetapi akan dibahas tersendiri dengan mengkaji respon mereka terhadap perubahan habitat.

d. Reptil dan Amfibi

Dari jenis-jenis amfibi yang diidentifikasi kemudian dianalisis dengan preferensi habitatnya berdasarkan informasi/referensi yang telah dimiliki. Hal ini untuk mengetahui kualitas dari habitat itu sendiri dalam hal ini adalah areal reklamasi.

e. Kupu-kupu dan Capung

Data yang telah dikumpulkan berdasarkan hasil identifikasi jenis, diolah dan dianalisis berdasarkan kebutuhan. Pengolahan data diarahkan untuk menentukan tingkat dominansi, tingkat keragaman jenis, serta pemodelan melalui tabel-tabel untuk dapat melihat gambaran pergerakan dinamika jenis dan populasi.

Dominansi Jenis:

$$D_i (\%) = \frac{\text{Jumlah individu jenis } (i)}{\text{Jumlah seluruh individu dari seluruh jenis}} \times 100$$

Untuk kepentingan analisis tingkat dominansi dipergunakan skala logaritma dari Engelmann (1978), seperti berikut ini:

Eudominant : 32,0 - 100 %	}	Jenis Utama
Dominant: 10,0 - 31,9 %		
Subdominant: 3,2 - 9,9 %		
Rezedent: 1,0 - 3,1 %	}	Jenis Ikutan
Subrezedent: 0,32 - 0,99 %		
Sporadis: < 0,32 %		



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Vegetasi

1. Spesifik Plot Pengamatan

a. Plot Eks-Ladang

Plot eks-ladang merupakan plot dengan kondisi ekologis terbaik dibanding ketiga plot lainnya. Tidak kurang dari 40 jenis berbeda dengan diameter sama atau di atas 10 cm dapat diinventarisir dari plot seluas satu ha. Dari hasil monitoring bulan April dan November 2008, dengan rentang waktu sekitar 7 bulan dianggap cukup guna melakukan monitoring, mengingat sebagian komunitas vegetasi adalah jenis pionir. Dari hasil pendataan plot eks-ladang diketahui Jenis dengan jumlah individu dominan adalah Mahang Perak (*Macaranga pearsonii* Mier.); disusul kemudian oleh Meranti (*Shorea* sp.); Rambutan (*Nephelium lappaceum*) dan kembali jenis dari Mahang (*Macaranga mollisimus*).

Tabel IV-01. Jenis Vegetasi Dominan Ukuran Pohon (Diameter > 10 cm) pada Plot Eks-Ladang (April 2008 dan November 2008)

No.	Nama Botanis	April 2008			November 2008		
		N	F (%)	LBD (cm ²)	N	F (%)	LBD (cm ²)
1	<i>Macaranga pearsonii</i>	159	84	139.309,81	158	84	144.574,66
2	<i>Durio</i> sp.	80	84	46.163,49	47	76	24.764,27
3	<i>Shorea</i> sp.	66	80	20.545,71	39	56	16.305,60
4	<i>Nephelium lappaceum</i>	42	56	10.922,74	36	32	10.614,66
5	<i>Macaranga mollisimus</i>	35	32	11.354,01	42	52	11.029,08
6	<i>Vernonia arborea</i>	21	56	16.179,81	24	64	19.049,20

Ket: Jumlah petak terinventarisir sebanyak 25 dengan ukuran 20 x 20 meter

Dari Tabel IV-01 (hasil monitoring tahun 2008) nampak bahwa Mahang Perak (*Macaranga pearsonii* Mier.) merupakan jenis paling banyak jumlah individunya dengan sebaran yang cukup merata (84%). Ukuran *M. pearsonii* Mier., juga cukup membuat takjub karena baik diameter maupun tingginya menonjol dibanding jenis pionir lain pada plot yang sama. Jika asumsi umur



ladang sekitar 16 tahun (dibebaskan tahun 1994), maka diameter di atas 28 cm adalah hal yang jarang dijumpai di tempat lain. Sumber pustaka menyatakan bahwa Mahang Perak mempunyai riap tumbuh sebesar 1,6 cm saja per tahun. Adakah hal ini terkait tingkat kesuburan kawasan dimana plot dibangun, perlu observasi integratif lebih lanjut.

Perkembangan di tahun 2009, periode monitoring April dan Oktober 2009 menghasilkan data vegetasi sebagaimana disajikan pada Tabel IV-02.

Tabel IV-02. Jenis Vegetasi Ukuran Pohon (Diameter > 10 cm) pada Plot Eks-Ladang April 2009 dan Oktober 2009

No.	Nama Botanis	April 2009			Oktober 2009		
		N	F (%)	LBD (cm ²)	N	F (%)	LBD (cm ²)
1	<i>Macaranga pearsonii</i>	160	22	17.6371,6	159	22	152.556,5
2	<i>Durio</i> sp.	3	2	417,2	3	2	447,2
3	<i>Shorea</i> sp.	46	17	19.976,0	6	5	4.096,9
4	<i>Nephelium lappaceum</i>	35	8	10.937,2	37	9	11.989,3
5	<i>Macaranga mollisimus</i>	42	13	11.328,4	36	12	10.020,4
6	<i>Vernonia arborea</i>	24	18	17.701,1	24	17	16.872,4
7	NN	33	17	18.572,1	22	14	10.949,9
8	<i>Shorea leprosula</i>	28	14	6.544,2	39	16	9.426,7
9	<i>Shorea parvifolia</i>	16	13	4.688,1	36	15	14.402,9
10	<i>Litsea</i> sp.	16	10	8.090,3	24	12	27.172,5
11	<i>Macaranga</i> sp.	10	9	2.494,8	3	3	750,3
12	<i>Shorea seminis</i>	9	8	1.926,1	8	7	1.806,1
13	<i>Mallotus</i> sp.	8	6	2.088,9	8	6	2.148,1
14	<i>Ficus</i> sp.	7	6	1.955,7	9	7	2.367,7
15	<i>Shorea ovalis</i>	6	5	2.560,9	7	6	2.874,4
16	<i>Shorea pinanga</i>	6	5	2.460,9	9	6	3.200,1
17	<i>Alstonia scholaris</i>	5	5	1.654,5	5	5	1.757,7
18	<i>Durio zibethinus</i>	2	2	7.031,8	2	2	7.069,7
19	<i>Mallotus paniculatus</i>	6	4	1.489,1	5	3	1.320,4
20	<i>Macaranga triloba</i>	3	3	2.915,6	2	2	2.623,0
21	<i>Anthocephalus chinensis</i>	2	2	2.915,6	2	2	3.171,0
22	<i>Trema monocarpa</i>	3	3	526,7	1	1	258,6
23	<i>Pometia pinnata</i>	3	2	962,2	5	2	2.199,1
24	<i>Dillenia</i> sp.	2	2	657,2	2	2	670,4
25	<i>Shorea macrobalanops</i>	2	2	409,1	2	2	468,1
26	<i>Myristica fatua</i>	2	2	328,0	2	2	1.055,5
27	<i>Mangifera</i> sp.	2	2	257,2	2	2	272,5
28	<i>Shorea pauciflora</i>	2	2	254,8	10	5	2.468,1
29	<i>Macaranga gigantea</i>	1	1	1.986,6	1	1	1.887,3
30	<i>Euodia glabra</i>	1	1	1.961,5	1	1	2.037,2
31	<i>Bouea macrophylla</i>	1	1	860,7	1	1	860,7
32	<i>Duabanga moluccana</i>	1	1	644,6	2	1	872,5
33	<i>Octomeles sumatrana</i>	1	1	574,9	1	1	7.846,0



34	<i>Vitex pubescens</i>	1	1	412,5	-	-	-
----	------------------------	---	---	-------	---	---	---

Tabel IV-02. Lanjutan

No.	Nama Botanik	April 2009			Oktober 2009		
		N	F (%)	LBD (cm ²)	N	F (%)	LBD (cm ²)
35	<i>Dryobalanops sp.</i>	1	1	286,5	1	1	223,5
36	<i>Macaranga hypoleuca</i>	1	1	277,0	1	1	286,5
37	<i>Euodia sp.</i>	1	1	207,0	1	1	215,2
38	<i>Euodia diadenum</i>	1	1	154,1	1	1	140,4
39	<i>Durio kutejensis</i>	1	1	114,9	1	1	114,9
40	<i>Ficus tinctoria</i>	1	1	92,0	1	1	91,9
41	<i>Fabaceae (polong)</i>	1	1	84,1	1	1	91,9
42	<i>Endospermum sp.</i>	-	-	-	5	5	1.901,2
43	<i>Macaranga conifera</i>	-	-	-	1	1	127,2

Jika pada periode sebelumnya (2007 dan 2008) data hanya memuat jenis dengan kategori dominan, maka pada periode 2009 dan seterusnya data vegetasi pohon dari plot eks-ladang ditampilkan secara utuh agar dinamika jenis yang ada dapat secara lebih jelas dapat diketahui.

Dari Tabel IV-02 terlihat bahwa sekalipun *M. pearsonii* tetap paling dominan, namun beberapa hal telah terjadi pergeseran tingkatan ("ranking") pada jenis *codominant*, khususnya Meranti (*Shorea sp.*). Pergeseran yang timbul dapat saja dikarenakan oleh beberapa kemungkinan, antara lain:

- Perubahan karena kematian individu/tumbang.
- Koreksi determinansi nama jenis.
- Rekrutmen individu jenis baru yang mulai masuk pendataan (diameter 10 cm atau lebih).

Pada plot eks ladang tidak dipilah antara vegetasi yang ditanam maupun alami (tumbuhan liar), dengan pertimbangan sebagian yang tumbuh alami juga merupakan komoditas budidaya, serta faktor lain dimana jarak dan arah tanam tidak lagi dapat dikenali secara pasti.

b. Plot 164

Plot 164 merupakan plot dengan kondisi ekologis terbaik kedua dibanding plot lainnya. Kondisi ekologis saat terakhir (Oktober 2009), plot 164 sudah sangat ideal untuk dilakukan pengayaan dengan jenis primer baik kayu (*timber*) maupun tanaman penghasil bebuahan. Kondisi tumbuhan liar/alami berupa pepohonan sudah bertaut tajuk sehingga secara mikro-klimatis tanaman primer



seperti jenis anggota suku Dipterocarpaceae punya kemungkinan besar *survive* dan tumbuh baik. Hanya di sejumlah jalur perkembangan tumbuhan liar berupa perambat (*creeper*) tetap harus diwaspadai, karena dapat mematikan tanaman primer yang ada di dekatnya. Jenis Kapur (*Dryobalanops* spp.) maupun Meranti (*Shorea* spp.) adalah jenis penghasil kayu yang dalam dua tahun terakhir direintroduksi pada plot 164, sebagaimana disajikan berupa hasil evaluasi pada Tabel IV-03.

Tabel IV-03. Jenis Tanaman Pokok pada Plot 164 Tahun 2008 dan 2009

No.	Nama Botanis	Jumlah Individu (N)		Jumlah Individu (N)	
		April'08	Nov'08	April'09	Okt'09
1	<i>Dryobalanops beccarii</i> Beck.	101	96	86	80
2	<i>Shorea pinanga</i> Scheff.	71	71	67	65
3	<i>Shorea leprosula</i> Miq.	36	36	30	30
4	<i>Shorea parvifolia</i> Dyer.	28	25	21	23
5	<i>Shorea smithiana</i> King.	21	20	21	21
6	<i>Shorea seminis</i> King.	2	2	3	4
7	<i>Dryobalanops lanceolata</i> Burck.	1	-	-	-
8	<i>Anisoptera costata</i> Korth.	-	1	-	-
9	<i>Hevea brasiliensis</i> L.	-	1	1	1

Dari Tabel IV-03 tampak bahwa jenis Kapur (*Dryobalanops beccarii*) merupakan tanaman utama yang dipilih untuk penanaman pengayaan plot yang secara klimatis telah memungkinkan untuk kegiatan tersebut. Dari data yang ada jenis Kapur sangat dominan. Namun demikian hingga hasil monitoring Oktober 2009 nampak bahwa jumlah Kapur yang hidup semakin berkurang/menurun. Belum dapat dipastikan apakah kejadian demikian akan berlangsung terus. Diperlukan tambahan waktu agar diperoleh kesimpulan pasti, adakah *Dryobalanops beccarii* benar-benar jenis yang tepat untuk kawasan rehabilitasi, terutama dalam persaingan melawan kompetitor berupa tumbuhan liar lain, khususnya pembelit dan pencekik. Dalam beberapa titik pengamatan, *Shorea pinanga* Scheff. nampak lebih subur pertumbuhannya. Ada kemungkinan hasil evaluasi kesesuaian jenis nantinya akan bias manakala diingat jumlah individu dari awalnya tidak sebanding, ditopang tempat tumbuh yang dalam beberapa tempat ekstrim berbeda (terlalu terbuka).

Hampir menyerupai Kapur, jenis Meranti (*Shorea* spp.) juga mengalami penurunan jumlah yang bertahan hidup (perhatikan Tabel IV-03). Dari sejumlah



pengamatan terlihat bahwa sebagian yang mati atau patah juga akibat terbelit dan terkurung jenis perambat/pembelit anggota Convolvulaceae (jenis *Ipomoea* sp.).

Tabel IV-04. Jenis Tumbuhan Liar Ukuran Pohon pada Plot 164 Tahun 2008 – 2009

No.	Nama Jenis	Apr'08		Nov'08		Apr'09		Okt'09	
		N	F (%)	N	F (%)	N	F (%)	N	F (%)
1	<i>Leucaena leucocephala</i> L.	32	21	37	26	40	28	40	7
2	<i>Macaranga hypoleuca</i>	28	23	24	21	22	20	22	9
3	<i>Octomeles sumatrana</i>	14	11	14	10	15	11	15	7
4	<i>Ficus benjamina</i>	13	12	14	11	15	12	15	4
5	<i>Anthocephalus cadamba</i>	7	7	7	7	7	7	6	4
6	<i>Trema canabina</i> Lour.	5	5	4	4	-	-	-	-
7	<i>Nauclea subdita</i>	4	4	11	11	16	46	17	9
8	<i>Vernonia arborea</i>	4	3	4	3	4	3	4	3
9	<i>Trema tomentosa</i>	-	-	4	4	5	5	5	4
10	<i>Paraserianthes moluccana</i>	-	-	4	4	4	4	4	3
11	<i>Ficus geocarpa</i>	-	-	-	-	5	5	5	4
12	<i>Ficus</i> sp.	-	-	-	-	2	2	2	2
13	<i>Hevea brasiliensis</i>	-	-	-	-	3	3	3	3
14	<i>Macaranga motleyana</i>	-	-	-	-	1	1	-	-
15	<i>Macaranga pearsonii</i>	-	-	-	-	10	10	5	3
16	<i>Macaranga</i> sp.	-	-	-	-	1	1	-	-
17	<i>Macaranga tanarius</i>	-	-	-	-	2	2	1	1
18	<i>Schima wallichii</i>	-	-	-	-	1	1	-	-
19	<i>Macaranga conifera</i>	-	-	-	-	-	-	4	2
20	<i>Homalanthus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	1
21	<i>Dyera costulata</i>	-	-	-	-	-	-	1	1
22	<i>Cratoxylum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	1
23	<i>Macaranga kunstleri</i>	-	-	-	-	-	-	1	1

Ket: Ukuran plot \pm 1 ha, jumlah petak sebanyak 370

Dari Tabel IV-04 terlihat bahwa jenis liar dominan tidak mengalami dinamika populasi secara menyolok atau cenderung stabil. Jenis-jenis *Leucaena*, *Macaranga*, *Octomeles*, *Ficus* dan *Anthocephalus* umumnya sudah mencapai ketinggian aman dari jangkauan kejaran pembelit jenis *Ipomoea*, sehingga tajuk mereka aman dan dapat *survive* dalam kompetisi.

Perlu dicatat disini bahwa sekalipun jenis Sesirihan (*Piper aduncum* L.) tidak termasuk dalam pendataan dalam tabel (karena diameter kurang dari 10 cm), namun secara faktual jenis ini sangat dominan populasinya. Dengan ketinggian yang mencapai 3 hingga 4,5 meter serta percabangan yang rapat menyamping atau horizontal menjadikan jenis ini sangat menentukan iklim mikro



plot 164, sehingga seperti sengaja memfasilitasi tumbuhan utama/primer yang ditanam kemudian.

Jenis *Leucaena leucocephala* Lam., (Lamtoro Gung) merupakan jenis pepolongan yang cukup berhasil beradaptasi pada lingkungan semacam plot 164, meskipun pada galipnya jenis ini bukan tipe habitus pohon besar dan tidak terlalu toleran terhadap persaingan dalam perebutan cahaya matahari.

Jenis pionir *Macaranga hypoleuca*, sebagaimana jenis pionir lain, sangat kompetitif di awal persaingan ketika tempat tumbuh relatif terbuka bebas. Akan tetapi dalam observasi di beberapa tempat dalam plot 164, *M. hypoleuca* mengalami mati generatif ketika diameter baru belasan sentimeter (kurang dari 20 cm). Sebaliknya jenis tumbuh cepat kelompok pionir lain seperti Binuang Bini (*Octomeles sumatrana*), yang ditanam sebagai tanaman pokok pada plot 138 dan plot 85 dan disampaikan pada bagian berikutnya, nampak beradaptasi dan bertahan cukup lama (diameter dapat mencapai 40 cm) dengan kondisi tajuk tetap prima.

c. Plot 85

Plot 85 merupakan plot dengan kondisi ekologis sangat berbeda jika dibandingkan dengan kedua plot pertama. Pada awalnya (data April 2008) jenis tanaman pokok yang *survive* hanya tiga jenis. Namun mengalami peningkatan pada hasil monitoring November 2008 (Tabel IV-05). Kemungkinan besar bertambahnya jenis akibat penyulaman yang dianggap lebih membawa keberhasilan rehabilitasi.

Tabel IV-05. Jenis dan Jumlah Individu (N) Tanaman Pokok pada Plot 85 Periode 2008 dan 2009

No.	Nama Botanis	Jumlah Individu (N)		Jumlah individu (N)	
		April'08	Nov'08	April'09	Okt'09
1	<i>Macaranga hypoleuca</i>	7	7	8	6
2	<i>Octomeles sumatrana</i>	159	142	96	88
3	<i>Trema canabina</i> Lour.	2	1	1	1
4	<i>Durio zibethinus</i> Murr.	-	104	2	2
5	<i>Shorea leprosula</i> Miq.	-	61	59	45
6	<i>Shorea pauciflora</i> King.	-	34	31	33
7	<i>Shorea pinanga</i> Scheff.	-	10	9	8
8	<i>Shorea seminis</i> King.	-	9	11	7
9	<i>Democarpus longan</i>	-	9	-	-
10	<i>Shorea parvifolia</i> Dyer.	-	6	6	3



Tabel IV-05. Lanjutan

No.	Nama Botanis	Jumlah Individu (N)		Jumlah individu (N)	
		April'08	Nov'08	April'09	Okt'09
11	<i>Nephelium lappaceum</i>	-	4	9	9
12	<i>Dryobalanops</i> sp.	-	-	91	71
13	<i>Baccaurea pyriformis</i>	-	-	9	12
14	<i>Artocarpus integra</i> Merr.	-	-	3	3
15	<i>Morinda citrifolia</i> L.	-	-	1	1
16	<i>Nauclea subdita</i>	-	-	3	5
17	<i>Ficus</i> sp.	-	-	1	-
18	<i>Eugenia</i> sp.	-	-	4	3
19	<i>Shorea smithiana</i>	-	-	1	1
20	<i>Shorea laevis</i>	-	-	1	1
21	<i>Artocarpus champeden</i>	-	-	2	-
22	<i>Mangifera</i> sp.	-	-	1	1
23	<i>Ficus benjamina</i>	-	-	1	-
24	<i>Samanea saman</i>	-	-	-	1
25	<i>Lansium domesticum</i>	-	-	-	1

Dari Tabel IV-05 terlihat jelas bahwa jenis tanaman pokok tidak cukup bertahan dalam beradaptasi dan berkompetisi dengan sesama vegetasi (termasuk vegetasi liar/alami). Kejadian demikian tidak saja dialami oleh jenis utama pionir tumbuh cepat (*Octomeles sumatrana*), namun juga jenis tanaman utama lain dari kelompok Meranti (*Shorea* spp.) yang bukan kelompok pionir.

Jenis Binuang Bini (*Octomeles sumatrana* Miq.) yang merupakan jenis tanaman utama pada plot 85 sebagian besar kepadatan dalam kondisi cacat akibat hama pengerek batang. Larva hama umumnya mudah dikenali berada pada bagian pangkal batang, dimana sering ditandai dengan gumpalan serpihan kayu warna putih atau krem seperti serbuk. Batang yang terserang akan membentuk kalus (jaringan liar) dan seterusnya batang mudah patah. Hasil observasi langsung terindikasi ada keterkaitan antara kelembaban lingkungan batang dengan frekuensi serangan hama tersebut. Kondisi lembab pada akhirnya juga erat erkait dengan keberadaan tumbuhan pembelit (*climber* atau *strangler*) sejenis *Ipomoea* sp. (kemungkinan *Ipomoea rectangula*) bersama jenis lain seperti Centro (*Centrosema pubescens* Benth.) dan dalam intensitas lebih rendah terlihat juga ancaman dari tumbuhan perambat (*creeper*) jenis Calopo (*Calopogonium mucunoides* Desv.).



Sebagaimana disampaikan sebelumnya, beberapa jenis pionir muncul secara alami (tumbuh liar) sebagaimana juga dapat dijumpai pada plot 85. Bahkan jenis *Trema canabina* Lour., contohnya, terlihat paling dominan dijumpai pada Tabel IV-05.

Namun demikian sayang sekali bahwa tumbuhan liar pada plot 85 hanya dapat dievaluasi tatkala dilakukan monitoring bulan April 2008 saja. Sedangkan pada bulan November 2008 dan seterusnya kondisi tumbuhan liar sedemikian rapat dan pekat, dimana tanaman pokok dan jalur sulit dilacak, sehingga fokus perhatian lebih diutamakan pada tanaman pokok saja. Namun demikian, ada kecenderungan bahwa tumbuhan liar khususnya Kaliandra (*Calliandra calothyrsus* Meissn.) semakin dominan, khususnya Kaliandra varitas bunga merah (beberapa individu didapat berbunga putih).

d. Plot 138

Plot 138 merupakan plot dengan kondisi ekologis hampir serupa jika dibandingkan dengan plot 85. Bedanya, plot 85 kondisi lapangan tidak terlalu datar serta berdekatan dengan sumber air (sungai kecil) sementara plot 138 relatif datar dan relatif jauh dari sungai/sumber air.

Tabel IV-06. Jenis Tanaman Pokok pada Plot 138 Tahun 2008 – 2009

No.	Nama Botanis	Jumlah Individu (N)		Jumlah Individu (N)	
		April'08	Nov'08	April'09	Okt'09
1	<i>Octomeles sumatrana</i>	244	218	167	122
2	<i>Macaranga hypoleuca</i>	61	54	53	45
3	<i>Calliandra calothyrsus</i>	17	-	-	-
4	<i>Sesbania grandiflora</i>	11	2	-	-
5	<i>Trema canabina</i>	13	5	6	5
6	<i>Nephelium lappaceum</i>	12	7	15	16
7	<i>Nauclea subdita</i>	15	28	26	18
8	<i>Hibiscus</i> sp.	8	12	1	-
9	<i>Eugenia squamosa</i>	9	8	8	9
10	<i>Macaranga conifera</i>	2	3	-	-
11	<i>Mallotus paniculatus</i>	2	2	1	-
12	<i>Artocarpus integra</i>	1	1	-	-
13	<i>Ficus benjamina</i>	2	-	-	-
14	<i>Homalanthus populneus</i>	1	1	-	-
15	<i>Leea indica</i>	1	1	-	-
16	<i>Samanea saman</i>	-	58	81	87
17	<i>Macaranga pearsonii</i>	5	2	-	-
18	<i>Leucaena leucocephala</i>	-	-	84	87



Tabel IV-06. Lanjutan

No.	Nama Botanis	Jumlah Individu (N)		Jumlah Individu (N)	
		April'08	Nov'08	April'09	Okt'09
19	<i>Sesbania grandiflora</i>	-	-	3	-
20	<i>Ficus</i> sp.	-	-	1	-
21	<i>Shorea seminis</i>	-	-	67	41
22	Urticaceae	-	-	2	2
23	<i>Eugenia</i> sp.	-	-	1	-
24	<i>Macaranga</i> sp.	-	-	2	3
25	<i>Shorea parvifolia</i>	-	-	3	5
26	<i>Shorea pinanga</i>	-	-	4	4
27	<i>Baccaurea pyriformis</i>	-	-	4	5
28	<i>Shorea</i> sp.	-	-	1	1
29	<i>Dryobalanop</i> sp.	-	-	2	1
30	<i>Eugenia</i> sp.	-	-	-	2
31	<i>Shorea pauciflora</i>	-	-	-	5
32	<i>Shorea smithiana</i>	-	-	-	3
33	<i>Shorea laevis</i>	-	-	-	1

Dari Tabel IV-06 terlihat bahwa tanaman pokok Binuang (*Octomeles sumatrana* Miq.) dan Mahang (*Macaranga hypoleuca*) mengalami penurunan jumlah individu secara signifikan pada rentang monitoring April 2008 – Oktober 2009. Penurunan terjadi kemungkinan akibat penyakit rebah batang akibat hama (untuk jenis *Octomeles*), sebagaimana terjadi pada plot 85. Gejala yang sama juga terjadi pada *Macaranga hypoleuca* Muell., dengan kemungkinan penyebab yang berbeda. Umumnya *M. hypoleuca* Muell. mati akibat kompetitor tumbuhan pencekik seperti antara lain *Ipomoea* sp. dan *Meremia* sp. Kejadian sebaliknya terjadi pada jenis Bengkal (*Nauclea subdita*), dimana jumlah individu mengalami kenaikan.

Sebagaimana terjadi pada plot 85, setelah periode April 2008 terhadap kondisi plot 138 tidak mungkin lagi dilakukan monitoring tumbuhan liar/alami karena sudah berubah jadi semak belukar. Kebanyakan individu calon pohon/tumbuhan berkayu justru mati terbelit dan terkurung tumbuhan perambat dan pencekik seperti *Ipomoea* sp. dan *Meremia* sp.



2. Pembahasan Ekologi Jenis

Pembahasan secara ekologis ditujukan pada jenis-jenis vegetasi tertentu yang layak mendapat perhatian ekstra, terkait keberadaannya di lokasi eks aktivitas tambang yang cukup dominan, termasuk propek ekologis masa depan terkait manfaat atau perannya dalam ekosistem. Jenis dimaksud antara lain *Macaranga pearsonii* Mier. (dominan pada plot eks-ladang), *Calliandra calothyrsus* Meissn. (plot 85), *Octomeles sumatrana* (plot 164 dan 85) dan *Samanea saman* (plot 138).

a. *Macaranga pearsonii* Mier.

Jenis ini merupakan tumbuhan pionir yang dapat mencapai ketinggian batang hingga 40 meter. Batang umumnya lurus silindris, sedikit berbanir terutama ketika mencapai ukuran diameter di atas 50 cm. Kondisi pertumbuhan batang tergantung kualitas tempat tumbuh. Pada lahan yang kritis (berulang kali terbakar) ukuran batang setelah umur belasan tahun umumnya hanya sekitar 20 – 25 cm. *Macaranga pearsonii* Mier. dapat tumbuh baik pada hutan sekunder maupun hutan primer, bahkan dapat dijumpai tumbuh alami hingga ketinggian tempat 1.500 meter di atas permukaan laut.

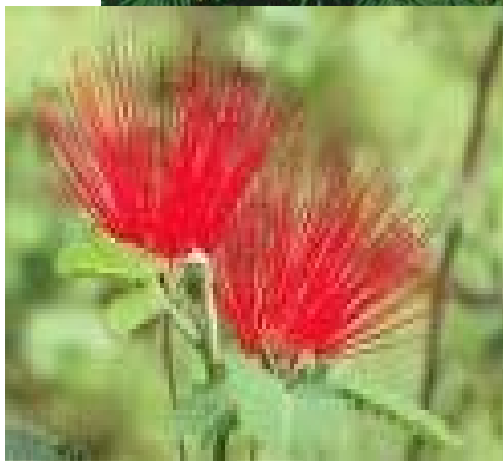


Gambar IV-01. Batang, Bagian Daun dan Batang Muda *Macaranga pearsonii* Mier.



b. *Calliandra calothyrsus* Meissn.

Tumbuhan jenis *Calliandra calothyrsus* Meissn. merupakan tumbuhan perdu pohon, merupakan legum yang diintroduksi ke Indonesia sekitar tahun 1936. Daerah sebaran alami jenis ini adalah daerah bagian barat laut Panama hingga Meksiko Selatan, Amerika Tengah.



Gambar IV-02. Sebagian Tajuk dan Bunga *Calliandra calothyrsus* Meissn.



Kaliandra tumbuh pada daerah dengan rentang suhu 20 – 28°C pada ketinggian hingga 1.500 m dpl, dengan curah hujan tahunan antara 700 hingga 4.000 mm dengan bulan basah 1 hingga 7 per tahun. Kaliandra merupakan tumbuhan yang sangat reaktif terhadap tempat terbuka akibat degradasi. Pada kondisi demikian, Kaliandra dapat ekspansif dalam membangun koloni.

c. *Octomeles sumatrana* Miq.

Jenis ini merupakan jenis pionir asli (*native*) untuk kawasan hutan tropis yang terbuka karena gangguan penebangan atau kebakaran. Dengan nama lokal Binuang Bini (oleh Kalimantan), jenis pohon ini mampu tumbuh hingga mencapai tinggi 50 meter, tergantung kondisi kesuburan habitatnya. Sekalipun banyak ditebang dan dimanfaatkan kayunya, jenis Binuang ini tidak termasuk diatur perdagangannya oleh konvensi internasional perdagangan tumbuhan dan satwa terancam (CITES) serta tidak termasuk kategori jenis yang perlu perlindungan hukum khusus versi IUCN.



Gambar IV-03. Pohon dan Sebagian Daun *Octomeles sumatrana* Miq., Batang Muda Beserta Tajuknya



d. ***Samanea saman* Merr.**

Ki Hujan, atau pohon hujan, atau Trembesi dalam bahasa Jawa, adalah sebutan bagi pohon legum yang dapat mencapai ukuran raksasa ini. Jenis ini termasuk dalam keluarga polong (legumes) lebih tepatnya suku Fabaceae (dahulu Leguminosae). Sebaran alami (*native range*) dari jenis Trembesi adalah kawasan Amerika Selatan bagian utara (Kolombia, Venezuela dan El Salvador). Daerah sebaran introduksi selama ini meliputi Meksiko, Peru, Bolivia dan Brasilia.

Bunga Trembesi adalah majemuk bongkol, anak bunga dengan stamen (tangkai benang sari) warna putih dan merah keunguan bagian atas sehingga ketika mekar bersamaan menimbulkan warna menarik. Pada masing masing anak bunga menghasilkan nektar pada bagian dasar bunganya, sehingga sangat menarik bagi polinator. Buah *Samanea saman* ketika matang (*ripe*) berwarna ungu kemerahan (Gambar IV-04) serta mempunyai rasa manis-pahit serta mengandung aroma menarik bagi satwa penyebar biji (*seed dispersal agent*). Panjang buah (buah bangun polong) antara 10 hingga 20 cm. Biji Trembesi mengandung protein serta lemak, sehingga tergolong sumber kalori yang tidak beracun (*edible*).



Gambar IV-04. Sebagian Tajuk, Bunga dan Buah *Samanea saman* Merr.



B. Mamalia Darat

1. Kehadiran Jenis di Hutan Primer Dam Namuk

Tabel IV-07 memperlihatkan resume hasil pengamatan mamalia darat di hutan primer sekitar Dam Namuk (00°03'31,2"LS ; 115°23'54,6"BT ; pada ketinggian 276 m dpl).

Tabel IV-07. Jenis-jenis Mamalia Darat yang Telah Terdeteksi Kehadirannya di Hutan Primer Dam Namuk Selama Survei dan Monitoring Berlangsung (2007 – 2009)

Ordo	Famili	No.	Jenis			Bukti Kehadiran
			Nama Ilmiah	Nama Internasional	Nama Lokal	
Chiroptera	Pteropodidae	01.	<i>Cynopterus brachyotis</i>	Short-nosed Fruit Bat	Codot Krawar	4
	Hipposideridae	02.	<i>Hipposideros cervinus</i>	Fawn Roundleaf Bat	Barong Rusa	4
	Vespertilionidae/ Sub-famili Kerivoulinae	03.	<i>Kerivoula intermedia</i>	Small Woolly Bat	Lenawai Sabah	4
		04.	<i>Kerivoula papillosa</i>	Papillose Woolly Bat	Lenawai Besar	4
		05.	<i>Phoniscus jagorii</i>	Frosted Groove-toothed Bat	Lenawai Gigi-berlekuk	4
Scandentia	Tupaiaidae	06.	<i>Tupaia minor</i>	Lesser Treeshew	Tupai Kecil	2,3
		07.	<i>Tupaia glis</i>	Common Treeshew	Tupai Akar	2,3
		08.	<i>Tupaia splendidula</i>	Ruddy Treeshew	Tupai Indah	2,3
		09.	<i>Tupaia tana</i>	Large Treeshrew	Tupai Tanah	3
		10.	<i>Tupaia picta</i>	Painted Treeshrew	Tupai Tercat	3
Rodentia	Muridae	11.	<i>Leopoldamys sabanus</i>	Long-tailed Giant Rat	Tikus-raksasa Ekor-panjang	2,3
		12.	<i>Maxomys rajah</i>	Brown Spiny Rat	Tikus-duri Coklat	3
		13.	<i>Sundamys muelleri</i>	Muller's Rat	Tikus-besar Lembah	3
	Hystricidae	14.	<i>Hystrix crassispinis</i>	Thick-spined Porcupine	Landak Butun	2
		15.	<i>Trichys fasciculata</i>	Long-tailed Porcupine	Angkis Ekor-panjang	2

1 : Pengamatan langsung; 2 : Camera trap; 3 : Cage trap; 4 : Harp trap; 5 : Jejak kaki; 6 : Kotoran; 7 : Suara



Tabel IV-07. Lanjutan

Ordo	Famili	No.	Jenis			Bukti Kehadiran
			Nama Ilmiah	Nama Internasional	Nama Lokal	
Primata	Hylobatidae	16.	<i>Hylobates muelleri</i>	Bornean Gibbon	Owa Kalawat	1,7
	Cercopithecidae	17.	<i>Presbytis frontata</i>	White-fronted Langur	Lutung Dahi-putih	1
		18.	<i>Presbytis rubicunda</i>	Maroon Langur atau Red Leaf Monkey	Lutung Merah	7
		19.	<i>Macaca fascicularis</i>	Long-tailed Macaca	Monyet Kra	1,2
Carnivora	Mustelidae	20.	<i>Lutra sumatrana</i>	Hairy-nosed Otter	Berang-berang Sumatera	1
		21.	<i>Martes flavigula</i>	Yellow-throated Marten	Musang Leher-kuning	2
	Viverridae	22.	<i>Viverra zangalunga</i>	Malay Civet	Tenggalung Malaya	2
		23.	<i>Arctictis binturong</i>	Binturong	Binturong	2
		24.	<i>Herpestes brachyurus</i>	Short-tailed Mongoose	Garangan Ekor-pendek	2
Felidae	25.	<i>Neofelis diardi</i>	Sunda Clouded Leopard	Macan Dahan Sunda	2	
Artiodactyla	Cervidae	26.	<i>Cervus unicolor</i>	Sambar Deer	Rusa Sambar	5
		27.	<i>Muntiacus sp.</i>	Muntjac	Kijang	5
	Tragulidae	28.	<i>Tragulus napu</i>	Greater Mouse-deer	Pelanduk Napu	2,5
	Suidae	29.	<i>Sus barbatus</i>	Bearded Pig	Babi Berjenggot	2,5

1 : Pengamatan langsung; 2 : Camera trap; 3 : Cage trap; 4 : Harp trap; 5 : Jejak kaki; 6 : Kotoran; 7 : Suara

Lokasi Dam Namuk memang merupakan hutan primer yang belum ditebang sehingga memiliki kondisi habitat yang masih baik bagi keanekaragaman mamalia darat. Selama 3 tahun survey dan monitoring di lokasi Dam Namuk, telah ditemukan sebanyak 29 jenis mamalia darat. Beberapa jenis yang ditemukan sebagian besar merupakan *primary forest dependent species* (jenis-jenis dengan preferensi habitat hutan primer). Uraian berikut memberikan gambaran mengenai bagaimana penggunaan dan ketergantungan beberapa jenis mamalia darat terhadap keberadaan dan kondisi hutan primer sebagai habitat mereka.



Kelelawar (Chiroptera)

Kelelawar merupakan spesies penyerbuk bagi pohon, serta merupakan penyebar biji yang penting, umumnya jenis-jenis yang termasuk dalam genus *Cynopterus*. Sebenarnya sebagian besar spesies kelelawar pemakan buah tidak sepenuhnya hidup bergantung pada hutan tertutup, namun dapat bertahan baik pada lansekap yang didominasi oleh manusia. Walaupun demikian, tidak diragukan lagi bahwa beberapa spesies kelelawar buah bergantung pada tegakan pohon hidup di hutan.

Karakter jenis kelelawar pemakan serangga yang sedemikian rupa terkondisikan hidup di interior hutan merupakan konsekuensi dari spesialisasi



Gambar IV-05. *Kerivoula papillosa*
(Lenawai Besar)

ekomorfologis dan persyaratan tempat hidupnya. Kombinasi ekolokasi dan kemampuan manuver membutuhkan energi yang tinggi. Beberapa jenis kelelawar pemakan serangga dalam hutan hidupnya hanya terbatas pada hutan berkualitas baik, terutama spesies-spesies yang bergantung pada rongga di pohon besar (baik yang tegak atau tumbang, dan dalam berbagai tingkat pembusukan) (Meijaard dkk., 2006). Salah satunya yang tertangkap pada monitoring ini adalah *Kerivoula papillosa* (Lenawai Besar).

Rodentia dan Scandentia

Jenis-jenis tupai pada prinsipnya juga memiliki rentang preferensi habitat yang berbeda-beda. Hal ini berimplikasi pada kesensitifan mereka terhadap perubahan habitatnya. Jenis tupai yang paling terancam keberadaannya karena hancurnya hutan adalah jenis yang memiliki relung ekologi yang tersempit serta yang memiliki wilayah jelajah yang terkecil. Seluruh jenis tupai memerlukan hutan, apapun jenisnya, untuk dapat bertahan hidup (Meijaard dkk., 2006).

Salah satu jenis tikus yang selalu tertangkap selama monitoring di Dam Namuk mewakili jenis tikus yang hanya dapat ditemukan di hutan primer yang



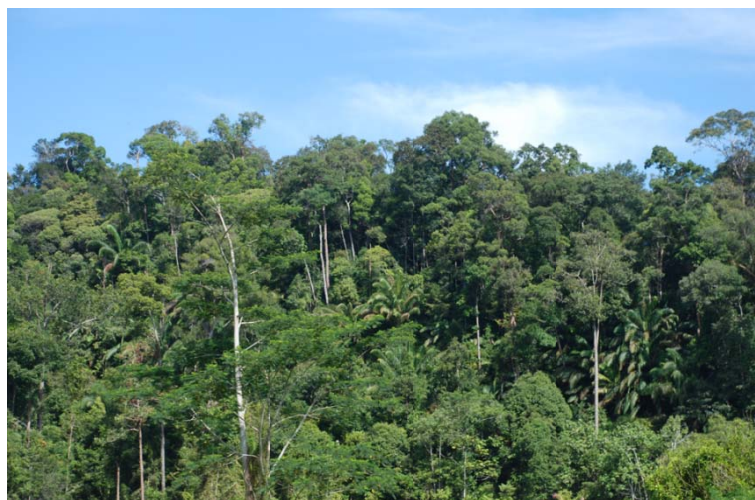
masih utuh atau baik kondisinya, yaitu Tikus-duri Coklat (Zubaid dan Khairul, 1997; Yasuma and Andau, 2000). Tikus-raksasa Ekor-panjang, spesies omnivor yang hidup di vegetasi dasar atau bagian bawah, kepadatannya lebih tinggi di hutan yang telah beregenerasi cukup lama (Yasuda *et al.*, 2003).



Gambar IV-06. *Maxomys rajah* (Tikus-duri Coklat)

Primata

Dengan kondisi hutan yang masih begitu baik, tidaklah mengherankan apabila masih dapat ditemui populasi primata dengan kepadatan yang relatif tinggi. Karakter arboreal kelompok ini pada umumnya berimplikasi pada ketergantungan mereka pada pohon-pohon besar penyusun hutan primer dengan tajuk yang saling bertautan sebagai tempat mereka beraktifitas.



Gambar IV-07. Situasi Penutupan Vegetasi di Lokasi Hutan Primer Sekitar Dam Namuk, dengan Pohon-pohon Tinggi dan Tajuk yang Rapat, Merupakan Kondisi Habitat yang Ideal bagi Populasi Primata



Carnivora

Sebagai representasi pemangsa pada rantai makanan, kelompok carnivora (pemakan daging) hadir dalam spektrum yang beragam di lokasi Dam Namuk. Hal ini sangat dimungkinkan karena tersedianya beragam pilihan sumber daya makanan. Kelompok pemangsa yang lebih bersifat oportunis diwakili oleh famili Viverridae (musang-musangan). Meskipun status taksonominya adalah karnivora, beberapa jenis musang secara eksklusif memakan buah, umumnya buah yang berkadar gula tinggi dan berdaging lembut, yaitu Musang Luwak dan Tenggalung Malaya. Binturung juga lebih sering dijumpai di hutan primer (Meijaard dkk., 2006).

Kelompok jenis dari famili Mustelidae berkerabat erat dengan Viverridae. Perbedaan morfologi yang jelas yaitu Mustelidae cenderung memiliki kaki belakang lebih pendek gemuk dan kakinya lebih lebar. Kelompok ini umumnya merupakan carnivora sejati, umumnya vertebrata dan invertebrate kecil (Payne dkk., 2000). Berang-berang Sumatera, salah satu anggota dari sub famili Lutrinae, teramati langsung di sekitar Danau Namuk. Hal ini dapat menjadi suatu indikasi yang baik mengenai kualitas air danau, yang telah direspon dengan baik oleh berang-berang sebagai tempat beraktifitas dan mencari makan.

Keutuhan mata rantai ekosistem hutan primer Dam Namuk ditunjukkan oleh kehadiran spesies kucing terbesar di Borneo, yaitu Macan Dahan Sunda (*Neofelis diardi*), sebagai predator pada puncak rantai makanan. MacKinnon K. dkk. (2000) mengungkapkan bahwa meskipun sering disebut sebagai satwa yang sebagian hidupnya di pohon (semi arboreal), Macan Dahan Sunda barangkali hanya menggunakan pohon untuk beristirahat dan menghabiskan



Gambar IV-08. *Neofelis diardi* (Macan Dahan Sunda) yang Terdeteksi Kamera Otomatis pada monitoring tahun kedua periode pertama (April 2008)

sebagian besar waktu untuk bergerak di tanah, baik siang maupun malam. Terdeteksinya jenis ini oleh kamera otomatis pada monitoring tahun kedua periode pertama (April 2008) membenarkan hal tersebut. Rabinowitz *et al.* (1987)



menyatakan bahwa fleksibilitas kegiatan macan dahan memungkinkan satu individu untuk mengoptimalkan pencapaian sumber makanannya. Pilihan mangsa (*prey*) di hutan primer relatif beragam. Macan dahan memangsa monyet, babi hutan, rusa, landak, bahkan ikan.

Artiodactyla

Kelompok satwa berkuku belah (*Artiodactyla*) pada umumnya memiliki sebaran yang luas, hampir dapat ditemukan di seluruh daerah berhutan. Kelompok ini dapat dikategorikan berdasarkan perilaku makan dan pemilihan habitat. Untuk satwa herbivor besar sejati (rusa sambar dan kijang), mengingat beragamnya komponen biotis yang berpotensi sebagai sumber daya di hutan primer, sedangkan mereka memiliki preferensi pada komponen sumber daya tertentu yang kelimpahannya mungkin tersebar tidak merata, sehingga pemanfaatan ruang di hutan primer sebagai tempat mencari makan bisa sangat luas.

Meijaard dkk. (2006) melaporkan bahwa kijang lebih banyak memakan daun-daunan, buah-buahan tertentu atau hanya memilih bagian tertentu dari tumbuhan, bahkan dapat bertahan sepanjang tahun dengan memakan satu atau beberapa jenis vegetasi saja. Rusa Sambar secara intensif juga menggunakan interior hutan yang terbuka seperti pinggiran hutan sebagai tempat mencari makan. Jejak kaki Rusa Sambar banyak ditemukan di pinggiran hutan Dam Namuk. Pada bagian tertentu yang berbatasan dengan dam (danau) memang ditanami Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*), sehingga lokasi ini secara rutin dijadikan *grazing area* oleh Rusa Sambar.



Gambar IV-09. Hamparan Rumput Gajah yang Ditanam di Sekitar Danau/Dam Namuk yang Berbatasan dengan Hutan Primer, Nampaknya Selalu Dikunjungi oleh Rusa Sambar sebagai *Grazing Area* Mereka, Terbukti dengan Selalu Ditemukannya *Fresh Track* di Lokasi Tersebut

Sementara itu, pelanduk sangat bergantung pada buah-buahan yang jatuh dari pohon dan pohon ara pencekik (*Ficus* spp.), meskipun material lainnya seperti daun-daun juga dimakan (misalnya *Octomeles sumatrana*) dan jamur (*Russula* sp.) (Matsubayashi *et al.*, 2003). Dari seluruh ungulata yang ada di Borneo, pelanduk kelihatannya memanfaatkan bahan makanan yang paling kaya nutrisinya. Jenis ungulata yang lebih bersifat generalis dan oportunis, yaitu Babi Berjenggot (*Sus barbatus*), hampir selalu terdeteksi pada saat monitoring dilakukan.



Gambar IV-10. *Tragulus napu* (Pelanduk Napu) dan *Sus Barbatus* (Babi Berjenggot) yang Terekam Kamera Otomatis di Hutan Primer Dam Namuk

Dengan situasi dimana ‘gangguan’ (diantaranya perburuan) hampir dapat dipastikan absen di lokasi hutan primer Dam Namuk, populasi satwaliar mendapat jaminan ‘keamanan’ dan kestabilan. Pada monitoring tahun ke-3 ini, beberapa jenis memang tidak terdeteksi kembali, seperti Macan Dahan Sunda (sudah tidak terdeteksi sejak tahun ke-2) dan jenis musang-musangan dari famili Viverridae dan Mustelidae, namun dapat dipastikan mereka sebenarnya masih terdapat di hutan primer Dam Namuk. Kemungkinan besar mereka mengeksploitasi habitat dan mencari sumber daya yang tersebar pada kondisi kualitas habitat yang tidak berubah ini.



2. Kehadiran Jenis di Hutan Rehabilitasi Tua Sekitar Nursery

Tabel IV-08 memperlihatkan resume hasil pengamatan mamalia darat di hutan rehabilitasi sekitar Nursery (00°02'31,7"LS ; 115°24'59,5"BT ; pada ketinggian 281 m dpl).

Tabel IV-08. Jenis-jenis Mamalia Darat yang Telah Terdeteksi Kehadirannya di Hutan Rehabilitasi Sekitar Nursery Selama Survei dan Monitoring Berlangsung (2007 – 2009)

Ordo	Famili	No.	Jenis			Bukti Kehadiran
			Nama Ilmiah	Nama Internasional	Nama Lokal	
Scandentia	Tupaiaidae	01.	<i>Tupaia minor</i>	Lesser Treeshew	Tupai Kecil	3
		02.	<i>Tupaia glis</i>	Common Treeshew	Tupai Akar	3
		03.	<i>Tupaia splendidula</i>	Ruddy Treeshew	Tupai Indah	3
Rodentia	Sciuridae (sub-famili Sciurinae)	04.	<i>Callosciurus notatus</i>	Plantain Squirrel	Bajing Kelapa	1
	Muridae	05.	<i>Rattus tiomanicus</i>	Malaysian Field Rat	Tikus Belukar	3
		06.	<i>Leopoldamys sabanus</i>	Long-tailed Giant Rat	Tikus-raksasa Ekor-panjang	2
		07.	<i>Sundamys muelleri</i>	Muller's Rat	Tikus-besar Lembah	3
	Hystricidae	08.	<i>Hystrix brachyura</i>	Common Porcupine	Landak Raya	2
		09.	<i>Trichys fasciculata</i>	Long-tailed Porcupine	Angkis Ekor-panjang	2
Primata	Hylobatidae	10.	<i>Hylobates muelleri</i>	Bornean Gibbon	Owa Kalawat	1,7
	Cercopithecidae	11.	<i>Presbytis frontata</i>	White-fronted Langur	Lutung Dahi-putih	1
		12.	<i>Presbytis rubicunda</i>	Maroon Langur atau Red Leaf Monkey	Lutung Merah	7
		13.	<i>Macaca fascicularis</i>	Long-tailed Macaca	Monyet Kra	1,2
		14.	<i>Macaca nemestrina</i>	Southern Pig-tailed Macaque	Monyet Beruk	1
Carnivora	Mustelidae	15.	<i>Martes flavigula</i>	Yellow-throated Marten	Musang Leher-kuning	2
	Viverridae	16.	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	Common Palm Civet	Musang Luwak	1,2
		17.	<i>Arctogalidia trivirgata</i>	Small-toothed Palm Civet	Musang Akar	1

1 : Pengamatan langsung; 2 : Camera trap; 3 : Cage trap; 4 : Harp trap; 5 : Jejak kaki; 6 : Kotoran; 7 : Suara



Tabel IV-08. Lanjutan

Ordo	Famili	No.	Jenis			Bukti Kehadiran
			Nama Ilmiah	Nama Internasional	Nama Lokal	
Artiodactyla	Cervidae	18.	<i>Muntiacus</i> sp.	Muntjac	Kijang	5
	Suidae	19.	<i>Sus barbatus</i>	Bearded Pig	Babi Berjenggot	2,5

1 : Pengamatan langsung; 2 : Camera trap; 3 : Cage trap; 4 : Harp trap; 5 : Jejak kaki; 6 : Kotoran; 7 : Suara

Hutan rehabilitasi sekitar Nursery merupakan bekas ladang masyarakat lokal tempo dulu yang telah menyerupai hutan sekunder tua. Selama 3 tahun survey dan monitoring di lokasi ini, telah ditemukan sebanyak 19 jenis mamalia darat. Sebanyak 18 jenis merupakan jenis yang juga hadir di hutan primer Dam Namuk, kecuali Musang Luwak.

Walaupun termasuk dalam ordo carnivora, Musang Luwak secara eksklusif memakan buah, umumnya buah yang berkadar gula tinggi dan berdaging lembut. Pohon buah tersebar rapat di lokasi nursery, baik yang telah tumbuh sejak lama maupun hasil penanaman (telah dilakukan sejak tahun 1992). Pepohonan buah di lokasi ini didominasi oleh *Durio* sp. dan *Nephelium lappaceum*.



Gambar IV-11. Situasi di Hutan Rehabilitasi Tua Sekitar Nursery

Areal rehabilitasi Nursery ini memang masih dikelilingi oleh hutan sekunder tua tidak terganggu bekas ladang masyarakat yang telah dikerjakan sebelum PT KEM beroperasi. Hanya saja kompleks areal ini tidak kompak karena terfragmen



oleh jalan operasional tambang. Aktifitas manusia di sekitar lokasi ini masih tinggi karena beberapa kegiatan operasional penutupan tambang masih menggunakan jalan ini. Beberapa jenis satwaliar kemungkinan besar menghindari lokasi ini karena kesensitifan mereka terhadap kehadiran manusia. Habitat yang terpisah-pisah karena fragmentasi oleh jalan mengakibatkan satwa-satwa tersebut lebih 'berhati-hati' dalam mengeksplorasi habitatnya dengan menghindari daerah-daerah tepi fragmen yang rentan gangguan dan pemangsaan. Brewer (1993) menambahkan bahwa dampak fragmentasi juga dapat berupa *area effect* dimana satwa-satwa tertentu memerlukan areal yang luas sebagai habitat, jarang atau bahkan absen pada kondisi fragmen habitat yang terpecah-pecah (disebut juga sebagai *area-sensitive species*).

3. Kehadiran Jenis di Areal Reklamasi – Rehabilitasi Lower Bayaq

Tabel IV-09 memperlihatkan resume hasil pengamatan mamalia darat di areal reklamasi-rehabilitasi Lower Bayaq (00°02'08,2"LS ; 115°26'33,9"BT ; pada ketinggian 103 m dpl). Tahun dan periode monitoring perlu dispesifikasi mengingat rehabilitasi baru dimulai pada tahun 2005, sehingga dapat dilihat bahwa seiring berjalannya waktu, pertumbuhan vegetasi, baik yang ditanam maupun tumbuh secara alami, mempengaruhi kehadiran dan kelimpahan jenis-jenis satwaliar. Tolok ukur keberhasilan yang sebenarnya dari kawasan rehabilitasi seharusnya adalah bagaimana kondisi elemen kehidupan (elemen penyusun ekosistem) yang ada atau ditemukan pada kawasan tersebut, baik vegetasi maupun satwaliar. Dengan demikian, suatu jenis yang hadir di areal tersebut dan gambaran responnya dapat dijadikan tolok ukur dalam menilai seberapa besar keberhasilan yang dicapai suatu program reklamasi-rehabilitasi pasca tambang.



Tabel IV-09. Jenis-jenis Mamalia Darat yang Telah Terdeteksi Kehadirannya di Areal Reklamasi-Rehabilitasi Lower Bayaq Selama Survei dan Monitoring Berlangsung (2007 – 2009)

Ordo	No.	Jenis			Bukti Kehadiran	Tahun dan Periode Monitoring
		Nama Ilmiah	Nama Internasional	Nama Lokal		
Chiroptera	Famili: Pteropodidae					
	01.	<i>Cynopterus brachyotis</i>	Short-nosed Fruit Bat	Codot Krawar	4	Maret 2007 April 2009
	Famili: Hipposideridae					
	02.	<i>Hipposideros larvatus</i>	Intermediate Roundleaf Bat	Barong Sedang	4	April 2009
	Famili: Rhinolophidae					
	03.	<i>Rhinolophus trifolius</i>	Trefoil Horseshoe Bat	Kelelawar-ladam Lapet-kuning	4	April 2009
	Famili: Vespertilionidae; Sub-famili: Vespertilioninae					
04.	<i>Myotis muricola</i>	Whiskered Myotis	Lasiwen Pucuk-pisang	4	April 2009	
Famili: Vespertilionidae; Sub-famili: Kerivoulinae						
05.	<i>Kerivoula intermedia</i>	Small Woolly Bat	Lenawai Sabah	4	April 2009	
Scandentia	Famili: Tupaiidae					
	06.	<i>Tupaia minor</i>	Lesser Treeshew	Tupaia Kecil	1	Maret 2007
	07.	<i>Tupaia picta</i>	Painted Treeshew	Tupaia Tercat	3	April 2008
08.	<i>Tupaia glis</i>	Common Treeshew	Tupaia Akar	3	November 2008	
Rodentia	Famili: Muridae					
	09.	<i>Sundamys muelleri</i>	Muller's Rat	Tikus-besar Lembah	3	April 2008
Carnivora	Famili: Viverridae					
	10.	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	Common Palm Civet	Musang Luwak	2	April 2008 November 2008
	Famili: Felidae					
11.	<i>Prionailurus bengalensis borneoensis</i>	Leopard Cat	Kucing Kuwuk	2	Desember 2009	
Artiodactyla	Famili: Cervidae					
	12.	<i>Cervus unicolor</i>	Sambar Deer	Rusa Sambar	2	April 2008
	13.	<i>Muntiacus muntjac</i>	Red Muntjac atau Common Barking Deer	Kijang Muncak	1,2	Maret 2007 Desember 2009
	Famili: Suidae					
14.	<i>Sus barbatus</i>	Bearded Pig	Babi Berjenggot	2,5,8	April 2008 November 2008 Desember 2009	

1 : Pengamatan langsung; 2 : Camera trap; 3 : Cage trap; 4 : Harp trap; 5 : Jejak kaki; 6 : Kotoran; 7 : Suara; 8: Tanda lain



Suba (2009) menyatakan bahwa perubahan tutupan lahan-lahan rehabilitasi (ke arah yang lebih baik) secara signifikan akan mempengaruhi perubahan komunitas satwa liar. Selama monitoring, selalu terjadi penambahan jenis yang teramati. Perkembangan tutupan lahan di Lower Bayaq pada tahun 2007 dan 2009 dapat dilihat pada Gambar IV-12.



Gambar IV-12. Perubahan Tutupan Lahan di Areal Reklamasi-Rehabilitasi Lower Bayaq Tahun 2007 (Atas) dan Tahun 2009 (Bawah)



Gambar IV-12 menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 2 (dua) tahun saja, perubahan tutupan lahan sangat signifikan. Walaupun tidak terlalu tinggi, tajuk tanaman sudah sedemikian rupa bertautan. Keberhasilan penanaman rehabilitasi ditandai oleh kehadiran jenis-jenis tumbuhan alami. Suba (2009) menambahkan bahwa heterogenitas habitat dalam areal reklamasi-rehabilitasi berlangsung menurut ruang dan waktu. Secara ekologis, kombinasi ini bersama dengan kompleksitas faktor abiotis telah menciptakan kompleks-kompleks relung bagi kehidupan berbagai jenis satwaliar. Satwa memiliki berbagai cara dalam merespon perubahan temporal dari habitat, pada saat dimana fragmen-fragmen habitat and ketersediaan sumber daya berubah sepanjang lansekap. Uraian berikut memberikan gambaran mengenai respon jenis-jenis mamalia yang hadir di areal reklamasi-rehabilitasi terhadap perubahan habitat yang terjadi selama proses revegetasi dan reforestasi.

Kelelawar

Beberapa spesies kelelawar buah hidupnya tidak sepenuhnya bergantung pada hutan tertutup, dan dapat bertahan baik pada lansekap yang didominasi oleh manusia (Meijaard dkk., 2006). Salah satu jenis yang ditemukan di site reklamasi-rehabilitasi PT KEM yaitu Kalong Buah (*Cynopterus brachyotis*). Makanan jenis ini adalah buah-buah kecil dengan menghisap sari buah dan lapisan tipis buah. Sumbernya dapat berasal dari hutan-hutan sekunder di sekitar site (pada Gambar IV-12:A nampak hutan sekunder yang menjadi latar belakang areal rehabilitasi). Selain buah, nektar dan polen juga dimakan oleh Kalong Buah. Bunga kaliandra (*Callyandra calothyrsus*) merupakan penghasil nektar dan polen potensial di site reklamasi-rehabilitasi. Kelelawar pemakan serangga yang mencari makan di tempat terbuka di atas hutan dan di bukaan hutan yang besar juga dapat beradaptasi dengan lansekap yang lebih terbuka. Keempat jenis kelelawar pemakan serangga yang tertangkap pada monitoring April 2009 membuktikan hal tersebut.

Mamalia Darat Kecil

Kelimpahan mamalia darat kecil nampaknya ditentukan terutama oleh kelimpahan jumlah kayu dan ranting yang jatuh, luas/banyaknya ongkongan batu dan daerah yang basah, serta jumlah tunggul-tunggul kayu dan kepadatan vegetasi dengan ketinggian yang rendah dan pada tingkat tajuk. Struktur-struktur



di atas nampaknya menyediakan banyak tempat untuk meloloskan dan menyembunyikan diri sehingga meningkatkan kemampuan untuk menghindari hewan pemangsa (Kemper and Bell, 1985 dan Bernard, 2004 dalam Meijaard dkk., 2006). Komposisi dan kelimpahan struktur-struktur tersebut di suatu tempat nampaknya yang menciptakan struktur dan spesifikasi habitat tertentu sehingga membedakan jenis-jenis mamalia kecil yang hadir.

Pada awal-awal survei memang tidak ditemukan jenis tikus di Lower Bayaq. Hanya jenis *Sundamys muelleri* yang terdeteksi keberadaannya pada monitoring tahun kedua (April 2008). Menurut Payne dkk. (2000), jenis ini terdapat di tempat-tempat yang pohonnya sedikit, terutama dekat dengan sungai kecil. Kemungkinan besar jenis-jenis tikus justru hadir di areal rehabilitasi pada awal-awal penanaman. Boer dkk. (2009) dalam monitoring satwaliar di areal reklamasi-rehabilitasi PT Kaltim Prima Coal (PT KPC) mengindikasikan dua jenis tikus, yaitu *Rattus tiomanicus* (Tikus Belukar) dan *Rattus exulans* (Tikus Ladang), merupakan jenis-jenis yang pertama sekali hadir (*founder species*) di site reklamasi-rehabilitasi bersamaan dengan mulai tertutupnya areal dengan *cover crop* yang ditanam dan rumput-rumputan serta semak belukar pionir yang tumbuh secara alami.

Boer dkk. (2009) kemudian menguraikan bahwa untuk *founder species*, pada areal dengan kondisi dimana terjadi 'penyempitan ruang' (dengan berkurangnya kerapatan tumbuhan bawah) dan persaingan dalam menempati relung ekologis (*overlapping niche*) dengan jenis mamalia kecil lain, kelimpahannya cenderung menurun dan nampaknya lebih 'memilih' untuk membentuk koloni pada areal lain yang lebih 'muda' umurnya. Dengan kata lain, kelimpahan *founder species* akan cenderung menurun seiring dengan semakin 'tua'nya areal. Semakin kompleksnya relung-relung ekologis yang terbentuk, memungkinkan semakin layaknya areal tersebut sebagai habitat satwa yang berkoloni kemudian. Hal ini memiliki konsekuensi logis pada semakin kuatnya persaingan dengan jenis-jenis pada tingkat trofi yang sama dan meningkatnya pemangsaan oleh predator. Hal ini kemungkinan besar menjawab absennya kelompok tikus pada awal-awal survei dan monitoring di Lower Bayaq. Waktu dua tahun antara perlakuan penanaman (2005) dan survei satwaliar (Maret 2007) ternyata sudah cukup untuk menciptakan relung ekologis bagi jenis mamalia



darat kecil lainnya, yaitu kelompok tupai. Boer dkk. (2009) mengungkapkan fakta di areal reklamasi-rehabilitasi PT KPC bahwa Tikus Belukar dan Tikus Ladang cenderung melimpah pada areal dengan kerapatan tumbuhan bawah tinggi yang didominasi cover crop dan semak belukar pionir. Pada areal dimana tajuk telah terbentuk saling bertautan, kehadiran kelompok tupai terlihat dominan. Pada areal-areal demikian, tumbuhan bawah mulai berkurang kerapatannya, tetapi kelimpahan ranting-ranting dan kayu-kayu mati bertambah.



Gambar IV-13. Situasi Interior Lokasi Monitoring Lower Bayaq

Musang Luwak

Musang Luwak (*Paradoxurus hermaphrodites*) merupakan jenis yang relatif bisa bertahan dengan kondisi hutan yang tidak terlalu baik dan biasa berada pada hutan-hutan sekunder (Payne dkk., 2000 dan Meijaard dkk., 2006). Di areal reklamasi-rehabilitasi, tikus kemungkinan merupakan mangsa dari Musang Luwak. Jenis ini juga dilaporkan memakan buah-buahan, cacing tanah, serangga dan moluska. Musang Luwak memiliki penyebaran habitat dan niche luas, mulai hutan primer dan sekunder, tanah pertanian, perkebunan, bahkan sampai kampung atau kota.



Kucing Kuwuk

Pada tahun kelima umur rehabilitasi (monitoring Desember 2009), berhasil terdeteksi kehadiran Kucing Kuwuk di Lower Bayaq. Hal ini mengindikasikan suatu dimensi lain dari keutuhan mata rantai ekosistem yang mulai tercipta di areal reklamasi-rehabilitasi. Mangsa telah sedemikian tersedia di habitat ini sehingga 'mengundang' kehadiran Kucing Kuwuk sebagai predator puncak. Menurut MacKinnon K. dkk. (2000), jenis ini memangsa mamalia kecil dan serangga-serangga yang besar.

Suba (2009) menyebutkan bahwa Kucing Kuwuk diperkirakan sangat diuntungkan dengan meningkatnya kepadatan populasi mamalia kecil (terutama tikus) yang mengikuti pertumbuhan vegetatif di areal reklamasi-rehabilitasi. Morrison *et al.* (2006) menyebutkan bahwa populasi *founder species* dapat dimulai pada lingkungan baru yang sesuai dengan toleransi dan tingkat adaptasi mereka, kemudian bertindak sebagai 'pelayan' bagi kemungkinan kehadiran jenis-jenis lain, misalnya predator mereka sendiri, dalam hal ini Kucing Kuwuk.



Gambar IV-14. *Prionailurus bengalensis* (Kucing Kuwuk) yang Terdeteksi Kamera Otomatis di Lower Bayaq



Pertemuan dengan jenis Kucing Kuwuk di Lower Bayaq setidaknya telah menjawab preferensi habitat jenis ini yang sebelumnya telah disebutkan oleh Payne dkk. (1985) bahwa selain areal berhutan, hutan tanaman dapat menjadi habitat jenis ini. Santiapillai and Supraham (1985) mengatakan bahwa hutan sekunder mungkin lebih merupakan habitat preferensi dari jenis ini. Akan tetapi, foto dari kamera trapping oleh Augeri (tidak dipublikasikan) dalam Meijaard dkk. (2006) menemukan kepadatan Kucing Kuwuk sebenarnya lebih tinggi di hutan primer daripada di hutan sekunder.

Beberapa literatur menyebutkan bahwa kelayakan suatu kawasan sebagai habitat dan jarak dari kawasan pusat sumber kekayaan jenis mempengaruhi kehadiran suatu jenis pada suatu habitat tertentu dan kemungkinan okupansi terhadap habitat itu oleh individu-individu jenis tersebut (Morrison *et al.*, 2006). Diperkirakan bahwa kehadiran Kucing Kuwuk di site reklamasi-rehabilitasi sangat erat kaitannya dengan keberadaan areal berhutan di sekitarnya.

Artiodactyla

Kijang Muncak dan Rusa Sambar merupakan spesies pemamah rumput dan pemakan daun yang bersifat generalis, memakan sejumlah jenis rumput dan bagian-bagian tumbuhan. Areal reklamasi-rehabilitasi dalam hal ini menyediakan makanan berupa tunas-tunas muda dan semak belukar yang sebagian besar merupakan sumber makanan bagi kedua jenis herbivora besar tersebut. Sedangkan frekuensi pemanfaatan Lower Bayaq sebagai habitat tempat mencari makanan oleh Babi Berjenggot (*Sus barbatus*) ditunjukkan oleh ditemukannya banyak jejak kaki dan bekas-bekas tempat mencari makan berupa akar-akar tumbuhan dan hewan-hewan tanah (*rooting sign*).



Gambar IV-15.
Muntiacus muntjac (Kijang Muncak) yang Terdeteksi Kamera Otomatis di Lower Bayaq



Gambar IV-16. *Rooting Sign* Babi Berjenggot di Lower Bayaq

Selain di ketiga lokasi fokus pengamatan, beberapa mamalia yang sempat teramati dicatat seperti Bajing Terbang (*Aeromys tephromelas*) dan Kukang (*Nycticebus coucang*) yang terlihat di jalan menuju Dam Namuk.

C. Avifauna

1. Kondisi Lapangan Secara Umum

Lokasi Lower Nakan termasuk yang telah berumur relatif tua di antara areal-areal rehabilitasi yang ada. Gambar IV-17 menunjukkan situasi di areal tersebut.



Gambar IV-17. Dua Foto yang Menunjukkan Kondisi Areal Rehabilitasi Lower Nakan Ketika Studi Dilaksanakan



Sejalan dengan merimbunnya tajuk tanaman utama (Sengon, *Paraserianthes moluccana*), maka keadaan di bawah tegakan telah menjadi relatif lembab/ sejuk. Penutupan tajuk bisa dikatakan sudah di atas 60%. Secara kasar, pengamat merasakan kondisi-kondisi meteorologisnya yang sudah lebih baik untuk disebut sebagai sebuah habitat. Selain itu pihak perusahaan juga telah mencoba melakukan pengayaan dengan menanam anakan jenis-jenis Dipterocarpaceae (*Shorea* spp., *Dryobalanops* spp. dan lain-lain), sehingga ketika studi ini dilaksanakan tingkat pertumbuhan tanaman pengayaan ini sudah mencapai tingkat pancang.

Masa depan dari areal rehabilitasi ini dapat dikatakan sangat baik, karena berbatasan dengan hutan alami yang masih bagus kondisinya. Diharapkan areal hutan alami ini menjadi sumber elemen-elemen biologis bagi areal rehabilitasi di Lower Nakan.



Gambar IV-18. Dua Foto Hutan Alami yang Berbatasan dengan Areal Rehabilitasi Lower Nakan (sekitar 100 meter dari Pemasangan Jala); Terlihat Kondisinya yang Relatif Baik Sehingga Menunjang Perkembangan Areal Rehabilitasi Lower Nakan di Masa Mendatang

Dari pengamatan di lokasi dapatlah dikatakan bahwa PT KEM melakukan penambangan emas dengan mengkonversi sebidang areal dari hamparan hutan alami Dipterocarpaceae. Selama periode aktifnya perusahaan ini tidak melakukan perusakan terhadap hutan-hutan alami yang tersisa di sekitar areal kerjanya. Hal ini dibuktikan dengan melakukan perjalanan ke hutan-hutan tersisa tersebut. Sebaran vegetasi dari anakan hingga diameter di atas 1 meter masih terdapat dalam kondisi yang normal. Demikian pula dengan jenis-jenis burungnya, keberadaan beberapa jenis burung dari famili Bucerotidae (Enggang)



yang ditemukan selama pengamatan lapangan merupakan indikator masih baiknya kondisi hutan alami tersisa di wilayah ini.

2. Jenis-jenis Burung yang Teramati dan Tertangkap

Tercatat sebanyak 71 jenis burung teridentifikasi selama periode penelitian dilaksanakan (April dan Oktober 2009). Daftar jenis berikut memperlihatkan frekuensi kehadiran dari masing-masing jenis di kedua lokasi penelitian.

Tabel IV-10. Jenis-jenis Burung yang Hadir di Kedua Lokasi Penelitian (Dam Namuk dan Lower Nakan) PT KEM

Suku	No.	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Guild	Lokasi	
					Dam Namuk	Lower Nakan
Alcedinidae	01.	<i>Ceyx erithacus</i>	Udang Api	UIC	4	2
Bucerotidae	02.	<i>Anthracoceros albirostris</i>	Kangkareng Perut-putih	AFC	1	0
	03.	<i>Anthracoceros malayanus</i>	Kangkareng Hitam	AFC	0	1
	04.	<i>Buceros rhinoceros</i>	Rangkong Badak	AFC	5	11
	05.	<i>Rhinoplax vigil</i>	Rangkong Gading	AFC	0	1
	06.	<i>Rhyticeros undulatus</i>	Julang Emas	AFC	1	0
Chloropseidae	07.	<i>Chloropsis sonnerati</i>	Cica-daun Besar	ANFI	2	0
Cuculidae	08.	<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik Kelabu	AI	3	4
	09.	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut Alang-alang	TI	0	1
	10.	<i>Centropus sinensis</i>	Bubut Besar	TI	0	1
	11.	<i>Cuculus micropterus</i>	Kangkok India	AI	3	1
	12.	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>	Kadalan Birah	TI	1	1
	13.	<i>Surniculus lugubris</i>	Kedasi Hitam	AI	0	2
Dicaeidae	14.	<i>Dicaeum cruentatum</i>	Cabai Merah	ANFI	3	1
	15.	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Cabai Bunga-api	ANFI	0	1
	16.	<i>Prionochilus maculatus</i>	Pentis Raja	AFI	1	0
Dicruridae	17.	<i>Dicrurus annectans</i>	Srigunting Gagak	AI	0	2
	18.	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Srigunting Batu	UI	2	2
Eurylaimidae	19.	<i>Calyptomena viridis</i>	Madi-hijau Kecil	AF	1	0
	20.	<i>Eurylaimus javanicus</i>	Sempur-hujan Rimba	AI	2	2
	21.	<i>Eurylaimus ochromalus</i>	Sempur-hujan Darat	AI	3	2
Hirundinidae	22.	<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang Batu	AF	0	1
Laniidae	23.	<i>Lanius tigrinus</i>	Bentel Loreng	R	0	2
Megalaimidae	24.	<i>Megalaima australis</i>	Takur Tenggeret	AF	3	1
	25.	<i>Megalaima chrysopogon</i>	Takur Gedang	AF	3	1
	26.	<i>Megalaima henricii</i>	Takur Topi-emas	AF	2	0
	27.	<i>Megalaima pulcherrima</i>	Takur Tengkek-emas	AFI	1	0
	28.	<i>Megalaima rafflesii</i>	Takur Tutut	AFI	4	1
Muscicapidae	29.	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang	UI	0	7
	30.	<i>Rhipidura perlata</i>	Kipasan Mutiara	UI	1	0
	31.	<i>Hypothymis azurea</i>	Khecip Ranting	UI	1	2
	32.	<i>Tersiphone paradisi</i>	Seriwang Asia	UI	1	0
	33.	<i>Philentoma velatum</i>	<i>Philentoma Kerudung</i>	UI	1	0



Tabel IV-10. Lanjutan

Suku	No.	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Guild	Lokasi	
					Dam Namuk	Lower Nakan
Nectariniidae	34.	<i>Aethopyga siparaja</i>	Burung-madu Sepah-Raja	ANI	1	2
	35.	<i>Anthreptes singalensis</i>	Burung-madu Belukar	UNI	1	8
	36.	<i>Arachnothera affinis</i>	Pijantung Gunung	UNI	0	1
	37.	<i>Arachnothera crysogenys</i>	Pijantung Telinga-kuning	UNI	0	2
	38.	<i>Arachnothera longirostra</i>	Pijantung Kecil	UNI	3	19
	39.	<i>Arachnothera robusta</i>	Pijantung Besar	ANI	0	2
	40.	<i>Hypogramma hypogrammicum</i>	Burung-madu Rimba	UNFI	1	0
Phasianidae	41.	<i>Argusianus argus</i>	Kuau Raja	TFI	2	0
Picidae	42.	<i>Blythipicus rubiginosus</i>	Pelatuk Pangkas	UI	0	1
	43.	<i>Picoides moluccensis</i>	Caladi Tilik	UI	2	0
	44.	<i>Picus miniaceus</i>	Pelatuk Merah	UI	0	1
	45.	<i>Sasia abnormis</i>	Tukik Tikus	AI	0	2
Ploceidae	46.	<i>Lonchura fuscans</i>	Bondol Kalimantan	TI	8	1
	47.	<i>Lonchura leucogastra</i>	Bondol Perut-putih	TI	2	1
Pycnonotidae	48.	<i>Criniger ochraceus (betina)</i>	Empuloh Ragam	UFI	1	0
	49.	<i>Criniger phaeocephalus</i>	Empuloh Irang	UFI	1	0
	50.	<i>Pycnonotus atriceps</i>	Cucak Kuricang	AFI	1	4
	51.	<i>Pycnonotus brunneus</i>	Merbah Mata-merah	UFI	4	5
	52.	<i>Pycnonotus erythrophthalmus</i>	Merbah Kacamata	UFI	5	0
	53.	<i>Pycnonotus eutilotus</i>	Cucak Rumbai-tungging	UFI	0	1
	54.	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerukcuk	AFI	5	5
	55.	<i>Pycnonotus melanoleucos</i>	Cucak Sakit-tubuh	AFI	0	1
	56.	<i>Pycnonotus plumosus</i>	Merbah Belukar	UFI	1	0
57.	<i>Tricholestes criniger</i>	Brinji Rambut-tunggir	UFI	1	0	
Rallidae	58.	<i>Amauornis phoenicurus</i>	Kareo Padi	TFI	1	0
Silviidae	59.	<i>Orthotomus artrogularis</i>	Cinenen Belukar	UI	0	1
	60.	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinenen Kelabu	UI	2	1
	61.	<i>Orthotomus sericeus</i>	Cinenen Merah	UI	1	5
Timaliidae	62.	<i>Macronous gularis</i>	Ciung-air Coreng	UI	0	3
	63.	<i>Macronous pilotus</i>	Ciung-air Pongpong	UI	1	0
	64.	<i>Pelorneum capistratum</i>	Pelanduk Topi-hitam	TI	2	2
	65.	<i>Stachyris nigricollis</i>	Tepus Kaban	UI	0	2
	66.	<i>Trichastoma bicolor</i>	Pelanduk Merah	UI	3	0
	67.	<i>Trichastoma rostratum</i>	Pelanduk Dada-putih	TI	1	0
	68.	<i>Malacocincla sepiarium</i>	Pelanduk Semak	UI	0	1
Turdidae	69.	<i>Copsychus malabaricus</i>	Kucica Hutan	UI	0	4
	70.	<i>Trichixos pyrrhopygus</i>	Kucica Ekor-kuning	UI	1	0
	71.	<i>Copsychus saularis</i>	Kucica Kampung	UI	1	3

Dalam *Avian Guild Structure Analysis*, seperti dikemukakan di metode, jenis Aerial Feeder (*Hirundo tahitica*) dan Raptor (*Lanius tigrinus*) tidak dimasukkan dalam analisis karena memang kedua jenis ini relatif bukan



merupakan *forest-dependent resident lowland species*. Dengan demikian, dari 69 jenis yang ditemukan di lokasi penelitian dalam dua periode sepanjang tahun 2009, tercatat sebanyak 46 jenis di areal rehabilitasi (Lower Nakan) dan sebanyak 48 jenis di areal hutan alam (Dam Namuk). Tabel IV-11 mengikhtisar komposisi pertemuan jenis burung di dua lokasi penelitian tersebut.

Tabel IV-11. Ikhtisar Beberapa Parameter Pertemuan Jenis-jenis Burung di Kedua Lokasi Penelitian (Dam Namuk dan Lower Nakan) PT KEM

Parameter	Jumlah jenis
Jumlah jenis total	69
Jumlah jenis di Dam Namuk	48
Jumlah jenis di Lower Nakan	46
Jumlah jenis yang sama	25
Jumlah jenis hanya di Dam Namuk	23
Jumlah jenis hanya di Lower Nakan	21

Dari 69 jenis burung yang teramati selama monitoring, sebanyak 25 jenis (36,23%) diantaranya teramati pada kedua lokasi. Kondisi ini memberikan suatu indikasi yang baik tentang okupasi areal rehabilitasi oleh beberapa jenis. Namun demikian, perlu pengamatan lanjutan untuk memastikan bahwa areal rehabilitasi telah kembali menyediakan habitat yang baik bagi jenis-jenis tersebut. Tabel IV-12 merinci jenis-jenis burung yang hadir, baik di Dam Namuk maupun Lower Nakan.

Tabel IV-12. Jenis-jenis Burung yang Ditemukan di Kedua Lokasi Penelitian (Dam Namuk dan Lower Nakan) PT KEM

No.	Nama Jenis	Dam Namuk	Lower Nakan
01.	<i>Lonchura fuscans</i>	8	1
02.	<i>Pycnonotus goiavier</i>	5	5
03.	<i>Buceros rhinoceros</i>	5	11
04.	<i>Megalaima rafflesii</i>	4	1
05.	<i>Ceyx erithacus</i>	4	2
06.	<i>Pycnonotus brunneus</i>	4	5
07.	<i>Megalaima australis</i>	3	1
08.	<i>Megalaima chrysopogon</i>	3	1
09.	<i>Cuculus micropterus</i>	3	1
10.	<i>Dicaeum cruentatum</i>	3	1
11.	<i>Eurylaimus ochromalus</i>	3	2
12.	<i>Cacomantis merulinus</i>	3	4
13.	<i>Arachnothera longirostra</i>	3	19
14.	<i>Lonchura leucogastra</i>	2	1
15.	<i>Orthotomus ruficeps</i>	2	1



Tabel IV-12. Lanjutan

No.	Nama Jenis	Dam Namuk	Lower Nakan
16.	<i>Dicrurus paradiseus</i>	2	2
17.	<i>Eurylaimus javanicus</i>	2	2
18.	<i>Pelorneum capistratum</i>	2	2
19.	<i>Phaenicophaeus curvirotris</i>	1	1
20.	<i>Hypothymis azurea</i>	1	2
21.	<i>Aethopyga siparaja</i>	1	2
22.	<i>Copsychus saularis</i>	1	3
23.	<i>Pycnonotus atriceps</i>	1	4
24.	<i>Orthotomus sericeus</i>	1	5
25.	<i>Anthreptes singalensis</i>	1	8

Sedangkan Tabel IV-13 merinci jenis-jenis burung yang secara spesifik hanya hadir di salah satu lokasi penelitian.

Tabel IV-13. Jenis-jenis Burung yang Ditemukan di Salah Satu Lokasi Penelitian (Dam Namuk atau Lower Nakan) PT KEM

No.	Dam Namuk	Lower Nakan
01.	<i>Pycnonotus erythrophthalmus</i>	<i>Anthracoceros malayanus</i>
02.	<i>Trichastoma bicolor</i>	<i>Rhinoplax vigil</i>
03.	<i>Megalaima henricii</i>	<i>Centropus bengalensis</i>
04.	<i>Chloropsis sonnerati</i>	<i>Centropus sinensis</i>
05.	<i>Argusianus argus</i>	<i>Dicaeum trigonostigma</i>
06.	<i>Picoides moluccensis</i>	<i>Arachnothera affinis</i>
07.	<i>Anthracoceros albirostris</i>	<i>Blythipicus rubiginosus</i>
08.	<i>Rhyticeros undulatus</i>	<i>Picus miniaceus</i>
09.	<i>Megalaima pulcherrima</i>	<i>Pycnonotus eutilotus</i>
10.	<i>Prionochilus maculatus</i>	<i>Pycnonotus melanoleucos</i>
11.	<i>Calyptomena viridis</i>	<i>Orthotomus artrogularis</i>
12.	<i>Philentoma velatum</i>	<i>Malacocincla sepiarium</i>
13.	<i>Rhipidura perlata</i>	<i>Surniculus lugubris</i>
14.	<i>Tersiphone paradisi</i>	<i>Dicrurus anectans</i>
15.	<i>Hypogramma hypogrammicum</i>	<i>Arachnothera crysogenys</i>
16.	<i>Criniger ochraceus (betina)</i>	<i>Arachnothera robusta</i>
17.	<i>Criniger phaeocephalus</i>	<i>Sasia abnormis</i>
18.	<i>Pycnonotus plumosus</i>	<i>Stachyris nigricollis</i>
19.	<i>Tricholestes criniger</i>	<i>Macronous gularis</i>
20.	<i>Amaurornis phaeonicurus</i>	<i>Copsychus malabaricus</i>
21.	<i>Macronous pilotus</i>	<i>Rhipidura javanica</i>
22.	<i>Trichastoma rostratum</i>	
23.	<i>Trichixos pyrrhopygus</i>	



Lokasi pengamatan dan penangkapan burung di Dam Namuk bisa jadi belum merepresentasikan kondisi hutan alam yang sesungguhnya, mengingat daerah terbuka di sekitarnya yang berupa Danau Namuk dengan permukaan air yang luas. Pada survei tahun 2007, dominansi jenis di lokasi tersebut dicirikan oleh dua jenis burung yang justru sering ditemukan di daerah terbuka, seperti *Lonchura fuscans* dan *Arachnothera longirostra*. Sedangkan pada monitoring tahun 2008, *A. longirostra* yang umumnya ditemukan pada daerah hutan sekunder (Boer, 1998), juga masih terjaring sebagai salah satu jenis yang dominan di daerah tersebut.

Jenis-jenis yang hadir pada site rehabilitasi pada umumnya merupakan jenis-jenis yang biasa hidup pada tempat terbuka dengan penutupan vegetasi sekunder. Situasi penutupan vegetasi di Lower Nakan telah sedemikian rupa terbentuk tajuk tinggi yang saling bertautan satu sama lain, sehingga telah hadir jenis-jenis yang memanfaatkan strata tajuk bagian atas, paling tidak bagian tengah. Kondisi tersebut tercipta karena telah sedemikian jelas pembagian stratanya dan dominannya pohon-pohon tinggi. *Pycnonotus brunneus* yang umumnya ditemukan di areal yang lebih tertutup, sering ditemukan di areal rehabilitasi. Jenis ini adalah jenis burung hutan alam yang dapat dikelirukan dengan jenis *Pycnonotus simplex*, namun demikian keduanya adalah penciri hutan alam yang masih baik dan bagus. Jarak ke hutan alam yang masih cukup dekat diperkirakan merupakan alasan pertemuan dan penangkapan jenis ini pada daerah terbuka.



Gambar IV-19. Pijantung Kecil
(*Arachnothera longirostra*)

Frekuensi pertemuan dengan jenis *A. longirostra* di areal rehabilitasi Lower Nakan sangat tinggi (19) dibandingkan di hutan primer Dam Namuk (3). Kelimpahan *A. longirostra* dan burung-burung dari famili burung madu (Nectariniidae) lainnya memang nampak lebih tinggi tempat-tempat 'terbuka' dengan penutupan vegetasi sekunder seperti di Lower Nakan. Menurut MacKinnon, J. dkk. (2000), mereka lebih menyukai semak dan menghisap madu



tumbuh-tumbuhan bawah. *A. longirostra* sendiri merupakan jenis burung pemakan nektar bunga dan serangga kecil yang umum ditemukan di areal hutan yang sudah terdegradasi, seperti bekas tebangan, bekas kebakaran, daerah perladangan, kebun dan sejenisnya. Jenis ini jarang atau sedikit sekali teramati atau tertangkap di hutan alam yang primer dan jauh dari gangguan, apalagi peristiwa tangkap ulang untuk jenis ini tidak pernah dialami pada hutan-hutan yang masih bagus. Jenis ini juga termasuk dalam status sering ditemukan (*common species*), walaupun secara hukum semua jenis pengisap madu termasuk jenis ini adalah dilindungi.

Hal yang mencolok lainnya adalah tingginya frekuensi pertemuan dengan *Buceros rhinoceros* di Lower Nakan. *Anthracoceros malayanus* dan *Rhinoplax vigil* malah hanya teridentifikasi keberadaannya di Lower Nakan. Jenis-jenis enggang dengan suara khas tersebut yang diidentifikasi oleh para pengamat di areal rehabilitasi mestinya berasal dari hutan alam di sekitar areal Lower Nakan. Kehadiran jenis takur (*Megalaima* sp.) di areal rehabilitasi Lower Nakan juga bisa dihubungkan dengan kedekatan areal dengan hutan alam. Selain itu, kondisi tajuk yang tinggi dan rapat di Lower Nakan telah membentuk relung tersendiri bagi kehadiran kelompok jenis ini.

Diperlukan waktu yang masih cukup lama hingga jenis-jenis di areal rehabilitasi mulai diokupasi oleh jenis-jenis yang biasa di hutan alam. Namun melihat jarak antara hutan alam dan areal rehabilitasi yang tidak begitu jauh, maka dapat dipastikan bahwa kehadiran jenis-jenis burung hutan primer pada areal rehabilitasi tidak akan terlalu mendapat hambatan selama areal tersebut dapat dijaga dan dibiarkan terus tumbuh seperti apa adanya. Penelusuran tentang keberadaan sarang burung dari jenis-jenis tertentu mungkin dapat diupayakan untuk melihat dan meyakinkan bahwa proses okupasi dan adaptasi tersebut sedang berlangsung.

Sebanyak 23 jenis (sekitar 33,33%) hanya ditemukan di Dam Namuk, sedangkan sebanyak 21 jenis (sekitar 30,43%) hanya ditemukan di Lower Nakan. Salah satu hal yang menarik adalah ditemukannya *Arachnothera affinis* hanya di Lower Nakan. MacKinnon, J. dkk. (2000) menyatakan bahwa jenis burung pemakan nektar bunga dan serangga kecil ini umumnya terdapat di areal hutan alam atau dengan tutupan yang cukup dan tidak pernah atau jarang

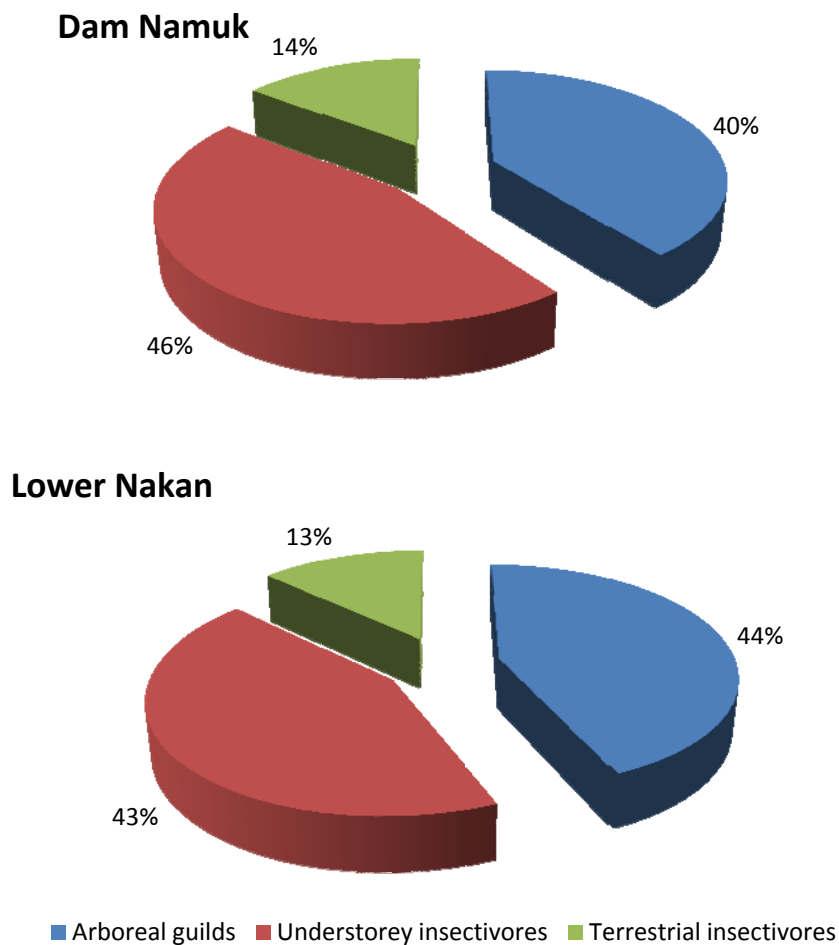


ditemukan atau tertangkap di areal terbuka, hutan sekunder atau sejenisnya. Dengan ditemukannya jenis ini di areal rehabilitasi mengindikasikan suatu gejala yang baik dari perkembangan vegetatif sehingga telah mampu menyediakan habitat dan relung bagi jenis dengan preferensi terbatas pada lahan-lahan berhutan 'tertutup'.

Beberapa jenis burung dapat menetap beberapa waktu di satu daerah hutan selama makanan tersedia di daerah tersebut, tapi mereka dapat begitu saja menjauh dari daerah tersebut manakala makanan tidak lagi tersedia dalam jumlah yang cukup. Burung-burung adalah komunitas yang dinamis yang saling berkorelasi dengan kuat dengan daerah tempat hidupnya, sehingga untuk bangsa burung disepakati untuk mengatakan bahwa kalau terdapat jenis pemakan serangga di lokasi tersebut itu berarti banyak tersedia pakan serangga. Atau keberadaan jenis pemakan buah adalah indikator untuk ketersediaan buah, baik di lokasi hutan alam maupun di areal rehabilitasi. Adalah dapat dibenarkan, bahwa beberapa jenis burung dapat digunakan sebagai indikator dari perubahan lingkungan yang ada, khususnya kepada arah perubahan yang alami dari daerah terbuka menuju hutan alami.

3. Analisis Struktur *Guild*

Struktur *guild* dikelompokkan menjadi 3 kriteria besar yaitu *arboreal guild*, *understorey insectivore* dan *terrestrial insectivore*. Perbandingan struktur *guild* jenis-jenis burung yang ditemukan di lokasi Dam Namuk dan Lower Nakan dapat dilihat pada Gambar IV-20.



Gambar IV-20. Perbandingan Struktur Guild Avifauna di Dam Namuk dan Lower Nakan

Dari perbandingan di atas nampak bahwa pemanfaatan bawah tajuk oleh beberapa jenis pemakan serangga di Lower Nakan sudah mendekati situasi di Dam Namuk. Hal menarik lain adalah untuk jenis-jenis yang memanfaatkan bagian tajuk di Lower Nakan bahkan lebih banyak daripada di Dam Namuk. Walaupun bisa saja ini terjadi karena tajuk yang sangat rapat di Dam Namuk membatasi pengamatan, lebih banyaknya jenis-jenis arboreal di Lower Nakan membuktikan bahwa tajuk yang terbentuk di areal rehabilitasi tersebut sudah sedemikian rapat dan mendekati kondisi ideal sebagai penyedia komponen habitat dan relung bagi jenis pemanfaatnya.



D. Amfibi dan Reptil

Dari hasil pengamatan (pengambilan data) yang dilakukan selama 2 kali dalam, tahun 2009 diperoleh 7 jenis dari 4 famili amfibi. Jenis amfibi yang dijumpai dapat dilihat pada Tabel IV-14.

Tabel IV-14. Jenis Amfibi yang Ditemukan pada Pengamatan Tahun Ketiga (2009)

No.	Jenis	Famili	P1	P2
01.	<i>Bufo melanostictus</i>	Bufonidae	√	√
02.	<i>Rana nicobariensis</i>	Ranidae	√	√
03.	<i>Fejervarya limnocharis</i>		√	√
04.	<i>Rana erythraea</i>		√	√
05.	<i>Limnonectes kuhlii</i>			√
06.	<i>Polypedates leucomystax</i>	Rhacophoridae		√
07.	<i>Megophrys nasuta</i>	Megophrydae	√	

Ket: √ = hadir/ditemukan

P1= Pengamatan 1; P2=Pengamatan 2

Jika dibandingkan dengan hasil pengamatan dua tahun sebelumnya (2007 – 2008) seperti yang ditunjukkan pada Tabel IV-15, maka dapat dilihat adanya penambahan famili dan jenis amfibi yang baru dijumpai. Namun demikian, ada juga jenis yang tidak dijumpai kembali pada pengamatan tahun ketiga ini. Penambahan jenis tersebut adalah *Megophrys nasuta* dari famili Megophrydae, sedangkan jenis yang tidak dijumpai kembali adalah *Metaphrynella sundana* dari famili Microhylidae.

Tabel IV-15. Penambahan Jenis Amfibi yang Ditemukan Selama Tiga Tahun Pengamatan (2007-2009)

No.	Jenis	Famili	2007		2008		2009	
			P1	P2	P1	P2	P1	P2
01.	<i>Bufo melanostictus</i>	Bufonidae	√	√	√	√	√	√
02.	<i>Rana nicobariensis</i>	Ranidae	√	√	√	√	√	√
03.	<i>Fejervarya limnocharis</i>		√	√	√	√	√	√
04.	<i>Rana erythraea</i>		√	√	√	√	√	√
05.	<i>Limnonectes kuhlii</i>					√		√
06.	<i>Polypedates leucomystax</i>	Rhacophoridae		√		√		√
07.	<i>Metaphrynella sundana</i>	Microhylidae			√			
08.	<i>Megophrys nasuta</i>	Megophrydae					√	

Ket: √ = hadir/ditemukan

P1= Pengamatan 1; P2=Pengamatan 2



Amfibi merupakan komponen penting dalam habitat air tawar dan terestrial. Banyak manfaat yang dapat diperoleh dari keberadaan amfibi, baik secara ekologis maupun ekonomis. Secara ekologis, amfibi selain sebagai komponen penting dalam rantai makanan juga dapat dijadikan sebagai bio-indikator terhadap kualitas lingkungan khususnya perairan, seperti sungai (Oliver and Welsh, 1998).

Perubahan habitat atau bentang alam sangat berpengaruh pada kehadiran jenis-jenis amfibi tertentu yang merupakan indikasi dari kualitas/dampak perubahan perubahan tersebut, terutama untuk kualitas air/sungai. Jenis-jenis yang tidak tahan terhadap polusi umumnya akan mati pada tingkat metamorfosis dari telur menjadi berudu, sedangkan jenis-jenis yang tahan umumnya akan mengalami pertumbuhan tidak normal atau cacat pada tangan atau kaki yang sangat berperan pada proses kawin kodok. Bila bentuknya tidak normal atau tidak tumbuh, hal itu berpengaruh pada berlanjutnya keturunan jenis kodok itu. Akibatnya, jenis yang tahan terhadap polusi air berangsur-angsur juga punah.

Melihat hasil penelitian yang diperoleh meski ada penambahan jenis katak dan kodok, namun demikian sebagian besar adalah masih jenis-jenis yang biasa terdapat (hidup) pada daerah (habitat) yang terganggu, walaupun dibanding pada pengamatan tahun pertama dan kedua kegiatan (aktifitas) reklamasi oleh perusahaan pada pengamatan tahun ketiga ini telah banyak berkurang. Hal ini bisa jadi dikarenakan belum sempurnanya penutupan tajuk dari pohon-pohon tanaman reklamasi/rehabilitasi yang masih didominasi oleh tanaman perdu, sehingga tingkat kelembaban masih relatif kecil. Sebagian besar katak aktif menjauhi daerah yang kering jika memungkinkan (Inger and Stuebing, 2005). Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wong (dalam Meijard dkk., 2006). Dalam studi tersebut ditemukan bahwa faktor yang berpengaruh nyata terhadap katak adalah daya hantar dan tingkat keasaman air sungai, suhu dan kelembaban hutan non riparian, serta struktur hutan. Selain itu, ketersediaan sumber makanan (contohnya, kepadatan serangga) berkorelasi positif dengan keragaman spesies katak, meskipun korelasi ini lemah dan tidak nyata.

Jenis-jenis yang umum hadir di daerah (habitat) yang terganggu atau berada dekat dengan aktifitas manusia seperti *Bufo melanostictus* adalah jenis selalu berada di dekat hunian manusia atau wilayah yang terganggu. Tidak



pernah terdapat di dalam hutan hujan tropis. *Fejervarya limnocharis* secara umum ditemui ditemui pada sawah dan padang rumput di dataran rendah, jarang sampai 700 m, kadang-kadang sedikit lebih tinggi, sedangkan *Rana erythraea* umumnya hidup di perairan tergenang seperti danau dan telaga (Iskandar, 1998). *Rana nicobariensis* menyebar luas pada habitat yang terganggu, dijumpai pada jalan logging dan parit (genangan) yang berumput di tepi jalan perkampungan.



Gambar IV-21. Beberapa Jenis Amfibi yang Merepresentasikan Habitat Terganggu dan Berada Dekat dengan Aktifitas Manusia (Searah Jarum Jam): *Bufo melanostictus*, *Fejervarya limnocharis*, *Rana erythraea*, *Rana nicobariensis*

Ditemukannya jenis *Metaphrynella sundana* (famili Microhylidae) dan *Megophrys nasuta* (famili Megophryidae) pada tegakan sengon yang merupakan bagian dari tanaman reklamasi dengan umur tanam 7 tahun adalah merupakan indikasi yang cukup menarik bagi areal reklamasi. Hal ini dikarenakan kedua jenis adalah jenis yang hidup dalam hutan primer maupun hutan sekunder dataran rendah pada ketinggian di bawah 700 m dan 1.600 m dpl. *Metaphrynella sundana* sering dijumpai dalam lubang-lubang kayu yang berisi air, biasanya



sekitar setengah meter sampai tiga meter dari permukaan tanah, sedangkan *Megophrys nasuta* adalah jenis aktif pada malam hari dan kadang berbunyi sekali-sekali cukup keras, hidup di lantai hutan pada daerah yang datar maupun terjal.



Gambar IV-22. *Megophrys nasuta*, Salah Satu Jenis Amfibi Sebagai Representasi Habitat yang Mulai Pulih

Pada lokasi ini juga ditemukan kadal jenis *Aphaniostis fusca* dari famili Agamidae. Jenis ini adalah jenis yang biasa hidup hutan dataran rendah dan terganggu. Selain itu di sekitar lokasi yang kondisi hutannya masih cukup baik ditemukan kadal jenis *Gonocephalus bornensis* yang biasa hidup pada hutan primer maupun sekunder.



Gambar IV-23. Dua Jenis Kadal yang Ditemukan di Lokasi Monitoring: *Aphaniostis fusca* dan *Gonocephalus bornensis*

E. Kupu-kupu dan Capung

1. Kupu-kupu (Rhopalocera)

Hasil inventarisasi kupu-kupu pada tahun 2008, terdiri dari 93 jenis dari 6 famili. Hasil tersebut memperlihatkan peningkatan dari tahun-tahun sebelumnya, dimana pada tahun tahun 2007 dijumpai 57 jenis dan tahun 2008 sebanyak 70 jenis. Berdasarkan jenis kupu-kupu yang terkumpul, memperlihatkan terjadinya dinamika jenis, dimana dijumpainya jenis-jenis baru yang belum tercatat pada pengamatan sebelumnya dan juga terjadi sebaliknya beberapa kupu-kupu tidak dijumpai lagi keberadaannya.



Tabel IV-16. Jenis dan Jumlah Individu Kupu-kupu Hasil Inventarisasi Berdasarkan Lokasi Penelitian pada Tahun 2009

No.	Jenis Kupu-kupu	A		B		C		D		E		Jumlah	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Papilionidae													
1	<i>Graphium agamemnon</i>	-	1	1	1		1	1	1	4	2	6	6
2	<i>Graphium antiphates</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1
3	<i>Graphium bathycles</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	1	-	4	0
4	<i>Graphium delesserti</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	0
5	<i>Graphium evemon</i>	1	-	-	1	-	1	1	-	2	-	4	2
6	<i>Graphium sarpedon</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	1	2
7	<i>Papilio demolion</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0
8	<i>Papilio memnon</i>	-	-	-	-	-	-	6	2	-	1	6	3
9	<i>Papilio nephelus</i>	-	-	-	-	1	1	7	4	1	-	9	5
10	<i>Trogonoptera brookiana</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1	2
11	<i>Troides amphrysus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0
Nymphalidae													
12	<i>Anosia melanippus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0
13	<i>Athyma pravara</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0
14	<i>Bassarona dunya</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0
15	<i>Bassarona teuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	1
16	<i>Charaxes bernardus</i>	-	1	-	1	-	1	1	-	-	-	1	3
17	<i>Chersonesia rahria</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0
18	<i>Chetosia hypsea</i>	-	-	1	1	1	-	4	1	4	-	10	2
19	<i>Chupa erymanthis</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	1	2
20	<i>Cirrochroa emalea</i>	-	-	-	-	-	2	2	1	-	-	2	3
21	<i>Cirrochroa satellita</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0
22	<i>Euploea camaralzeman</i>	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	1
23	<i>Euploea diocletianus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	1
24	<i>Euploea eyndhovii</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	0	1
25	<i>Euploea leucostictos</i>	-	-	-	-	-	1	2	-	2	-	4	1
26	<i>Euploea mulciber</i>	-	1	-	2	-	-	3	1	-	-	3	4
27	<i>Euripus nyctelius</i>	-	1	-	-	1	-	-	2	-	-	1	3
28	<i>Euthalia iapis</i>	-	-	-	1		-	-	-	2	1	2	2
29	<i>Euthalia merta</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	1
30	<i>Hypolimnas anomala</i>	2	-	1		1	-	-	-	-	-	4	0
31	<i>Hypolimnas bolina</i>	16	8	1	2	7	8	4	3	2	2	30	23
32	<i>Idea lynceus</i>	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	4	0
33	<i>Idea stollii</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	1
34	<i>Ideopsis gaura</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	3	0



Tabel IV-16. Lanjutan-1

No.	Jenis Kupu-kupu	A		B		C		D		E		Jumlah	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
35	<i>Ideopsis vulgaris</i>	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	1	2
36	<i>Junonia almana</i> -	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0
37	<i>Junonia atlites</i>	3	2	1	1	-	-	2	-	2	2	8	5
38	<i>Junonia palguna</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0
39	<i>Lasippa tiga</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	0	1
40	<i>Lexias dirtea</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	5	-	6	0
41	<i>Moduza procris</i>	1	1	-	2	2	1	2	-	-	1	5	5
42	<i>Neptis hylas</i>	20	4	4	5	6	6	2	-	5	-	37	15
43	<i>Polyura athamas</i>	1	5	2	2	-	6	1	2	1	1	5	16
44	<i>Tanaecia palguna</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1
45	<i>Tanaecia pelea</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	2	1
46	<i>Vindula dejone</i>	1	1	2	1	-	-	6	1	4	1	13	4
47	<i>Vindula erota</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0
Pieridae													
48	<i>Catopsila pomona</i>	3	1	-	-	-	-	1	-	-	-	4	1
49	<i>Catopsila pyranthe</i>	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2	2
50	<i>Cepora iudith</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	1
51	<i>Delias hyparete</i>	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	0
52	<i>Eurema andersoni</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
53	<i>Eurema blanda</i>	2	31	8	4	4	3	3	1	5	-	22	39
54	<i>Eurema hecabe</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	0	3
55	<i>Eurema nicevillei</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	3	0
56	<i>Eurema sari</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0
57	<i>Eurema simulatrix</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
58	<i>Hebomia glaucippe</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	0	1
59	<i>Leptosia nina</i>	-	1	-	-	-	2	-	3	-	-	0	6
60	<i>Pareronia valeria</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0
Satyridae													
61	<i>Discophora timora</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0
62	<i>Faunis menado</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	0
63	<i>Melanitis leda</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0
64	<i>Mycalesis anapita</i>	-	-	3	1	1	-	6	2	1	-	11	3
65	<i>Mycalesis horsfieldi</i>	3	-	3	4	5	1	7	1	-	-	18	6
66	<i>Mycalesis orseis</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	3	0
67	<i>Mycalesis perseus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	1
68	<i>Neorina lowii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0
69	<i>Thaumantis noureddin</i>	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	3	0



Tabel IV-16. Lanjutan-2

No.	Jenis Kupu-kupu	A		B		C		D		E		Jumlah	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
70	<i>Xanthotaenia busiris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0
71	<i>Ypthima fasciata</i>	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	1
72	<i>Ypthima kalelonda</i>	2	1	-	5	6	2	-	-	1	-	9	8
73	<i>Ypthima pandocus</i>	-	-	4	-	1	-	-	-	-	-	5	0
74	<i>Zeuxidia amethystus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0
75	<i>Zeuxidia aurelius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0
Riodinidae													
76	<i>Abisara geza</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1
Hesperiidae													
77	<i>Halpe sikkima</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
78	<i>Hasora schoenherr</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	0	1
79	<i>Quedara singularis</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
80	<i>Telicota colon</i>	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	0	2
Lycaenidae													
81	<i>Arhopala avatha</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1
82	<i>Arhopala avathina</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0
83	<i>Arhopala major</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	0	2
84	<i>Caleta elna</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
85	<i>Catochrysops panormus</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
86	<i>Creon cleobis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0
87	<i>Curetis regula</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0
88	<i>Euchrysops cnejus</i>	12	-	2	-	8	1	-	-	3	-	25	1
89	<i>Jamides alecto</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	0
90	<i>Jamides malaccanus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	1
91	<i>Prosotas nora</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2
92	<i>Spindasis seliga</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
93	<i>Zizina otis</i>	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	3	1
Jumlah Individu		74	68	50	42	49	41	85	40	62	18	320	209
Jumlah Jenis		17	22	25	23	17	18	38	28	33	14	70	58
		29		38		26		52		39		93	

Keterangan:

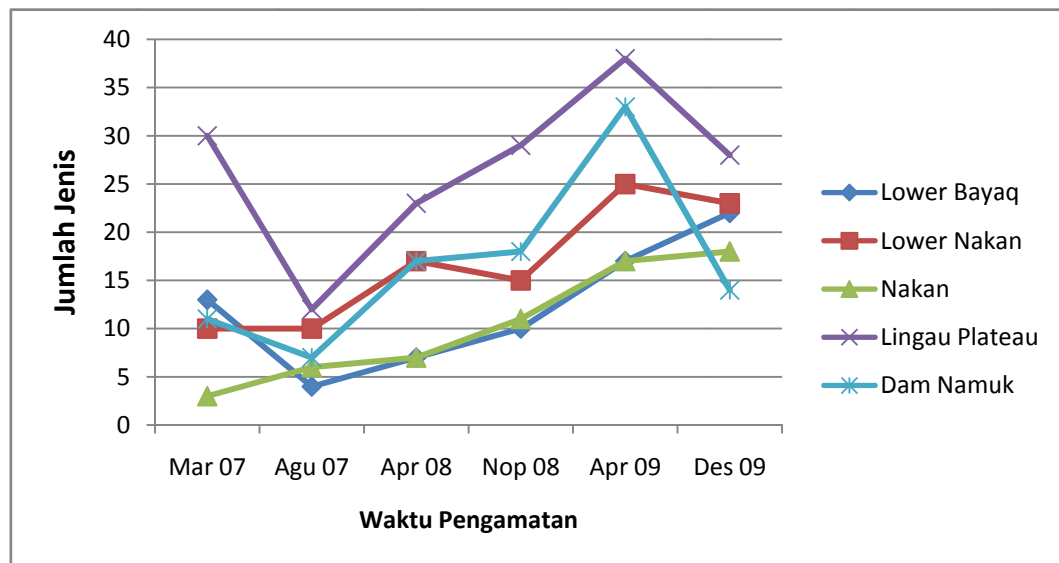
- I : Inventarisasi tahap I (April 2009)
- II : Inventarisasi tahap II (Desember 2009)
- A : Lower Bayaq
- B : Lower Nakan
- C : Nakan
- D : Lingau Plateau (Nursery)
- E : Dam Namuk



Penyebaran jenis pada masing-masing lokasi memperlihatkan perbedaan keragaman, jumlah jenis dan dominansi. Jumlah jenis tertinggi dijumpai pada areal rehabilitasi Lingau Plateau (Nursery) dengan 52 jenis dan terendah pada lokasi rehabilitasi Nakan yang hanya ditemukan 26 jenis kupu-kupu.

a. Dinamika Jenis

Rekapitulasi data sejak pengamatan tahun 2007, memperlihatkan dinamika jenis pada setiap lokasi pengumpulan spesimen. Secara umum tendensi dinamika jenis mengalami peningkatan, walaupun mengalami penurunan yang cukup besar pada pengamatan kedua khususnya pada Lingau Plateau yang diperkirakan oleh pengaruh musim kemarau. Penurunan juga terjadi pada pengamatan Desember 2009 yang diduga lebih kepada persoalan teknik pengamatan lapangan, dimana faktor cuaca sesaat sangat mempengaruhi aktivitas kupu-kupu yang berimbas ada tangkapan spesimen.



Gambar IV-24. Grafik Dinamika Jenis Kupu-kupu Selama Enam Kali Pengamatan

Hal menarik lain dari dinamika populasi adalah pergeseran jenis yang mengisi komposisi jenis pada kawasan pengamatan. Pergeseran jenis ditandai dengan ditemukannya 48 jenis baru atau dengan kata lain 51,5% jenis yang ditemukan pada pengamatan 2009 merupakan jenis yang baru ditemukan di tempat tersebut. Kemudian jenis yang pernah ditemukan di lokasi tersebut namun tidak dijumpai lagi pada pengamatan 2009 juga tergolong tinggi yaitu sebanyak 44 jenis. Jenis yang bertambah dan menghilang tersebut berlaku di



seluruh famili dan juga lokasi penelitian. Hal ini menggambarkan bahwa pergeseran komposisi ekosistem yang bergerak hampir pada seluruh wilayah dan juga tingkatan komponen ekosistem.

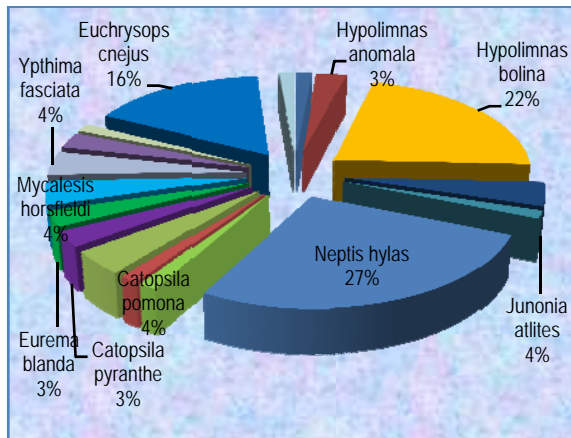
Besarnya jumlah jenis baru dan tidak ditemukan pada pengamatan tahun ketiga menjadi hal yang menarik dinantikan pada pengamatan-pengamatan selanjutnya, apakah datang dan menghilangnya jenis-jenis tersebut merupakan bagian gambaran perubahan ekosistem, atau hanya merupakan fluktuasi dalam generasi suatu jenis.

b. Komposisi dan Dominansi

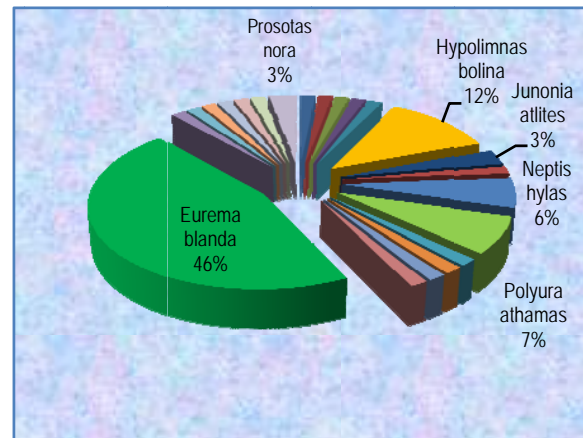
Berdasarkan hasil perhitungan dominansi yang memperhatikan jumlah kehadiran individu tertentu terhadap jumlah individu secara keseluruhan, memperlihatkan terjadinya dinamika komposisi jenis seiring dengan perjalanan waktu pengamatan. Demikian pula halnya dengan komposisi jenis utama yang masing-masing memperlihatkan perbedaan untuk setiap lokasinya.

Lower Bayaq

Pengamatan di lokasi Lower Bayaq selama tahun 2008 memperlihatkan jenis utama adalah *Neptis hylas*, *Hypolimnias bolina*, *Polyura athamas* Famili Nymphalidae dan *Eurema blanda* dari Famili Pieridae. Dominansi jenis tersebut memperlihatkan indikasi jelas bahwa keadaan habitat yang masih cukup terbuka. Kupu-kupu lain yang juga sebenarnya memperlihatkan dominansi yang cukup tinggi adalah kupu-kupu Lycaenidae. Namun jenis kupu-kupu Lycaenidae yang hadir masih menandakan bahwa lokasi tersebut masih cukup terbuka dengan jenis yang memanfaatkan tumbuhan bawah dan cairan-cairan yang terdapat di bebatuan jalanan.



Gb IV-25. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Lower Bayaq pada Pengamatan April 2009

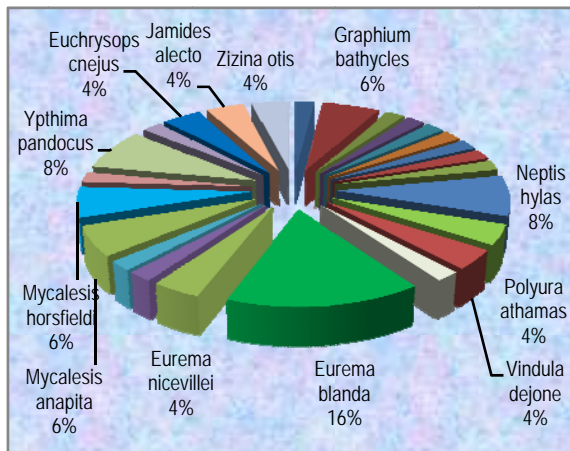


Gb IV-26. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Lower Bayaq pada Pengamatan Desember 2009

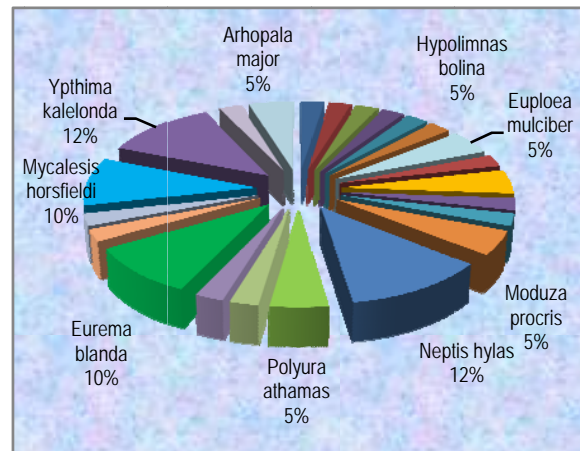
Hal menarik lain yang didapati dari pergerakan komposisi jenis adalah kehadiran *Eurema blanda* yang baru ditemukan pada periode ke-3, namun telah terjadi peledakan populasi (*booming population*) pada pengamatan Desember 2009. Peledakan tersebut diperkirakan terjadi karena adanya penawaran pakan dengan intensitas yang tinggi di lokasi tersebut berupa vegetasi dari famili Fabaceae atau Euphorbiaceae.

Lower Nakan

Pada kawasan ini, dominasi jenis *Eurema blanda*, *neptis hylas* dan *Hypolimnas bolina*, diimbangi oleh kehadiran dari kupu-kupu Satyridae khususnya dari jenis *Mycalesis horsfieldi* dan *Ypthima kalelonda*. Kedua jenis tersebut merupakan kupu-kupu yang memanfaatkan Poaceae pada saat stadium larva dan setelah memasuki stadium imago akan memanfaatkan kotoran-kotoran hewan. Selama pengamatan dilakukan, umumnya jenis kupu-kupu ini ditemukan pada habitat belukar sampai dengan tanaman bervegetasi kayu, namun masih dengan intensitas cahaya matahari yang tinggi sampai ke tanah.



Gb IV-27. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Lower Nakan pada Pengamatan April 2009

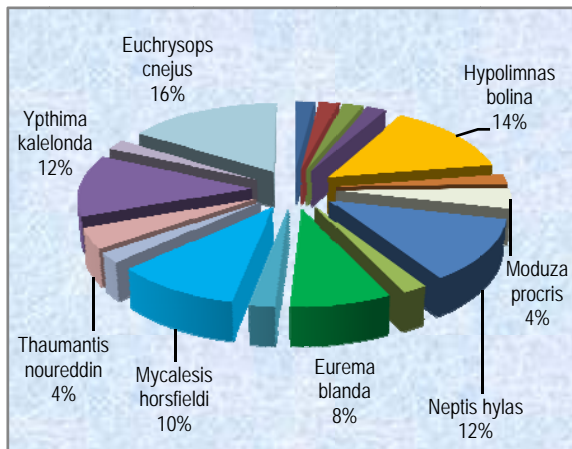


Gb IV-28. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Lower Nakan pada Pengamatan Desember 2009

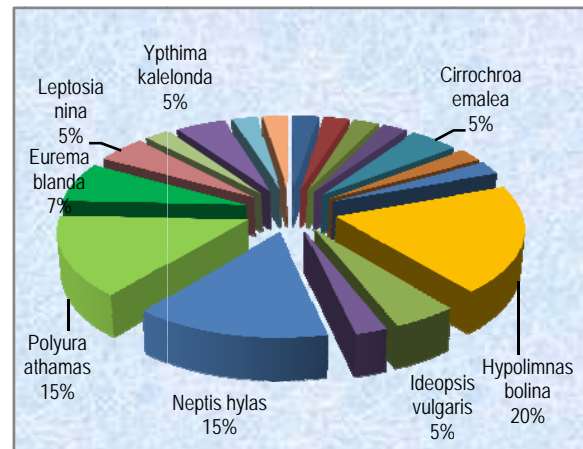
Jenis paling dominan pada pengamatan April 2009 adalah *Eurema blanda* dengan dominansi 16%, kemudian pada pengamatan Desember, jenis yang paling dominan adalah *Neptis hylas* dan *Ypthima kalelonda* serta diikuti oleh jenis *Eurema blanda* dan *Mycalesis horsfieldi*. Kupu-kupu lain yang juga memperlihatkan konsistensi kehadirannya di Lower Nakan adalah jenis *Polyura athamas* (Nymphalidae) walaupun dengan jumlah populasi yang masih kecil dengan tingkat dominansi 4 – 7% dan pada 2009 ini prosentase dominansi untuk *Polyura athamas* masih 4 - 5%.

Upper Nakan

Areal revegetasi Upper Nakan menjadi lokasi pengamatan yang dimulai hanya beberapa bulan setelah dilakukannya awal penanaman di kawasan tersebut. Sesuai dengan jenis vegetasi yang masih sangat terbatas terutama kehadiran jenis alami, kehadiran kupu-kupu pada awalnya di daerah tersebut juga sangat terbatas yang hanya 3 jenis, sehingga dengan sendirinya dominansi ketiga jenis tersebut menjadi tinggi. Jenis yang menjadi pionir di lokasi tersebut adalah *Neptis hylas*, *Hypolimnas bolina* dan *Miletus biggsii* dari famili Lycaenidae. Seiring dengan perjalanan waktu, jumlah jenis secara perlahan mengalami peningkatan dan pada pengamatan yang keenam telah dijumpai kupu-kupu sebanyak 18 jenis. Hal ini terkait dengan ketersediaan inang (*host*) dan pakan dari tumbuhan, baik yang hadir dari hasil penanaman maupun yang hadir secara alami.



Gb IV-29. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Upper Nakan pada Pengamatan April 2009

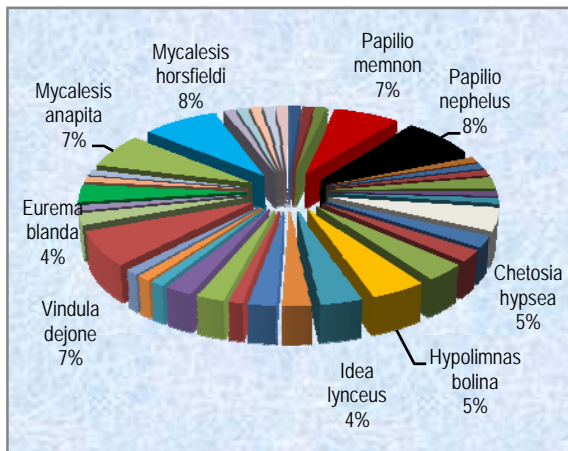


Gb IV-30. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Upper Nakan pada Pengamatan Desember 2009

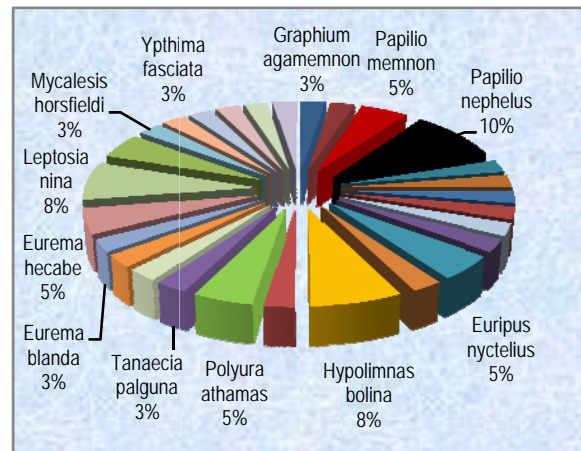
Jenis pionir *Neptis hylas* dan *Hypolimnas bolina* pada areal tersebut masih memperlihatkan dominansinya sampai dengan pengamatan terakhir dilaksanakan. Kupu-kupu Lycaenidae juga masih memperlihatkan dominansi khususnya yang menyenangkan habitat terbuka dan memanfaatkan tumbuhan herba yang banyak dijumpai di pinggir-pinggir kawasan yang merupakan jalan koridor.

Lingau Plateau

Kondisi penutupan vegetasi yang dapat dikategorikan dalam hutan sekunder tua dengan variasi jenis flora yang sangat melimpah, memungkinkan kehadiran jenis-jenis kupu-kupu yang juga melimpah (35 jenis pada pengamatan 2007, 44 jenis pada 2008 dan 52 jenis pada 2009). Keragaman tinggi secara nyata diperlihatkan di areal ini dibandingkan dengan lokasi rehabilitasi lainnya. Hal ini berimplikasi pada penurunan jumlah populasi masing-masing jenis, sehingga pada kondisi normal tidak menimbulkan adanya dominansi dari jenis-jenis tertentu. Kupu-kupu seperti *Papilio memnon*, *P. nephelus* dan *Graphium agamemnon* telah masuk dalam kategori jenis utama yang selama ini merupakan jenis yang sering dijumpai di hutan primer. Pada lokasi ini juga telah ditemukan 2 jenis yang dilindungi, yaitu *Troides amphrisus* dan *Trogonoptera brookiana*.



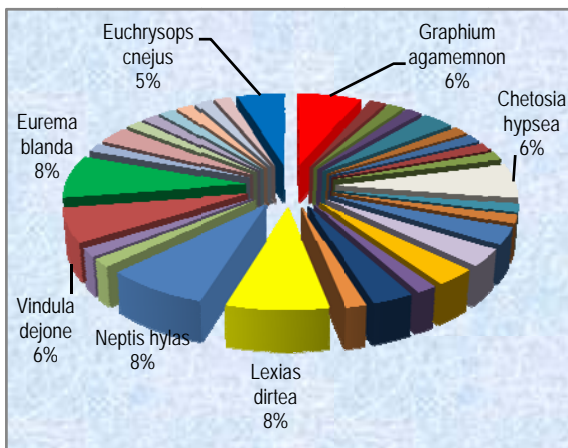
Gb IV-31. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Lingau Plateau pada Pengamatan April 2009



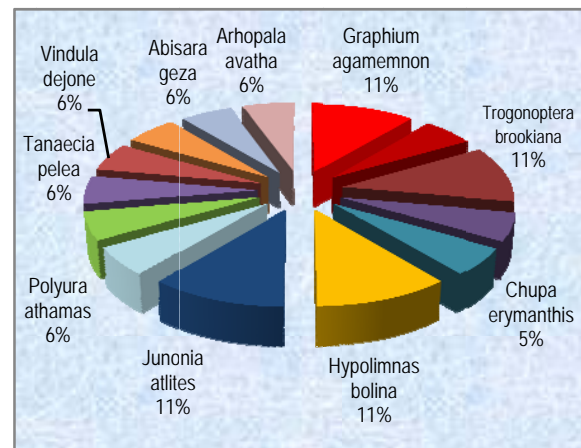
Gb IV-32. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Lingau Plateau pada Pengamatan Desember 2009

Dam Namuk

Kawasan Dam Namuk yang merupakan hutan primer alami yang tidak terjamah untuk kepentingan penambangan oleh PT KEM, dijadikan barometer jenis dan individu dari penelitian yang dilaksanakan di areal rehabilitasi lahan yang telah dilakukan. Secara keseluruhan, penelitian yang dilakukan di areal ini belum dapat menggambarkan keterwakilan jenis secara komprehensif khususnya jenis yang menjadi obligat pada kawasan hutan karena keterbatasan waktu penelitian.



Gb IV-33. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Dam Namuk pada Pengamatan April 2009



Gb IV-34. Grafik Dominansi Kupu-kupu di Dam Namuk pada Pengamatan Desember 2009

Walaupun demikian, beberapa hal dapat tergambar dari hasil penelitian yang dapat mengokohkan atau mendukung hasil temuan dari areal rehabilitasi. Secara umum untuk kawasan hutan yang heterogen hampir tidak ditemukan



dominansi yang signifikan dari sekian pengamatan yang telah dilakukan. *Graphium agamemnon* merupakan jenis kupu-kupu yang sering dijumpai di kawasan hutan menjadi kategori jenis utama pada areal ini, di samping jenis-jenis pinggiran hutan yang masih terbuka seperti *Hypolimnys bolina* dan *Neptis hylas*.

c. Karakteristik Jenis Utama

Neptis hylas



Gb IV-35. *Neptis hylas*

Kupu-kupu ini merupakan jenis yang tidak obligat terhadap inang (*host*) dan pakan tertentu yang terbukti dapat memanfaatkan beragam jenis dari famili Fabaceae, Ulmaceae, Malvaceae dan Tiliaceae sebagai tumbuhan pakan. Imago menghisap nektar, buah busuk, keringat dan kotoran satwa serta tempat yang basah.

Walaupun tidak obligat pada pakan tertentu, namun jenis ini obligat terhadap penyinaran matahari yang secara umum didapati pada tempat terbuka di pinggiran hutan, kawasan pengayaan dan di sekitar pemukiman.

Pada areal rehabilitasi PT KEM, kupu-kupu ini termasuk dalam jenis pionir seperti yang ditunjukkan pada kehadirannya di lokasi Nakan. Intensitas kehadirannya juga terlihat stabil dan konstan pada 3 tahun pengamatan yang telah dilakukan. Dominansi yang terlihat berfluktuasi pada areal pengamatan lebih disebabkan oleh pengaruh kehadiran jenis yang lain yang terkadang meningkat ataupun sebaliknya.

Sebagaimana disebutkan di atas bahwa sinar matahari menjadi salah satu faktor penentu kehadirannya. Pada areal penelitian, kupu-kupu ini selalu di temukan pada lokasi-lokasi terbuka yang mendapatkan sinar matahari dengan baik. Di Dam Namuk, jenis ini belum pernah ditemukan keberadaannya di dalam hutan melainkan dijumpai di pinggir-pinggir hutan yang beterbangan di semak belukar atau vegetasi tepi hutan dengan kemampuan terbang yang terbatas baik untuk ketinggian dan jarak tempuh.



Hypolimnas bolina



Gb IV-36. *Hypolimnas bolina*

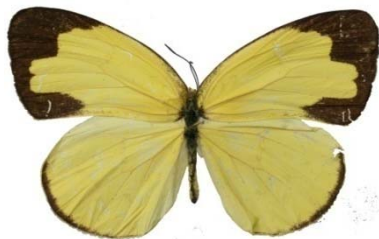
Berbagai jenis tumbuhan yang menjadi pakan *H. bolina* adalah famili Urticaceae, Moraceae, Amaranthaceae, Portulacaceae, malvaceae, Rubiaceae, Convolvulaceae, Acanthaceae, Fabaceae, Lamiaceae dan Commelinaceae. Habitatnya terdiri dari kawasan hutan, lahan perkebunan sampai dengan areal pemukiman. Berdasarkan referensi, kebiasaan

kupu-kupu ini adalah pada saat musim kering tinggal di dalam hutan, dan pada saat musim hujan akan keluar mencari tempat terbuka. Namun selama dilangsungkannya penelitian jenis ini belum pernah ditemukan di dalam kawasan berhutan dan hanya dijumpai pada tempat terbuka khususnya areal rehabilitasi dan bahkan menjadi pionir untuk kehadiran kupu-kupu. Dominansi jenis ini juga terlihat signifikan terhadap jenis-jenis yang lain pada kawasan rehabilitasi (Lower Bayaq, Lower Nakan dan Nakan).

Eurema blanda

Jenis yang tersebar di kawasan Oriental, Papua Nugini dan Solomon, pada umumnya dijumpai pada semak terbuka dan perkebunan yang didapati sepanjang tahun di daerah yang lembab dan basah. Pakan genus *Eurema* pada fase larva adalah Fabaceae dan Euphorbiaceae.

Dominansi kupu-kupu ini dijumpai pada lokasi-lokasi rehabilitasi yang terbuka dan biasanya menjadi dominan bersama jenis *Neptis hylas* dan *Hypolimnas bolina*. Jenis ini menjadi dominan di seluruh areal rehabilitasi PT KEM dan khusus pada lokasi yang baru direhabilitasi seperti Lower Bayaq, Lower Nakan dan Nakan.



Gb IV-37. *Eurema blanda*

Jenis ini telah dijumpai 2 kali mengalami progradasi selama monitoring dilakukan, yaitu pada April 2008 di Lingau Plateau dan Desember 2009 yang terjadi di lokasi Lower Bayaq. Faktor progradasi yang paling menonjol adalah ketersediaan pakan yang berlimpah



karena kejadian tersebut tidak terjadi secara serentak, meskipun pada areal yang relatif berdekatan.

Karakter menarik lainnya yang ditunjukkan oleh kupu-kupu jenis ini yang memberikan tendensi kehadiran setelah umur penanaman beberapa masa seperti yang dijumpai pada lokasi Lower Bayaq dan Nakan. Fenomena tersebut dapat disebabkan oleh jenis tanaman pengayaan bukan merupakan jenis inangnya, sehingga memerlukan waktu kehadiran jenis semak dan perdu alami yang dapat dipergunakan sebagai inang (*host*).

d. Jenis Kupu-kupu Dilindungi

Dari 5 jenis kupu-kupu yang dilindungi yang diperkirakan kawasan penyebarannya di Pulau Kalimantan, 2 jenis diantaranya telah ditemukan di areal penelitian. Jenis tersebut adalah *Troides amphrysus* dan *Trogonoptera brookiana*. Kedua jenis tersebut merupakan penghuni hutan rimba campuran dengan kondisi vegetasi yang lebat. Jenis *T. amphrysus*, ditemukan di kawasan hutan sekunder tua Lingau Plateau. Sementara *T. brookiana* dijumpai keberadaannya di Lingau Plateau dan hutan primer kawasan Dam Namuk. *T. brookiana* merupakan kupu-kupu tajuk dengan kemampuan terbang yang sangat tinggi. Kupu-kupu ini sangat menyukai garam-garam mineral terutama yang terdapat pada sepan (sumur garam).



Gb IV-38. *Troides amphrysus*



Gb IV-39. *Trogonoptera brookiana*



2. Capung (Odonata)

Ordo Odonata yang terdiri dari dua sub-ordo yaitu capung biasa (Anisoptera) dan capung jarum (Zygoptera), dikumpulkan dengan menggunakan jaring serangga dan *glue trap*. Jenis capung yang berhasil diidentifikasi selama penelitian terdiri dari 8 famili (4 famili dalam sub-ordo Anisoptera dan 4 famili dari Zygoptera), 29 genus dan 39 jenis. Berdasarkan jumlah individu dan jenis, terlihat jelas bahwa Famili Libellulidae sangat dominan di seluruh areal pengamatan. Dominansi Famili Libellulidae dipertegas dengan kehadiran 24 jenis yang termasuk dalam famili ini.

Tabel IV-17. Jenis dan Jumlah Individu Capung Hasil Inventarisasi Berdasarkan Lokasi Penelitian Tahun 2009

No.	Jenis Capung	A		B		C		D		E		Jumlah	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Libellulidae													
1	<i>Acisoma panorpoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0	2
2	<i>Agrionoptera insignis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0
3	<i>Brachydiplax chalybea</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	1
4	<i>Brachydiplax farinosa</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3
5	<i>Brachygonia</i> sp.	1	-	-	2	-	-	1	-	-	-	2	2
6	<i>Brachymesia</i> sp.	1	-	-	5	2	3	-	2	-	-	3	10
7	<i>Celithemis elisa</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	1
8	<i>Cratilla metallica</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	0
9	<i>Cratilla</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0
10	<i>Dasythemis essequiba</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0
11	<i>Neurothemis fluctuans</i>	-	2	4	2	-	-	3	1	2	-	9	5
12	<i>Neurothemis fulvia</i>	-	2	3	-	1	-	4	1	1	-	9	3
13	<i>Neurothemis terminata</i>	-	2	-	1	3	4	1	2	-	1	4	10
14	<i>Orthemis discolor</i>	-	1	-	-	-	1	1	-	1	-	2	2
15	<i>Sympetrum flaveolum</i>	2	4	1	1	3	4	3	2	1	2	10	13
16	<i>Orthetrum glaucum</i>	5	1	3	1	-	1	-	-	2	-	10	3
17	<i>Orthetrum sabina</i>	1	-	1	1	4	4	3	2	2	1	11	8
18	<i>Orthetrum testaceum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0	2
19	<i>Raphismia bispina</i>	1	-	-	-	3	1	1	-	-	-	5	1
20	<i>Rhyothemis phylis</i>	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	3	1
21	<i>Rhyothemis triangularis</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	2	2	3	3
22	<i>Tramea transmarna</i>	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2	1
23	<i>Trithemis aurora</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0	2
24	<i>Trithemis festiva</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0



Tabel IV-17. Lanjutan

No.	Jenis Capung	A		B		C		D		E		Jumlah	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Gomphidae													
25	<i>Ictinogomphus decoratus</i>	-	-	-	-	1	-	-	3	2	1	3	4
26	<i>Macrogomphus quadratus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0
Aeshnidae													
27	<i>Anax guttatus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
28	<i>Heliaeschna crassa</i>	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	3	1
Corduliidae													
29	<i>Epothemia vittigera</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0
30	<i>Macromia cincta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0
Platycnemididae													
31	<i>Coeliccia nemoricola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0
Lestidae													
32	<i>Lestes</i> sp.	-	-	-	-	1	-	-	-	4	-	5	0
Platystictidae													
33	<i>Drepanosticta farficula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	0
Coenagrionidae													
34	<i>Agriocnemis femina</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	4	1
35	<i>Agriocnemis pygmaea</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	1
36	<i>Amphicnemis wallacii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1
37	<i>Ceriagrion bellona</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
38	<i>Ceriagrion cerinorubellum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1
39	<i>Mortonagrion aborense</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	1
Jumlah Individu		15	15	12	13	23	19	25	23	31	14	106	84
Jumlah Jenis		10	8	5	7	12	8	15	17	17	12	30	27
		14		8		14		25		24		39	

Keterangan:

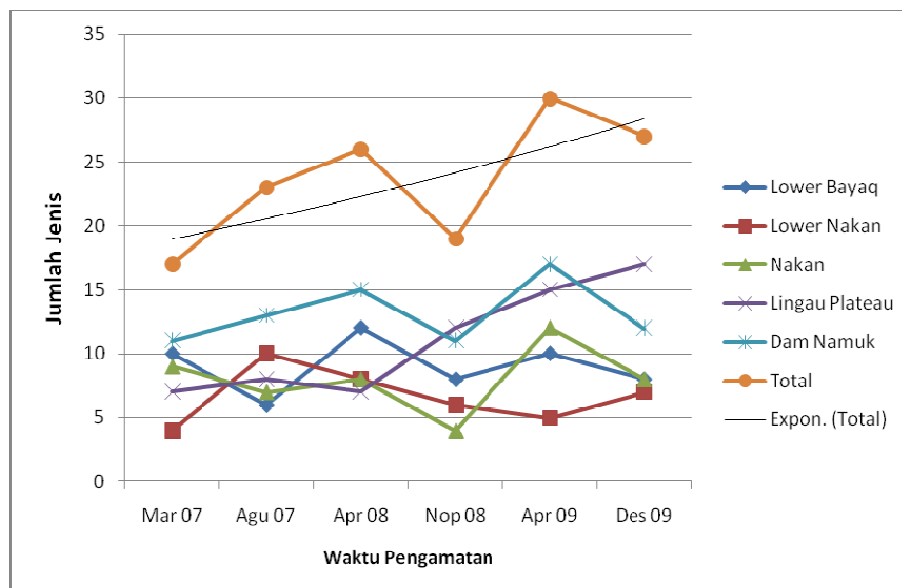
- I : Inventarisasi tahap I (April 2008)
- II : Inventarisasi tahap II (Nopember 2008)
- A : Lower Bayaq
- B : Lower Nakan
- C : Nakan
- D : Lingau Plateau (Nursery)
- E : Dam Namuk



a. Dinamika Jenis

Secara umum dinamika jenis capung menunjukkan *trend* peningkatan berdasarkan perjalanan waktu dari Maret 2007 sampai dengan Desember 2009. Peningkatan jenis tersebut tidak dapat dipisahkan dengan proses pemulihan kawasan setelah pembukaan tambang yang berangsur-angsur ditinggalkan dari segenap aktivitas semenjak dicanangkannya penutupan tambang (*mine closure*). Dengan pengurangan dan bahkan penghentian aktivitas akan berimplikasi tersendiri terhadap daya *recovery* secara alami, termasuk di dalamnya komponen perairan. Diperkirakan kualitas air secara alami akan berangsur-angsur mengalami perbaikan yang diperkirakan dapat mendorong peningkatan jumlah jenis capung karena mengingat habitat capung yang tak terpisahkan dengan air.

Walaupun secara keseluruhan menunjukkan kecenderungan peningkatan, namun pada setiap lokasi memperlihatkan adanya pergerakan dinamika yang sangat dipengaruhi oleh karakteristik lokasi itu sendiri. Kawasan Lingau Plateau menjadi lokasi dengan peningkatan yang paling konstan sepanjang pengamatan karena dukungan habitat dan pakan yang stabil. Heterogenitas vegetasi yang mendukung ketersediaan beragam pakan dari serangga *phytophagous* serta kondisi genangan air yang relatif stabil keberadaannya, mendukung terjadinya peningkatan jenis dari waktu ke waktu.



Gambar IV-40. Grafik Dinamika Jenis Capung Periode 2007 - 2009



Kondisi perairan pada saat pengamatan di Lower Bayaq, Lower Nakan dan Nakan diperkirakan berkorelasi penting terhadap kelimpahan individu dan jenis capung. Cekungan-cekungan topografi yang bersifat tadah hujan serta kondisi parit-parit yang teraliri menjadi komponen penting kehadiran capung. Berdasarkan pengamatan lapangan, terjadi hubungan yang searah antara luasan kawasan perairan yang terbentuk dengan kelimpahan dan keragaman capung. Pengaruh tersebut nampak jelas sekali terlihat lokasi Lower Nakan dan Nakan. Pada saat parit-parit masih teraliri oleh air di Lower Nakan, jumlah kelimpahan dan keragaman capung tergolong tinggi dan mengalami peningkatan pada pengamatan berikutnya, namun setelah debit air berkurang dan cenderung mengering, jumlah populasi dan keragaman jenis juga menjadi berkurang. Hal tersebut juga terlihat pada areal Nakan, dimana pada awal kegiatan terbentuk banyak sekali cekungan-cekungan tadah hujan, namun seiring dengan perkembangan vegetasi yang menutupi cekungan tersebut juga mengakibatkan keragaman dan populasi capung menjadi berkurang, kendatipun diyakini penawaran pakan semakin beragam.

b. Dominansi dan Komposisi

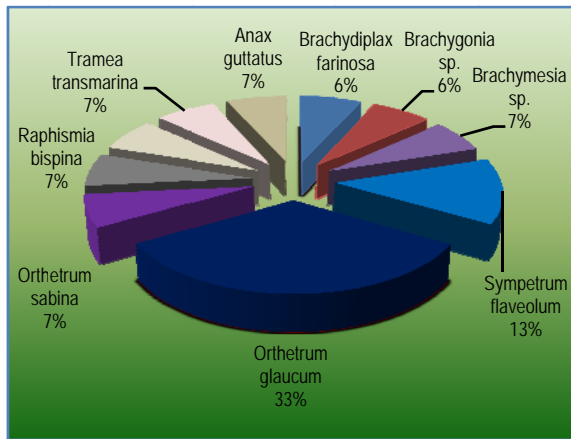
Komposisi dan dominansi jenis capung untuk masing-masing lokasi mengalami dinamika, baik oleh karena adanya penambahan dan pengurangan jenis maupun faktor jumlah populasi yang juga berfluktuasi. Secara keseluruhan, capung Anisoptera Famili Libellulidae masih terlihat dominan di seluruh lokasi pengamatan, hanya pada lokasi Lingau Plateau dan Dam Namuk ditemukan jenis selain dari Famili Libellulidae yang masuk dalam kategori *dominant*.

Lower Bayaq

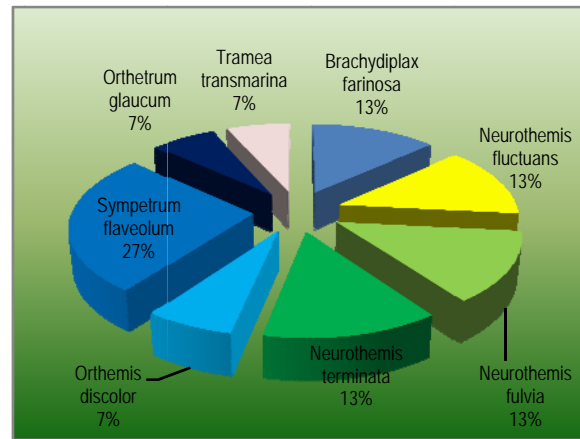
Dominasi capung-capung Libellulidae sangat nampak pada lokasi ini dan terjadi dinamika indeks dominansi diantara jenis-jenis penyusunnya. *Sympetrum flaveolum* merupakan capung jenis utama yang hadir secara dominan pada setiap pengamatan. Sementara beberapa jenis lain yang dominan, tidak memperlihatkan konsistensi kehadiran sepanjang pengamatan yang telah dilaksanakan, seperti halnya *Orthetrum glaucum* yang dijumpai hanya dominan pada pengamatan April 2009. Beberapa jenis capung lainnya ditemukan dengan populasi yang rendah dengan kehadiran yang tidak konstan dan belum menunjukkan pola yang jelas. Dinamika komposisi diperkirakan terjadi oleh



karena kepekaan capung terhadap perubahan habitat yang terjadi dan juga dipengaruhi oleh siklus alamiah pada perkembangan capung.



Gb IV-41. Grafik Dominansi Capung di Lower Bayaq pada Pengamatan April 2009



Gb IV-42. Grafik Dominansi Capung di Lower Bayaq pada Pengamatan Desember 2009

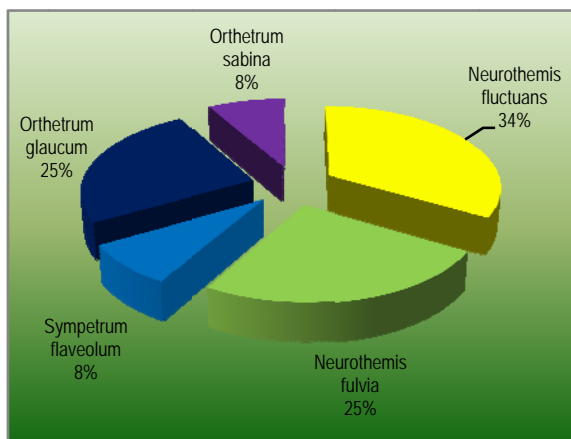
Kondisi perairan Lower Bayaq yang terdiri dari anak sungai kecil dan cekungan-cekungan air tadah hujan serta dipadu dengan ketersediaan pakan dari serangga-serangga kecil menjadi pemicu tersendiri akan kehadiran capung di lokasi tersebut. Pertumbuhan vegetasi telah menyebabkan mengeringnya sebagian besar cekungan atau kolam-kolam kecil di dalam kawasan yang mempengaruhi luasan tempat peletakan telur capung. Namun di sisi lain, penawaran pakan akan bertambah seiring dengan perbaikan inang dari mangsa (*prey*) yang bersifat *phytophagous* dari sisi kuantitas dan diversifikasi. Kedua hal tersebut ditengarai menjadi faktor-faktor penentu perkembangan variasi jenis serta populasi dari jenis capung.

Lower Nakan

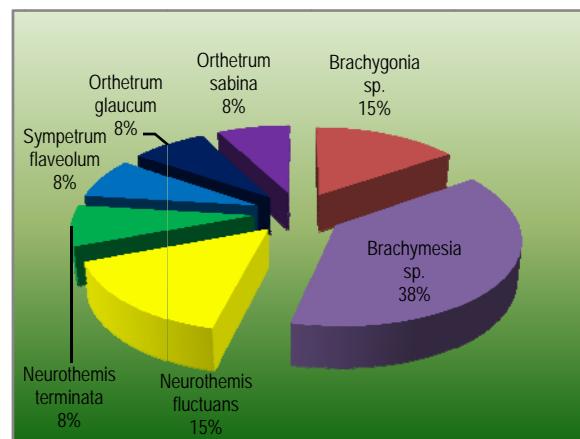
Kehadiran jenis yang hampir selalu mengalami pergantian pada setiap pengamatan juga berimbang pada jenis dominan yang juga terus berganti. Pada awal pengamatan yang hanya ditemukan 4 jenis, terlihat *Brachydiplax chalybea* dan *Raphismia bispina* menjadi yang paling dominan, kemudian periode ke-2 hadir jenis *Orthetrum sabina*, *O. cancellatum* dan *Sympetrum striolatum* sebagai jenis dominan mendampingi *B. chalybea*. Periode ke-3 memperlihatkan *Brachygonia* sp. dan *Brachymesia* sp. sebagai yang paling dominan dan pada Nopember 2008 kembali memunculkan jenis baru yaitu *Brachydiplax farinosa* dan *Neurothemis fluctuans* sebagai jenis dominan. Pada pengamatan April 2009



capung yang paling dominan ditemukan adalah *Neurothemis fluctuans* dengan dominansi 34% atau termasuk dalam kategori *Eudominant*. Kemudian pada Desember 2009 kembali *Brachymesia* sp. menjadi yang paling dominan dengan indeks dominansi sebesar 38%. Pergerakan populasi masing-masing jenis masih sangat menarik untuk diikuti guna dapat menggambarkan secara lebih jelas pola yang berkembang pada habitat yang ditawarkan di Lower Nakan.



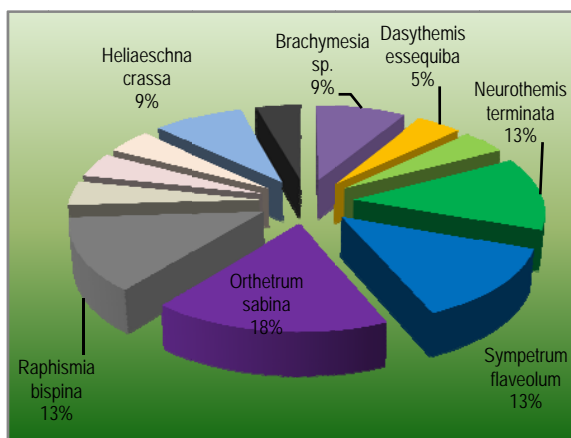
Gb IV-43. Grafik Dominansi Capung di Lower Nakan pada Pengamatan April 2009



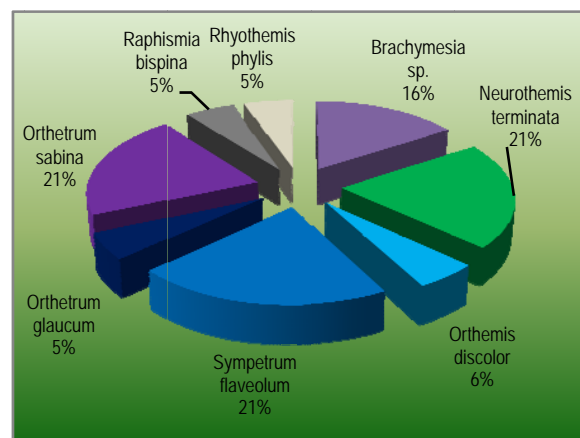
Gb IV-44. Grafik Dominansi Capung di Lower Nakan pada Pengamatan Desember 2009

Upper Nakan

Seperti halnya pada Lower Bayaq yang menjadi jenis utama sepanjang pengamatan yang telah dilakukan adalah jenis *Sympetrum flaveolum* dan *Orthetrum sabina*. Demikian pula halnya pada pengamatan April dan Desember 2009, kedua jenis tersebut masih ditemukan paling dominan diantara jenis-jenis lainnya.



Gb IV-45. Grafik Dominansi Capung di Upper Nakan pada Pengamatan April 2009



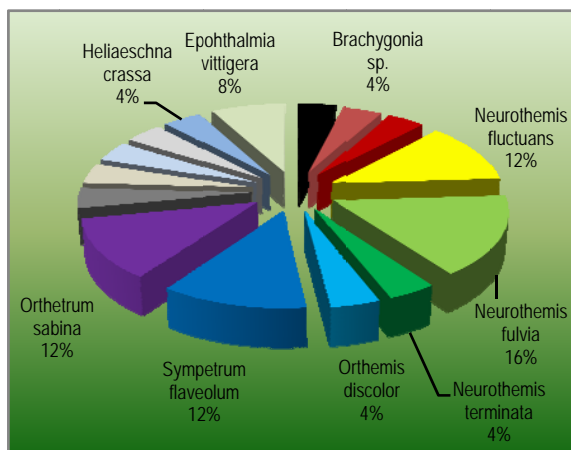
Gb IV-46. Grafik Dominansi Capung di Upper Nakan pada Pengamatan Desember 2009



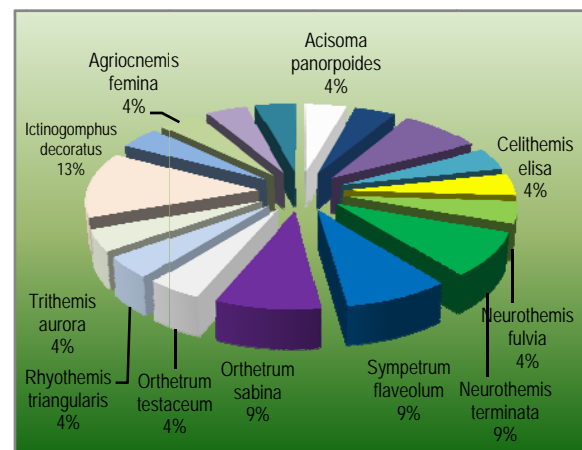
Penurunan drastis jumlah jenis yang terjadi pada Nopember 2008 dengan hanya 4 jenis, diperkirakan faktor pembatasnya pada habitat kawasan yang berair yang semakin berkurang. Namun hal itu, sedikit terbantahkan dari pengamatan selanjutnya yang kembali menunjukkan *trend* peningkatan. Untuk itu, rangkaian perjalanan jenis capung di kawasan ini menjadi hal penting dinantikan guna memberikan gambaran-gambaran ekologis yang berpengaruh terhadap perkembangan capung.

Lingau Plateau

Kendatipun kemunculan capung Libellulidae masih terlihat dominan, namun dari komposisi jenis terlihat adanya sedikit pergeseran dari jenis-jenis yang ditunjukkan pada areal rehabilitasi yang lain. Setidaknya untuk jenis dominan tercatat dua jenis lain selain Libellulidae yaitu *Agriocnemis pygmaea* (Coegnagrionidae) dan *Ictinogomphus decoratus* (Gomphidae) di kawasan ini semenjak monitoring dilaksanakan. Pada kawasan ini pula ditemukan lebih banyak jenis capung jarum (Zygoptera) seperti dari famili Coegnagrionidae, Calopterygidae, Platycnemididae dan Lestidae.



Gb IV-47. Grafik Dominansi Capung di Lingau Plateau pada Pengamatan April 2009



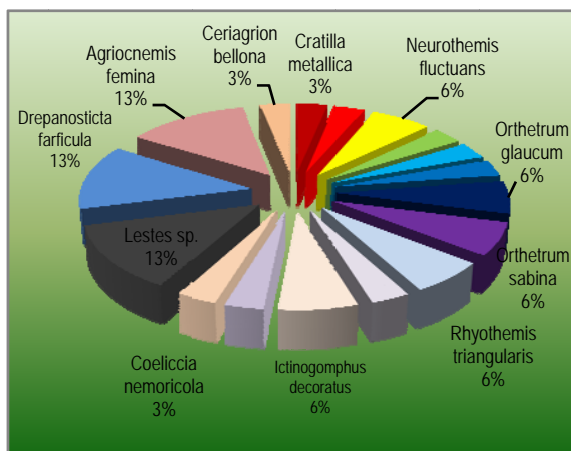
Gb IV-48. Grafik Dominansi Capung di Lingau Plateau pada Pengamatan Desember 2009

Selain kehadiran capung dari kelompok lain yang lebih banyak di kawasan ini, juga dijumpai jenis-jenis Libellulidae yang tidak umum dijumpai pada areal rehabilitasi yang lain seperti dengan kehadiran jenis *Rhyothemis phyllis* dan *Rhyothemis triangularis*.

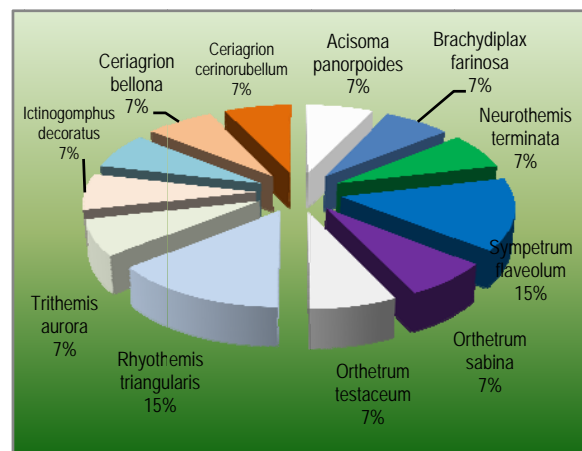


Dam Namuk

Kawasan ini merupakan lokasi pengamatan dengan areal perairan terbesar yang merupakan waduk besar yang dahulunya dipergunakan untuk pembuangan material ikutan dalam penambangan emas PT KEM. Dengan luasan Dam Namuk dan pasokan pakan dari serangga-serangga air dan teresterial yang berasal dari hutan sekeliling Dam Namuk, diperkirakan capung pada kawasan ini tidak akan mengalami kendala berarti dari pemenuhan hidupnya dan hal tersebut terbukti dengan kestabilan individu dan jenis yang diperoleh dari lokasi ini.



Gb IV-49. Grafik Dominansi Capung di Dam Namuk pada Pengamatan April 2009



Gb IV-50. Grafik Dominansi Capung di Dam Namuk pada Pengamatan Desember 2009

Jenis capung yang hadir pada kawasan ini juga terlihat lebih bervariasi dibandingkan dengan kawasan rehabilitasi yang murni dari pembukaan *land clearing* untuk kegiatan penambangan. Selain jenis dari Libellulidae yang paling dominan juga ditemukan capung dari kelompok Aeshnidae, Gomphidae, Corduliidae serta beberapa famili dari Zygoptera.



c. Karakteristik Jenis Utama

Orthetrum sabina



Gb IV-51. *Orthetrum sabina*

Jenis ini merupakan salah satu capung yang paling dominan di persawahan. Capung ini berkembang biak di air yang tidak mengalir atau air yang alirannya lambat. Dengan kemampuan beradaptasi pada musim hujan, serangga ini dapat hidup di hampir semua negara. Terdapat hingga ketinggian 2.500 m dpl. *O. sabina* sering hinggap pada semak-semak di sekeliling

kolam, danau dan sungai, serta sering melintas di atas rerumputan. Capung ini termasuk predator yang buas dengan mangsanya terdiri dari serangga-serangga seperti kutu, ngengat, kupu-kupu dan capung jarum.

Neurothemis terminata



Gb IV-52. *Neurothemis terminata*

Penyebarannya cukup luas di Indonesia, dapat hidup hingga ketinggian 1.400 – 1.500 m dpl. Sepanjang tahun capung ini banyak dijumpai hampir di semua tempat yang lembab terutama rawa, kolam dan persawahan. Pada umumnya capung ini menyukai air yang tenang untuk berkembang biak. Jenis ini juga menyukai tempat terbuka dan habitat yang telah terganggu.

N. terminata ditemukan kehadirannya pada setiap lokasi penelitian, namun kehadirannya yang dominan hanya dijumpai pada Lingau Plateau, Lower Bayaq, Nakan dan Dam Namuk. Pada Lingau Plateau dan Dam Namuk memperlihatkan konsistensi kehadiran sepanjang pengamatan yang telah dilaksanakan. *Trend* dominansi belum memperlihatkan gerakan yang berpola secara jelas yang kemungkinan disebabkan oleh struktur lokasi pengamatan yang juga belum menunjukkan perubahan yang cukup berarti.



Neurothemis fluctuans



Gb IV-53. *Neurothemis fluctuans*

Pada umumnya ditemukan di tempat terbuka dan habitat yang terganggu. Jenis ini dapat melakukan penerbangan jauh dari tempat perkembangbiakannya. Tempat perkembangbiakannya hingga pada ketinggian 1.000 m dan tempat pengembaraannya dapat melebihi ketinggian tersebut.

Penyebarannya di lokasi penelitian, hampir dijumpai di seluruh kawasan terkecuali Nakan. Berdasarkan populasi yang dijumpai pada Lower Nakan dan Lingau Plateau yang merupakan lokasi dominansi yang tinggi dari capung ini, menunjukkan tendensi peningkatan dominansi. Hasil ini bertolak belakang dengan yang ditunjukkan oleh jenis *Orthetrum sabina*, sehingga perkembangan dinamika kedua jenis tersebut masih sangat menarik untuk dinantikan dalam kerangka mencari gambaran yang sesungguhnya tentang kondisi habitat capung pasca tambang.

Brachydiplax farinosa

Kawasan Oriental merupakan penyebaran jenis ini dan khusus untuk Pulau Kalimantan lebih banyak ditemukan pada hutan rawa yang terdapat di Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan dan Brunei Darussalam.



Gb IV-54. *Brachydiplax farinosa*

Keberadaan *Brachydiplax farinosa* di Lower Bayaq dan Lower Nakan memperlihatkan grafik peningkatan dan khusus pada pengamatan ke IV menjadi jenis yang paling dominan ditemukan di lokasi tersebut. Kendatipun menjadi dominan pada lokasi Lower Bayaq dan Lower Nakan, namun keberadaannya belum pernah ditemukan pada Nakan

dan Lingau Plateau. Sementara pada lokasi Dam Namuk telah ditemukan pada pengamatan April 2008 dan Desember 2009.



***Brachygonia* sp.**

Pada umumnya habitat genus ini adalah hutan rawa dataran rendah sebagai tempat berkembang biak, namun terkadang juga mengembara mendekati hutan kerangas dan hutan Dipterocarpaceae (hutan rimba campuran).

Untuk areal rehabilitasi baru dapat dijumpai pada Lower Bayaq dan Lower Nakan, sementara di Nakan belum pernah dijumpai keberadaannya. Sesuai dengan referensi yang diutarakan di atas, jenis ini mencerminkan gambaran perkembangan habitat ke arah yang lebih baik, sehingga kehadirannyapun harus menunggu pada kondisi habitat tertentu pada proses pemulihan lahan.

Sympetrum flaveolum



Gb IV-55. *Sympetrum flaveolum*

Jenis ini biasanya ditemukan di Eropa dan China bagian tengah dan utara. Tempat berkembang biak yang sesuai adalah pada air-air yang diam di daerah rawa-gambut. Hampir setiap saat, dijumpai koloni-koloni kecil yang melakukan perkawinan, walaupun siklus hidup capung ini sampai beberapa tahun, sehingga jenis ini termasuk dalam kategori yang melakukan *overlapping*

generasi. *S. flaveolum* merupakan jenis yang dominan pada seluruh lokasi penelitian sampai dengan pengamatan Desember 2009. Hampir serupa dengan tendensi populasi yang ditunjukkan oleh *S. striolatum*, jenis ini mengalami penurunan terkecuali pada lokasi Nakan dan Dam Namuk yang relatif stabil.

Ictinogomphus decoratus



Gb IV-56. *Ictinogomphus decoratus*

Capung ini tergolong salah satu capung yang paling buas dengan memangsa semua jenis serangga dan bahkan mampu mengejar capung yang lebih besar. *I. decoratus* jantan tidak pernah terlihat jauh dari air dan menyukai



hinggap pada tumbuhan air yang muncul di permukaan atau dedaunan di dekat tepi sungai. Capung ini menyukai air yang tenang atau air yang tidak mengalir sebagai tempat berkembang biak.

Ukuran yang besar dengan warna loreng-loreng hijau dan hitam serta bagian ujung abdomen yang membesar menjadi ciri khusus morfologis capung jenis ini. Lokasi penelitian yang menjadi habitat dari jenis ini adalah kawasan Lingau Plateau khususnya sekitar persemaian (*nursery*) pada kolam-kolam ikan yang dijadikan tempat perburuan ideal. Pada areal Dam Namuk, jenis ini juga ditemukan di pinggiran kawasan hutan yang terdapat aliran air yang tidak deras. Diperkirakan tempat berbiak dari capung jenis ini pada perairan tenang yang berada di sekitar kawasan berhutan, namun karena kemampuan daya jelajah yang tinggi yang didukung kondisi morfologis tubuh dan sayap yang mumpuni, capung ini dapat melakukan perburuan hingga pada daerah terbuka. Jenis ini merupakan capung yang gesit dan susah ditangkap dengan jala serangga, namun sangat efektif dengan perangkap lem.



BAB V

KESIMPULAN & REKOMENDASI

A. Kesimpulan

Heterogenitas habitat dalam areal reklamasi-rehabilitasi berlangsung menurut ruang dan waktu. Secara umum dapat dikatakan bahwa perkembangan vegetasi pada kawasan reklamasi-rehabilitasi erat terkait dengan umur rehabilitasi dan juga kondisi fisik kawasan rehabilitasi. Kehadiran jenis-jenis satwa di areal reklamasi-rehabilitasi menyangkut sejauh mana respon mereka terhadap perubahan yang terjadi pada habitat (tutupan lahan yang membaik) di areal tersebut.

Kondisi Plot Monitoring; Hubungannya dengan Kehadiran dan Respon Satwa

01. Plot eks ladang dekat nursery sudah dapat dikatakan mengalami suksesi matang mendekati hutan sekunder tua, sehingga jika kondisi aman dari gangguan dapat dipertahankan, besar kemungkinan hutan sekunder tua dapat terwujud di saat mendatang. Hanya saja kompleks areal ini tidak kompak karena terfragmentasi oleh jalan operasional tambang. Ditambah dengan masih tingginya frekuensi aktifitas manusia di sekitar lokasi ini, beberapa jenis mamalia besar kemungkinan menghindari lokasi ini karena kesensitifan mereka terhadap kehadiran manusia. Habitat yang terpisah-pisah karena fragmentasi oleh jalan mengakibatkan satwa-satwa tersebut lebih 'berhati-hati' dalam mengeksplorasi habitatnya dengan menghindari daerah-daerah tepi fragmen.
02. Plot 164 (Lower Nakan) merupakan plot dengan kondisi ekologis terbaik kedua dibanding plot lainnya. Kondisi tumbuhan liar/alami berupa pepohonan sudah bertaut tajuk sehingga secara mikro-klimatis tanaman primer seperti jenis anggota suku Dipterocarpaceae punya kemungkinan besar survive dan tumbuh baik. Hanya di sejumlah jalur perkembangan tumbuhan liar berupa perambat (*creeper*) tetap harus diwaspadai, karena



- dapat mematikan tanaman primer yang ada di dekatnya. Perkembangan tajuk direspon dengan baik oleh kelompok avifauna arboreal.
03. Plot 138 (Upper Nakan) masih memerlukan perawatan (pembebasan) intensif dari vegetasi yang bersifat merayap (*creeper*) dan pembelit, untuk menyelamatkan baik vegetasi yang ditanam maupun vegetasi alami yang potensial menjadi pepohonan. Oleh karena jenis vegetasi alami yang masih sangat terbatas, kehadiran awal kupu-kupu sangat terbatas pada 3 jenis saja, yang dianggap sebagai jenis pionir, yaitu *Neptis hylas*, *Hypolimnas bolina* dan *Miletus biggsii* dari famili Lycaenidae.
 04. Plot 85 (Lower Bayaq) juga masih memerlukan perawatan (pembebasan) intensif dari vegetasi yang bersifat merayap (*creeper*) dan pembelit, untuk menyelamatkan baik vegetasi yang ditanam maupun vegetasi alami yang potensial menjadi pepohonan. Dilihat perannya sebagai habitat satwaliar, pada tahun kelima umur rehabilitasi, berhasil terdeteksi kehadiran Kucing Kuwuk. Mangsa telah sedemikian tersedia di habitat ini sehingga 'mengundang' kehadiran Kucing Kuwuk sebagai predator puncak.
 05. Pada tegakan sengon yang merupakan bagian dari tanaman reklamasi dengan umur tanam 7 tahun, telah ditemukan jenis *Metaphrynella sundana* (famili Microhylidae) dan *Megophrys nasuta* (famili Megophryidae), dua jenis amfibi yang dapat merepresentasikan tingkat keterpulihan habitat.
 06. Hasil analisis memperlihatkan kondisi perairan terutama faktor kuantitas mempunyai pengaruh terhadap keragaman capung.

Dinamika Jenis

01. Pertemuan dengan Kucing Kuwuk di Lower Bayaq diperkirakan karena jenis ini sangat diuntungkan dengan meningkatnya kepadatan populasi mamalia kecil (terutama tikus) yang mengikuti pertumbuhan vegetasi di areal reklamasi-rehabilitasi. Akan tetapi di Lower Bayaq sendiri, frekuensi pertemuan dengan kelompok tikus semakin menurun dari tahun ke tahun. Diduga terdapat pembagian relung ekologis yang jelas antara kelompok tikus dengan kelompok bajing dan tupai. Kelompok tikus juga semakin sulit ditemui pada situasi dimana kerapatan tumbuhan bawah mulai berkurang, tetapi kelimpahan ranting-ranting dan kayu-kayu mati bertambah.



02. Avifauna di daerah reklamasi-rehabilitasi masih dalam proses yang dinamis untuk menuju kepada komposisi yang biasa ditemukan pada hutan yang alami.
03. Adanya penambahan jenis amfibi diduga merupakan indikasi yang positif bagi dinamika areal reklamasi-rehabilitasi sebagai habitat dan heterogenitas komponen di dalamnya.
04. Hasil pengamatan memperlihatkan terjadinya dinamika jenis kupu-kupu dengan tendensi peningkatan yang tergambar dari 51,5% jenis baru ditemukan pada tahun 2009. Jenis kupu-kupu dominan di areal rehabilitasi adalah *Neptis hylas*, *Hypolimnas bolina* dan *Eurema blanda*.
05. Seperti halnya dengan kupu-kupu, jenis capung juga memperlihatkan dinamika baik keragaman maupun komposisi jenis dengan tendensi peningkatan untuk kehadiran jenis. Secara umum jenis capung dominan yang ditemukan adalah dari famili Libellulidae seperti *Orthetrum sabina*, *Neurothemis terminata*, *N. fluctuans*, *Brachydiplax farinosa*, *Brachygonia* sp. dan *Orthetrum flaveolum*.

Kesinambungan (Konektivitas) Habitat

Kehadiran satwaliar terutama jenis-jenis avifauna dan mamalia darat di site reklamasi-rehabilitasi sangat erat kaitannya dengan keberadaan hutan alami di sekitarnya sebagai sumber kolonisasi.

B. Rekomendasi

Tindakan dan Perlakuan Khusus

01. Plot eks ladang tidak memerlukan perlakuan khusus, hanya pengamanan dari kemungkinan kebakaran dan penebangan yang perlu dihindarkan.
02. Plot 164 sudah berkembang secara ekologis, namun tindakan penyulaman sudah waktunya dihentikan. Pemeliharaan perlu dilakukan terutama pembebasan dari tumbuhan perambat terhadap tanaman pokok, bukan pada tumbuhan liar berkayu berupa calon pohon dan perdu.
03. Plot 138 dan 85 perlu dilakukan perawatan jalur, agar keberadaan tanaman pokok dapat dikenali dan dievaluasi. Terhadap tumbuhan liar berupa pohon atau perdu, tidak perlu dilakukan penebasan karena secara ekologis



diharapkan dapat menciptakan iklim mikro yang kondusif bagi pertumbuhan tanaman pokok (jenis primer seperti Meranti dan Kapur).

04. Penanaman jenis polong ukuran perdu (Kaliandra, Turi) dan ukuran pohon (Trembesi) dapat terus dilakukan.
05. Penanaman pada tempat terbuka dengan menggunakan jenis Ketapang (*Terminalia catappa*) sebagai pohon satwa perlu dilakukan.

Implikasi pada Kegiatan Monitoring Selanjutnya

Mamalia Darat

01. Monitoring mamalia di Dam Namuk akan terus dilakukan dalam rangka monitoring independen untuk Macan Dahan Sunda, mengingat informasi ekologi jenis “*flagship*” dan “*area sensitive*” di Kalimantan Timur masih minim.
02. Monitoring di Lower Bayaq akan difokuskan untuk memonitor dinamika kehadiran Kucing Kuwuk sekaligus menghubungkan kemungkinan adanya kolonisasi antar site atau hutan sekitarnya, serta keberhasilan pertumbuhan vegetasi dalam menyediakan komponen habitat dan kompleks relung sedemikian rupa yang dibutuhkan oleh jenis tersebut.
03. Monitoring mamalia kecil akan dilakukan di Lower Nakan untuk mengamati dinamikanya sehubungan dengan asumsi bahwa kelompok tikus merupakan kelompok jenis yang pertama sekali hadir di site reklamasi-rehabilitasi bersamaan dengan mulai tertutupnya areal dengan *cover crop* yang ditanam dan rumput-rumputan serta semak belukar pionir yang tumbuh secara alami.

Avifauna

04. Keterkaitan antara kehadiran jenis burung dan keberadaan makanan, baik itu berupa pakan buah, biji ataupun serangga adalah bagian yang cukup penting untuk dilihat pada monitoring selanjutnya. Selain itu, pemanfaatan areal reklamasi-rehabilitasi perlu juga mendapat perhatian dengan melakukan penelusuran pengamatan perilaku terhadap jenis-jenis yang mungkin diamati, atau kepada sarang yang mereka buat ataupun hal-hal lain yang dapat dipakai sebagai petunjuk, seperti jika diperolehnya penangkapan individu burung yang masih muda adalah petunjuk bahwa habitat tersebut sudah digunakan dengan baik oleh jenis-jenis burung tersebut.

Amfibi dan Reptil



05. Perlunya pemantauan lebih lanjut dalam rentang waktu yang relatif cukup lama, sehingga dapat dipastikan kehadiran jenis-jenis amfibi yang biasa mendiami hutan dengan kondisi yang baik (primer) hadir pada areal reklamasi yang menunjukkan kualitas areal tersebut telah baik.

Kupu-kupu & Capung

06. Sangat menarik untuk mengikuti perkembangan dinamika populasi dan jenis kupu-kupu dan capung seiring dengan pertumbuhan tanaman di areal rehabilitasi untuk menentukan penciri dan karakteristik suatu kawasan, sehingga diperlukan penelitian-penelitian lanjutan yang lebih mendalam terhadap jenis-jenis penting, baik penelitian terhadap biologi, habitat maupun hubungan antar kedua faktor tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- Amir, H. 1978. Mamalia di Indonesia; Pedoman Inventarisasi Satwa. Direktorat Perlindungan dan Pengawetan Alam, Direktorat Jendral Kehutanan. Bogor
- Anonim. 1991. Kunci Determinasi Serangga. Program Nasional Pelatihan dan Pengembangan Pengendalian Hama Terpadu. Kanisius. Yogyakarta.
- Bährmann, R. 1990. Bestimmung Wirbelloser Tiere. Gustav Fischer Verlag Jena. Stuttgart.
- Boer, C., Suttedjo, Harmonis dan R.B. Suba. 2009. Analisis Interelasi Tumbuhan dan Satwa di Areal Reklamasi-Rehabilitasi Pasca Tambang Batubara. Laporan Penelitian. Kerjasama antara PT KPC dengan PPHT Unmul. Samarinda.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn dan N.F. Johnson. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi Keenam (terjemahan). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Brewer, R. 1994. The Science of Ecology. Second Edition. Saunders College Publishing.
- Das, I. 2004. A Pocket Guide Lizards of Borneo. Natural History Publications (Borneo). Kota Kinabalu.
- Fleming, W.A. 1983. Butterflies of West Malaysia and Singapore. Second Edition. Longman Malaysia. Selangor.
- Harmonis. 2008. Kehadiran kupu-kupu di areal reklamasi bekas tambang batubara PT Kaltim Prima Coal, Sengata. Jurnal Ilmiah Kehutanan Rimba Kalimantan, Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Volume 13 No. 2 Desember 2008. Samarinda. Hal. 99 – 105.
- Harmonis. 2009. Mengenal Kupu-kupu yang Dilindungi. Buletin Bekantan (Berita Flora dan Fauna Kalimantan) Edisi Juni/VI/09. Samarinda.
- <http://sains.kompas.com/read/xml/2008/12/19/15292460/kodok.indikator.perubahan.lingkungan>. (akses 5 Februari 2009)
- Inger, R.F. and H.K. Voris. 2001. The biogeographical relations of the frogs and snake of Sundaland. *Journal of Biogeography* (28): 863-891.
- Inger, R.F. and R.B. Stuebing. 2005. A Field Guide to the Frogs of Borneo. Natural History Publications. Kota Kinabalu.
- Iskandar, D.T. 1998. Amfibi Jawa dan Bali; Seri Panduan Lapangan. Puslitbang Biologi-LIPI dan GEF-Biodiversity Collections Project. Bogor.
- Lambert, F.R. 1992. The consequences of selective logging for Bornean lowland forest birds. *Philosophical Transaction of the Royal Society London* 335: 443-457.
- Lambert, F.R. and N.J. Collar. 2002. The future of Sundaic lowland forest birds; Long-term effects of commercial logging and fragmentation. *Forktail* 18: 127-146.
- Landman, W. 2003. Schmetterlinge Enzyklopädie. Naumann and Göbel Verlagsgesellschaft mbH. Köln.



- MacKinnon, J., K. Phillipps dan B. van Balen. 2000. Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan (termasuk Sabah, Serawak dan Brunei Darussalam); Seri panduan lapangan. Puslitbang Biologi-LIPI dan Birdlife International-Indonesia Programme. Bogor.
- MacKinnon, K., G. Hatta, H. Halim dan A. Mangalik. 2000. Ekologi Kalimantan. Edisi Bahasa Indonesia. Prenhallindo. Jakarta.
- Matsubayashi, H., E. Bosi and S. Kohshima. 2003. Activity and habitat use of lesser mouse-deer (*Tragulus javanicus*). *Journal of Mammalogy* 84: 234 – 242.
- Meijaard, E., D. Sheil, R. Nasi, D. Augeri, B. Rosenbaum, D. Iskandar, T. Setyawati, M. Lammertink, I. Rachmatika, A. Wong, T. Soehartono, S. Stanley, T. Gunawan dan T. O'Brien. 2006. Hutan Pasca Pemanenan: Melindungi Satwa Liar dalam Kegiatan Hutan Produksi di Kalimantan. CIFOR. Bogor, Indonesia.
- Mistar. 2003. Panduan Lapangan Amfibi dan Reptil di PT Kelian Equatorial Mining; Bekerja Bersama Mewujudkan Solusi Berkelanjutan. Kerjasama PT KEM dan Yayasan Ekosistem Lestari (YEL). Kutai Barat.
- Morrison, M.L., B.G. Marcot and R.W. Mannan. 2006. *Wildlife-Habitat Relationships; Concepts and Application*. Third Edition. Island Press, Washington, D.C.
- Mühlenberg, M. 1989. *Freilandökologie*. 2. Neu Bearbeitete Auflage. Quelle und Meyer Heidelberg - Wiesbaden.
- Orr, A.G. 2003. *A Guide to the Dragonflies of Borneo*. Natural History Publications (Borneo). Kota Kinabalu.
- Otsuka, K. 1988. *Butterflies of Borneo Vol. 1*. Hirai Co. Ltd. Tokyo.
- Payne, J., C.M. Francis, K. Phillips dan S.N. Kartikasari. 2000. Panduan Lapangan Mamalia di Kalimantan, Sabah, Serawak dan Brunei Darussalam. WCS Indonesia Program dan The Sabah Society Malaysia. Jakarta.
- Rabinowitz, A., P. Andau and P.P.K. Chai. 1987. The Clouded Leopard of Malaysian Borneo. *Oryx* 21: 107 – 111.
- Santiapillai, C. & H. Supraham (1985) On the status of the Leopard Cat (*Felis bengalensis*) in Sumatra. *Tigerpaper*, 12, 8-13.
- Smythies, B.E. & G.W.H. Davison (1999) *The Birds of Borneo*. Fourth Edition. Natural History Publication, Malaysia.
- Slik, J.W.F. and S. van Balen. 2007. Bird community changes in response to single and repeated fires in a lowland tropical rainforest of Eastern Borneo. *Biodiversity and Conservation*.
- Suba, R.B. 2009. Kehadiran Jenis-jenis Mamalia di Areal Reklamasi-Rehabilitasi Pasca Tambang Batubara; Respon Terhadap Perubahan Habitat. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Taksonomi Fauna Indonesia III. Masyarakat Taksonomi Fauna Indonesia (MTFI), Pusat Penelitian Biologi-LIPI, REA KON, CI dan IRATA. Bogor.



- Suguru, I. and Haruo, F. 1997. The Histories of Asian Butterflies Vol. 1. Tokai University Press. Tokyo.
- Susanti, S. 1998. Mengenal Capung. Puslitbang Biologi-LIPI. SMK Garfika Mardi Yuana. Bogor.
- Thiollay, J.M. 1995. The role of traditional agroforests in the conservation of rain forest bird diversity in Sumatera. *Conservation Biology* 9: 335-353.
- Tsukada, E. and Nishiyama, Y. 1980. Butterflies of the South East Asian Islands. Papilionidae. Plapac Co., Ltd. Japan.
- Tsukada, E., O. Yata and K. Morishita. 1981. Butterflies of the South East Asian Islands. Pieridae-Danaidae. Plapac Co., Ltd. Japan.
- Tsukada, E., T. Aoki, S. Yamaguchi and Y. Uemura. 1982. Butterflies of the South East Asian Islands. Satyridae-Libytheidae. Plapac Co., Ltd. Japan.
- Tsukada, E., Y. Nishiyama and M. Kaneko. 1985. Butterflies of the South East Asian Islands. Nymphalidae (I). Plapac Co., Ltd. Japan.
- Watson, A. and P.E.S. Whalley. 1975. The Dictionary of Butterflies and Moths in Color. Exter Books. New York.
- Yasuda, M., N. Ishii, T. Okuda and N. Azman Hussein. 2003. Small Mammal Community: Habitat Preference and Effects after Selective Logging. Pages 533 – 546 in T. Okuda, N. Manokaran, Y. Matsumoto, K. Niiyama, S.C. Thomas and P.S. Ashton, editors. *Ecology of a Lowland Rain Forest in Southeast Asia*. Springer-Verlag, Tokyo, Japan.
- Yasuma, S. and M. Andau. 2000. Mammals of Sabah, part 2. Habitat and Ecology. Japan International Cooperation Agency and Sabah Wildlife Department. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Young, B. 2002. "Prionailurus bengalensis" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed January 03, 2010 at http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Prionailurus_bengalensis.html.
- Zubaid, A. and M. Khairul Effendi Ariffin. 1997. A Comparison of Small Mammal Abundance between a Primary and Disturbed Lowland Rain Forest in Peninsular Malaysia. *Malayan Nature Journal* 50: 201 – 206.



Tabel 01. Perkembangan Terakhir (Oktober 2009) Vegetasi di Areal Rehabilitasi Plot 85

No.	Jenis	Jumlah	Frekuensi	Total Diameter	Tinggi Rata-rata	SDR ₄
1	<i>Octomeles sumatrana</i>	88	21	9194,62	554,5	90,40
2	<i>Dryobalanops</i> sp.	71	18	20,65	84,58	44,00
3	<i>Shorea leprosula</i>	45	16	29,10	122,1	35,30
4	<i>Shorea pauciflora</i>	33	16	12,60	112,7	31,59
5	<i>Trema cannabina</i>	1	1	305,90	900	27,31
6	<i>Macaranga hypoleuca</i>	6	5	581,28	625	26,60
7	<i>Baccaurea pyriformis</i>	12	9	4,29	68,33	16,03
8	<i>Nephelium lappaceum</i>	9	8	2,54	73,89	14,14
9	<i>Durio zibethinus</i>	2	2	0,29	392,5	13,85
10	<i>Shorea seminis</i>	7	6	3,67	107,9	12,14
11	<i>Shorea pinanga</i>	8	5	3,68	101,9	11,06
12	<i>Nauclea subdita</i>	5	4	8,93	165	10,79
13	<i>Artocarpus integra</i>	3	2	3,95	180	8,24
14	<i>Morinda citrifolia</i>	1	1	4,12	220	7,60
15	<i>Samanea saman</i>	2	2	3,73	165	7,54
16	<i>Shorea parvifolia</i>	3	2	1,35	118,3	6,52
17	<i>Eugenia</i> sp.	3	2	1,08	46,67	4,53
18	<i>Shorea smithiana</i>	1	1	0,54	100	4,25
19	<i>Shorea laevis</i>	1	1	0,06	70	3,42
20	<i>Mangifera</i> sp.	1	1	0,54	60	3,14
21	<i>Lansium domesticum</i>	1	1	0,14	55	3,00



Tabel 02. Perkembangan Terakhir (Oktober 2009) Vegetasi di Areal Rehabilitasi Plot 138

No.	Jenis	Jumlah	Frekuensi	Total Diameter	Tinggi Rata-rata	SDR ₄
1	<i>Octomeles sumatrana</i>	122	122	7186,24	427,46	92,81
2	<i>Leucaena leucocephala</i>	87	87	2796,80	288,16	57,39
3	<i>Samanea saman</i>	87	87	699,70	252,36	48,60
4	<i>Macaranga hypoleuca</i>	45	45	1095,57	376,89	37,96
5	<i>Trema cannabina</i>	5	5	507,98	600,00	28,82
6	<i>Shorea seminis</i>	41	41	28,55	110,00	21,49
7	Urticaceae	2	2	85,39	400,00	17,78
9	<i>Macaranga</i> sp.	3	3	69,74	353,33	16,19
10	<i>Nauclea subdita</i>	18	18	69,79	194,17	15,71
11	<i>Eugenia</i> sp.	2	2	17,68	250,00	11,30
12	<i>Nephellium lappaceum</i>	16	16	12,05	93,13	10,48
13	<i>Eugenia squamosa</i>	9	9	23,77	140,00	9,60
14	<i>Shorea parvifolia</i>	3	3	2,23	136,67	6,93
15	<i>Shorea pinanga</i>	4	4	1,94	121,25	6,70
16	<i>Shorea</i> sp.	1	1	1,14	120,00	5,41
17	<i>Bac. pyriformis</i>	5	5	45,51	74,00	5,29
18	<i>Shorea pauciflora</i>	5	5	2,04	73,00	5,10
19	<i>Shorea smithiana</i>	3	3	1,01	80,00	4,57
20	<i>Dryobalanops</i> sp.	1	1	0,38	80,00	3,74
21	<i>Shorea laevis</i>	1	1	0,17	70,00	3,33



Tabel 03. Perkembangan Terakhir (Oktober 2009) Vegetasi Alami di Plot 164

No.	Jenis	Jumlah	Frekuensi	Total Diameter	NPJ (%)
1	<i>Leucaena leucocephala</i>	40	7	6931,12	49,01
2	<i>Macaranga hypoleuca</i>	22	9	6752,86	39,80
3	<i>Octomeles sumatrana</i>	15	7	10362,82	39,30
4	<i>Nauclea subdita</i>	17	9	2727,04	28,90
5	<i>Paraserianthes moluccana</i>	4	3	10639,03	27,05
6	<i>Ficus benjamina</i>	15	4	3866,27	22,73
7	<i>Trema tomentosa</i>	5	4	2847,92	14,30
8	<i>Anthocephalus chinensis</i>	6	4	1261,06	11,93
9	<i>Ficus geocarpa</i>	5	4	650,86	10,12
10	<i>Macaranga personii</i>	5	3	1080,42	9,53
11	<i>Vernonia arborea</i>	4	3	786,15	8,32
12	<i>Hevea brasiliensis</i>	3	3	718,90	7,54
13	<i>Macaranga conifera</i>	4	2	1080,18	7,47
14	<i>Ficus sp.</i>	2	2	995,12	6,01
15	<i>Macaranga tanarius</i>	1	1	688,27	3,37
16	<i>Homalanthus sp.</i>	1	1	401,15	2,82
17	<i>Dyera sp.</i>	1	1	249,55	2,53
18	<i>Shorea leprosula</i>	1	1	206,98	2,45
19	<i>Cratoxylum sp.</i>	1	1	121,04	2,29
20	<i>Shorea parvifolia</i>	1	1	114,91	2,28
21	<i>Macaranga kunstleri</i>	1	1	108,94	2,26
JUMLAH		154	71	52590,60	300,00

Tabel 04. Perkembangan Terakhir (Oktober 2009) Tanaman Pokok di Plot 164

No.	Jenis	Jumlah	Frekuensi	Total Diameter	Tinggi Rata-rata	SDR ₄
1	<i>Shorea pinanga</i>	65	12	484,28	342,26	95,31
2	<i>Dryobalanops beccarii</i>	80	12	416,33	231,40	88,39
3	<i>Shorea leprosula</i>	30	11	324,35	382,73	76,99
4	<i>Shorea parvifolia</i>	23	10	100,21	283,87	53,93
5	<i>Hevea brasiliensis</i>	1	1	3,89	350,00	28,16
6	<i>Shorea smithiana</i>	21	2	52,91	195,48	27,74
7	<i>Shorea seminis</i>	4	4	0,61	150,00	20,57



Tabel 05. Perkembangan Terakhir (Oktober 2009) Vegetasi di Plot Nursery

No.	Jenis	Jumlah	Frekuensi	Total Diameter	NPJ (%)
1	<i>Macaranga personii</i>	159	22	152556,50	91,66
2	<i>Litsea</i> sp.	24	12	27172,54	19,33
3	<i>Shorea parvifolia</i>	36	15	14402,89	19,14
4	<i>Shorea leprosula</i>	39	16	9426,65	18,64
5	<i>Vernonia arborea</i>	24	17	16872,35	18,45
6	<i>Macaranga mollissimus</i>	36	12	10020,36	16,30
7	<i>Nephelium lappaceum</i>	37	9	11989,34	15,69
8	NN	22	14	10949,94	14,71
9	<i>Ficus</i> sp.	9	7	2367,65	5,95
10	<i>Shorea pinanga</i>	9	6	3200,05	5,74
11	<i>Shorea seminis</i>	8	7	1806,09	5,57
12	<i>Shorea pauciflora</i>	10	5	2468,12	5,23
13	<i>Shorea ovalis</i>	7	6	2874,44	5,23
14	<i>Mallotus</i> sp.	8	6	2148,13	5,20
15	<i>Shorea</i> sp.	6	5	4096,89	4,93
16	<i>Endospermum</i> sp.	5	5	1901,23	4,03
17	<i>Alstonia scholaris</i>	5	5	1757,71	3,98
18	<i>Durio zibethinus</i>	2	2	7069,74	3,63
19	<i>Octomeles sumatrana</i>	1	1	7846,02	3,19
20	<i>Mallotus paniculatus</i>	5	3	1320,37	2,88
21	<i>Pometia pinnata</i>	5	2	2199,12	2,68
22	<i>Anthocephalus chinensis</i>	2	2	3171,00	2,38
23	<i>Macaranga</i> sp.	3	3	750,26	2,29
24	<i>Macaranga triloba</i>	2	2	2623,03	2,21
25	<i>Durio</i> sp.	3	2	447,15	1,72
26	<i>Myristica fatua</i>	2	2	1055,52	1,71
27	<i>Dillenia</i> sp.	2	2	670,44	1,58
28	<i>Shorea laevis</i>	2	1	2161,40	1,58
29	<i>Shorea macrobalanops</i>	2	2	468,07	1,52
30	<i>Mangifera</i> sp.	2	2	272,49	1,46
31	<i>Euodia glabra</i>	1	1	2037,18	1,33
32	<i>Macaranga gigantea</i>	1	1	1887,26	1,29
33	<i>Duabanga moluccana</i>	2	1	872,49	1,17
34	<i>Bouea macrophylla</i>	1	1	860,71	0,96
35	<i>Macaranga hypoleuca</i>	1	1	286,48	0,78
36	<i>Trema monocarpa</i>	1	1	258,55	0,77
37	<i>Dryobalanops</i> sp.	1	1	223,53	0,76
38	<i>Eouodia</i> sp.	1	1	215,18	0,75
39	<i>Euodia diadenum</i>	1	1	140,37	0,73
40	<i>Macaranga conifera</i>	1	1	127,32	0,73
41	<i>Durio kutejensis</i>	1	1	114,91	0,72
42	Fabaceae	1	1	91,99	0,71
43	<i>Ficus tinctoria</i>	1	1	91,99	0,71
JUMLAH		491	208	313273	300



Gambar 01. Beberapa Jenis Mamalia Darat yang Terdokumentasi di Lokasi Monitoring



Rhinolophus spp. (Rhinolopidae)



Hipposideros cervinus (Barong Rusa)



Gambar 01. Lanjutan-1



Kerivoula intermedia (Lenawai Sabah)



Phoniscus jagorii (Lenawai Gigi-berlekuk)



Gambar 01. Lanjutan-2



Tupaia tana (Tupai Tanah)



Tikus Raksasa Ekor Panjang (*Leopoldamys sabanus*)



Trichys fasciculata (Angkis Ekor-panjang)



Hystrix crassispinis (Landak Butun)



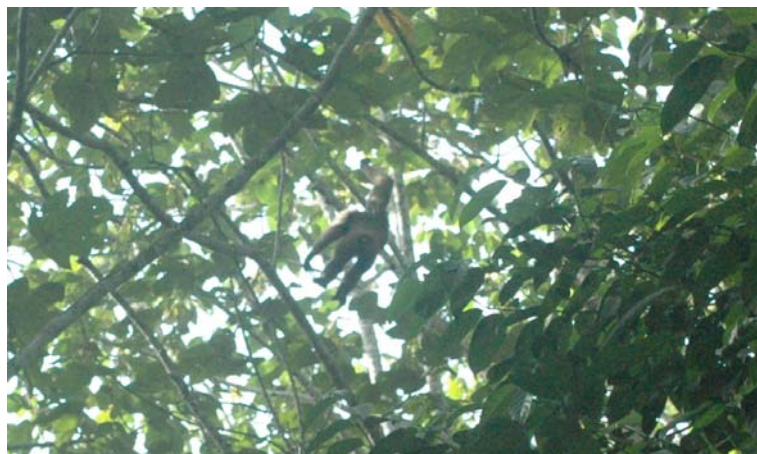
Gambar 01. Lanjutan-3



Cervus unicolor (Rusa Sambar)



Macaca fascicularis (Monyet Ekor Panjang) di Kawasan Hutan Primer Namuk



Hylobates muelleri (Owa Kelawat) di Hutan Sekunder Tua di Sekitar Nursery



Gambar 01. Lanjutan-4



Arctictis binturong dan *Vivera tangalunga* di Hutan Namuk



Musang Leher-kuning (*Martes flavigula*) di Hutan Namuk (Kiri) dan *Paradoxurus hermaphroditus* Tertangkap Kamera Otomatis di Lower Nakan



Gambar 02. Beberapa Foto Jenis Avifauna yang Diambil Selama Pelaksanaan Monitoring



Chalcopaps indica



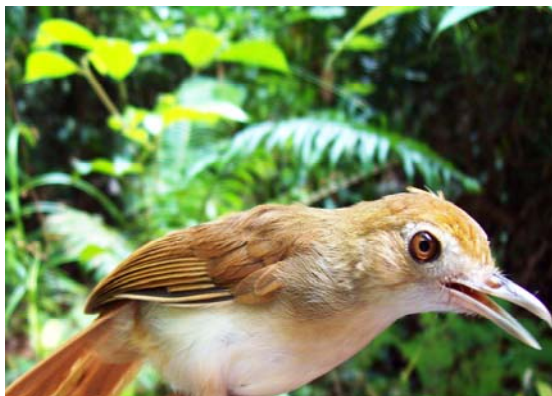
Sasia abnormis



Picus miniaceus



Macronous gularis



Malacopteron cinereum



Arachnothera longirostra



Gambar 02. Lanjutan



Ceyx erithacus



Arachnothera affinis



Dicrurus annectans



Hypothymis azurea



Gambar 03. Beberapa Amfibi dan Reptil Lain yang Teramati Selama Pelaksanaan Monitoring



Polypedates leucomystax



Metaphrynella sundana



Limnonectes kuhlii



Gonocephalus doriae

Kerjasama Oleh :



PPHT UNMUL



PT. KEM