

**EKOLOGI REGENERASI TUMBUHAN BERKAYU
PADA SISTEM *AGROFOREST* KARET**

SAIDA RASNOVI



**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2006**

PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa Disertasi **Ekologi Regenerasi Tumbuhan Berkayu pada Sistem Agroforest Karet** adalah karya saya sendiri di bawah bimbingan Cecep Kusmana, Gregoire Vincent dan Soekisman Tjitrosemito. Disertasi ini belum pernah diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir disertasi ini.

Bogor, November 2006

Saida Rasnovi
NRP E016010011

ABSTRAK

SAIDA RASNOVI. Ekologi Regenerasi Tumbuhan Berkayu pada Sistem *Agroforest* Karet. Dibimbing oleh **CECEP KUSMANA, GREGOIRE VINCENT** dan **SOEKISMAN TJITROSEMITO**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kemampuan *agroforest* karet dalam menampung jenis tumbuhan berkayu dari hutan yang ada di sekitarnya. Kajian difokuskan pada beberapa aspek ekologi regenerasi anakan tumbuhan berkayu pada tingkat lanskap. Penelitian ini dilakukan dari Agustus 2002 hingga Agustus 2005 di Kabupaten Bungo dan Tebo Provinsi Jambi. Survei jenis anakan tumbuhan berkayu (tinggi ≥ 1 m, diameter ≤ 3 cm) tidak termasuk liana, dilakukan dengan menggunakan metode transek sepanjang 60 m yang dikombinasikan dengan subplot berbentuk lingkaran berdiameter 6 m. Faktor lain yang diukur dan ditentukan adalah struktur tegakan berupa luas penampang batang (BA), kerapatan, cahaya, tanah, kelompok pemencar biji, umur, manajemen dan vegetasi asal *agroforest* karet.

Hasil survei jenis anakan tumbuhan berkayu pada *agroforest* karet didapatkan sebanyak 689 jenis anakan dengan indeks probabilitas Simpson sebesar 0.897 dan *rarefaction* Coleman sebesar 53 jenis dalam 200 individu. Sedangkan di hutan sebanyak 646 jenis anakan dengan indeks probabilitas Simpson sebesar 0.935 dan *rarefaction* Coleman sebesar 68 jenis dalam 200 individu. Sebanyak 62.69% dari seluruh jenis anakan yang terdapat di hutan ditemukan beregenerasi di kebun *agroforest* karet dengan nilai indeks kemiripan jenis Morishita-Horn (IMH) mulai dari jenis, marga dan suku berturut-turut adalah 0.185, 0.34 dan 0.84. Baik di hutan maupun di kebun *agroforest* karet terdapat beberapa jenis anakan yang termasuk jenis yang dilindungi oleh Perundang-undangan Indonesia dan jenis yang terancam menurut IUCN/SSC.

Indeks kekayaan dan keragaman jenis anakan lebih rendah di *agroforest* karet dibandingkan hutan. Struktur tegakan, cahaya, umur, intensitas manajemen dan asal vegetasi tidak mempengaruhi kekayaan dan keragaman jenis anakan di *agroforest* karet. IMH tidak meningkat secara linear dengan meningkatnya kelas umur, IMH turun dengan meningkatnya intensitas manajemen dan lebih tinggi pada *agroforest* karet yang dibuat dari hutan dibandingkan belukar.

Tingkat kekayaan dan keragaman jenis serta komposisi jenis anakan tumbuhan berkayu di hutan mempengaruhi tingkat kekayaan dan keragaman jenis serta komposisi jenis anakan di *agroforest* karet yang ada di dekatnya. Namun tingkat keragaman beta di hutan tidak mempengaruhi tingkat keragaman beta di *agroforest* karet. Tingkat keragaman alpha berkorelasi dengan tingkat keragaman beta pada *agroforest* karet, namun tidak ada korelasi antara keragaman alpha dengan keragaman beta pada hutan. Beberapa jenis anakan memperlihatkan distribusi kelimpahan yang sangat nyata menurut kelas cahaya di bawah kanopi. Analisa preferensi anakan terhadap jenis tekstur tanah tidak dapat dipakai karena terkait dengan jumlah dan kualitas data tanah yang didapatkan. Anemokhori dan zooxhori dekat lebih berperan pada jenis anakan yang hanya ditemukan di *agroforest* karet, autokhori lebih berperan pada jenis anakan yang hanya ditemukan pada hutan, dan zooxhori jauh lebih berperan pada jenis anakan yang ditemukan pada kedua tipe vegetasi hutan dan *agroforest* karet.

ABSTRACT

SAIDA RASNOVI. Ecological Regeneration of Woody Species in Rubber Agroforest System. Under the direction of **CECEP KUSMANA, GREGOIRE VINCENT** and **SOEKISMAN TJITROSEMITO.**

The aim of this research was to investigate the potential of rubber agroforest (RAF) as a refuge area for woody species. Understorey data was collected from RAF and its adjacent forest at a landscape level from seven village territories in Bungo and Tebo districts, Jambi province. This research was conducted from August 2002 until August 2005.

Woody sapling species exclude liana (≥ 1 m height and ≤ 3 cm in diameter) were surveyed using standard plots combined with circular elementary subplots laid along 60 m transect line. Data of age, previous vegetation types and management intensity of rubber agroforest as well as dispersal mode, light percentage under canopy, soil and stand structure were also collected from both rubber agroforest and its adjacent forest.

The survey found 686 woody species from 77 plots covering 2.35 ha regenerating in RAF comparing with its adjacent natural forest which has 646 woody species from 31 plots covering 0.88 ha. Rarefaction Coleman and Simpson probability indices in RAF plots were lower significantly than forest plots. Observed shared species between RAF and forest were 405 species while Morishita-Horn's similarity index (MHSI) of species, genus and family between forest and RAF were 0.185, 0.34 and 0.84 respectively. As many as five of seven in total protected species by Indonesian law as well as six of seventeen in total IUCN critically endangered and endangered category species were found regenerated in the RAF. Stand structure and light percentage under canopy not have significantly effect to woody sapling species richness and diversity index nor age, management intensity and previous vegetation types. Soil data were worthless due to data interchange among plots. There was no clear pattern of MHSI values among age class gradient comparing with its adjacent forest. MHSI decreases as management intensity increase and MHSI was higher in rubber agroforest which made initially from natural forest than bush. Beta diversity index was lower significantly in RAF than its adjacent forest. This index correlated with alpha diversity level in RAF but it is not in the forest. Abundance of seven woody sapling species showed significantly distributed to the high light class and abundance of nine woody sapling species showed significantly distributed to the low light class in RAF. Both in RAF and forest, the important seed dispersal agent was zoochory-distance group. Dispersal seed agent for woody plant species which found only in RAF was dispersed by anemochory and zoochory-short groups, and for woody plant species which found only in forest was dispersed by autochory. While shared woody plant species which found both in RAF and forest was dispersed by zoochory-distance.

**EKOLOGI REGENERASI TUMBUHAN BERKAYU
PADA SISTEM *AGROFOREST* KARET**

SAIDA RASNOVI

Disertasi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor pada
Departemen Ilmu Pengetahuan Kehutanan

**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2006**

Judul Disertasi : Ekologi Regenerasi Tumbuhan Berkayu pada Sistem
Agroforest Karet
Nama : Saida Rasnovi
NIM : E 016010011

Disetujui:

Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Cecep Kusmana, M.S.
Ketua

Dr. Grégoire Vincent
Anggota

Dr. Ir. Soekisman Tjitrosemito, M.Sc.
Anggota

Ketua Program Studi
Ilmu Pengetahuan Kehutanan

Dekan Sekolah Pascasarjana

Dr. Ir. Rinekso Soekmadi, M.Sc.F. Prof. Dr. Ir. Khairil Anwar Notodiputro, M.Sc.

Tanggal ujian: 9 November 2006

Tanggal lulus:

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah swt dengan Rahmat-Nya disertasi yang berjudul **Ekologi Regenerasi Tumbuhan Berkayu Pada Sistem Agroforest Karet** telah dapat penulis selesaikan. Disertasi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Doktor pada Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Dengan selesainya disertasi ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Cecep Kusmana M.S. selaku ketua komisi pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis mulai dari masa penelitian hingga penulisan disertasi ini selesai. Rasa terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya juga disampaikan kepada Bapak Dr. Grégoire Vincent selaku anggota komisi pembimbing atas sumbangan tenaga, pikiran, arahan dan bimbingan dari awal rencana penelitian ini disusun, tahap analisa data hingga penulisan disertasi. Kepada Bapak Dr. Ir. Soekisman Tjitrosemito, M.Sc. selaku anggota komisi pembimbing juga disampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya untuk bimbingan, masukan dan arahan Beliau selama ini sehingga tulisan ini selesai ditulis. Terima kasih dan penghargaan juga penulis ucapkan untuk Bapak DR. Hubert de Foresta dari IRD dan Bapak DR. Meine van Noordwijk dari ICRAF Bogor yang telah menyumbangkan waktu, tenaga, saran dan pengarahan yang sangat berguna untuk kesempurnaan disertasi ini.

Penelitian ini terlaksana dengan adanya bantuan dana dari beberapa pihak. Di sini penulis ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada *World Agroforestry Center* (ICRAF) Southeast Asia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan sebagian penelitian dari proyek *The role of Agroforest in Conserving Forest Diversity in cultivated Landscape* di bawah supervisi Bapak DR. Grégoire Vincent; *International Foundation Science* (IFS) yang telah membantu sebagian dana untuk transportasi, identifikasi dan pembelian alat; Pemerintah Prancis lewat *Institut de Recherche pour le Développement* (IRD) yang membantu sebagian dana untuk biaya hidup; DIKTI lewat BPPS yang memberikan bantuan beasiswa pendidikan selama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor; BRR

dan Universitas Syiah Kuala yang telah membantu sebagian dana yang dibutuhkan selama penulis berada di Bogor.

Penelitian yang dilakukan dari tahun 2001 hingga 2005 dan berlokasi di Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo telah melibatkan banyak pihak. Di sini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Julié Carrier, Endri Martini, Rémi Girault, Yatni, Jasnari dan Suyitno yang telah ikut mengumpulkan sebagian data. Penghargaan dan terima kasih juga disampaikan kepada Mba Ratna dan semua teman-teman di ICRAF Muara Bungo untuk bantuan dan persahabatan selama penulis berada di lokasi penelitian. Kepada Pak Sulaiman, Pak Sabili, Pak Ibrohim dan Pak Abu Bakar sebagai informan serta seluruh petani pemilik kebun yang telah ikut membantu dan memberikan informasi yang diperlukan, juga diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya.

Penulis juga berhutang budi kepada semua teman-teman di kantor ICRAF Bogor yang telah begitu banyak memberikan ilmu dan persahabatan kepada penulis yang tidak mungkin disebutkan namanya satu per satu di sini. Selain dari itu sungguh penulis tidak dapat melupakan semua bantuan dan dukungan baik moriil maupun materiil dari seluruh teman-teman di ICRAF Bogor saat musibah tsunami terjadi. Semoga amal baik Bapak, Ibu dan teman-teman dibalas oleh Allah swt dengan setimpal. Terkait dengan penelitian ini beberapa di antaranya yang perlu disebutkan untuk disampaikan terima kasih adalah Riza, Arum dan Degi yang telah membantu mendisain database DIVORA untuk menyimpan data, Widodo dan Andree yang membantu menganalisa citra satelit, Usman yang selalu bersedia membantu kesulitan penulis terkait dengan masalah komputer, dan Ibu Silvie, Mba Yayuk, Mba Hesti, Elok, Ai, Tiza serta Mba Novi untuk persahabatan dan kerjasamanya selama ini.

Kepada Maryam, Kak Een, Dian, Nur dan seluruh teman-teman di IPB terutama jurusan IPK, IKAMAPA dan Unsyiah baik yang sedang mengikuti pendidikan di Bogor ataupun di Aceh serta teman-teman di Bogor penulis ucapkan terima kasih untuk persahabatan dan rasa kekeluargaan yang telah melahirkan kebersamaan yang indah selama ini dengan saling berbagi cerita, suka maupun duka. Bagaimanapun hal ini telah ikut memberikan dorongan semangat kepada penulis untuk terus berusaha menyelesaikan amanah ini.

Kepada seluruh keluarga besar baik di Aceh maupun di Jakarta terutama kepada Bapak (alm.), Ummi, Abang dan Kakak tercinta yang selalu memberikan

dukungan, bantuan dan doa, penulis hanya mampu mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya sambil berdoa semoga Allah swt membalas semua amal dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis selama ini. Khusus buat Bapak (alm.) tercinta yang telah berangkat terlebih dahulu ke alam barzakh empat bulan yang lalu, doa yang selalu penulis panjatkan semoga Allah swt mengampuni, merahmati, mengasihi, memaafkan, dan memasukkan Bapak sebagai salah seorang dari golongan jamaahNya yang dimuliakan.

Disertasi ini masih jauh dari sempurna. Sumbang saran dan masukan dari pembaca sekalian tentu akan membuat disertasi ini menjadi lebih baik dan sempurna. Akhirnya penulis berharap semoga hasil penelitian ini ada gunanya dan dihitung oleh Allah swt sebagai ilmu yang bermanfaat. Wallahu a'lam bisshawab.

Bogor, November 2006

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kabupaten Aceh Barat Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam pada Tanggal 13 November 1971 sebagai anak keenam dari enam bersaudara keluarga Bapak Ibrahim Djuned (alm.) dan Ummi Samidah. Pendidikan dasar hingga sekolah menengah atas ditempuh di Kecamatan Samatiga Kabupaten Aceh Barat. Pendidikan strata 1 diselesaikan pada tahun 1996 pada Jurusan Biologi FMIPA Universitas Syiah Kuala di Darussalam Banda Aceh. Pada tahun 1997 penulis diterima sebagai salah seorang tenaga pengajar pada jurusan, fakultas dan universitas yang sama. Tahun 1998 penulis diberi kesempatan untuk melanjutkan pendidikan strata 2 di Institut Pertanian Bogor Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan dibiayai oleh BPPS DIKTI Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia dan *World Agroforestry Centre* (ICRAF), lulus pada tahun 2001. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan strata 3 pada Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan Institut Pertanian Bogor dibiayai oleh Bantuan Pendidikan Pascasarjana (BPPS) dan Badan Rehabilitasi dan Rekonstruksi (BRR) Aceh-Nias yang disalurkan lewat Universitas Syiah Kuala. Dana penelitian dibantu oleh ICRAF, *International Foundation for Science* (IFS) dan *Institut de Recherche pour le Developpement* (IRD).

DAFTAR ISI

	Halaman
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Umum.....	5
1.3.2 Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
2. KONDISI UMUM DAERAH PENELITIAN	7
2.1 Letak Geografis.....	7
2.2 Vegetasi.....	8
2.3 Fauna.....	10
2.4 Iklim.....	11
2.5 Tanah, Geologi dan Topografi	12
2.5.1 Tanah.....	12
2.5.2 Geologi.....	13
2.5.3 Topografi	13
2.6 Penggunaan Lahan.....	15
2.6.1 Tipe penggunaan lahan	15
2.6.2 Sejarah perubahan penggunaan hutan.....	16
2.7 Kondisi Sosial Ekonomi Penduduk	19
3. TINJAUAN PUSTAKA.....	21
3.1 Tinjauan Singkat Sistem <i>Agroforest</i> Karet di Jambi.....	21
3.1.1 Perlindungan Keragaman Jenis Hayati: Potensi Sistem <i>Agroforest</i> Karet.....	22
3.1.2 Sejarah Terbentuknya Sistem <i>Agroforest</i> Karet di Sumatera	26
3.1.3 Cara Pembuatan <i>Agroforest</i> Karet.....	27
3.1.4 Tantangan yang Dihadapi Sistem <i>Agroforest</i> Karet.....	29
3.1.5 Upaya Pengembangan <i>Agroforest</i> Karet	30
3.2 Ekologi Regenerasi Pohon Hutan Tropika.....	32

3.3 Keragaman Hayati dan Fragmentasi Habitat: Suatu Tinjauan Aspek Lanskap	36
4. METODOLOGI PENELITIAN	40
4.1 Kerangka Pemikiran Penelitian.....	40
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	44
4.3 Alat dan Bahan	44
4.4 Variabel Penelitian	45
4.5 Teknik Pengambilan Contoh.....	47
4.5.1 Plot Contoh di <i>Agroforest</i> Karet	47
4.5.2 Plot Contoh di Hutan	48
4.6 Cara Pengumpulan Data	50
4.6.1 Survei Jenis Anakan	50
4.6.2 Struktur Tegakan <i>Agroforest</i> Karet dan Hutan.....	52
4.6.3 Cahaya.....	53
4.6.4 Tanah.....	54
4.6.5 Umur dan Asal Vegetasi <i>Agroforest</i> Karet	56
4.6.6 Intensitas Manajemen <i>Agroforest</i> Karet.....	56
4.6.7 Kelompok Pemencar Biji.....	57
4.7 Analisis Data.....	58
4.7.1 Kekayaan dan Keragaman Jenis Anakan Tumbuhan Berkayu di <i>Agroforest</i> Karet dan Hutan serta Pengaruh Faktor Karakteristik Habitat.....	58
4.7.1.1 Kekayaan dan Keragaman Jenis, Kurva Akumulasi Jenis dan Indeks Kemiripan Jenis Anakan Tumbuhan Berkayu	58
4.7.1.2 Karakteristik Habitat	65
4.7.2 Indeks Keragaman Beta.....	68
4.7.3 Ekologi Regenerasi Anakan Tumbuhan Berkayu	68
4.7.3.1 Cahaya.....	69
4.7.3.2 Kelompok Pemencar Biji	70
4.7.3.3 Tanah.....	70
5. HASIL DAN PEMBAHASAN	71
5.1. Hasil.....	71
5.1.1. Kekayaan dan Keragaman Jenis Tumbuhan Berkayu pada <i>Agroforest</i> Karet dan Hutan dan Kemiripan Jenis Anakan Tumbuhan Berkayu antara <i>Agroforest</i> Karet dengan Hutan	71

5.1.1.1	Kekayaan dan Keragaman Jenis Anakan Tumbuhan Berkayu Yang Beregenerasi di <i>Agroforest</i> Karet dan Hutan	71
5.1.1.2	Kemiripan Jenis Anakan Tumbuhan Berkayu antara <i>Agroforest</i> Karet dengan Hutan.....	79
5.1.1.3	Jenis-Jenis Anakan Tumbuhan Berkayu yang Dilindungi dan Langka yang Beregenerasi di <i>Agroforest</i> Karet dan Hutan.....	82
5.1.2.	Karakteristik Habitat <i>Agroforest</i> Karet dan Hutan	83
5.1.2.1	Struktur Tegakan <i>Agroforest</i> Karet dan Hutan	83
5.1.2.2	Umur <i>Agroforest</i> Karet	92
5.1.2.3	Vegetasi Asal <i>Agroforest</i> Karet	97
5.1.2.4	Intensitas Manajemen <i>Agroforest</i> Karet.....	99
5.1.3.	Kekayaan Jenis, Keragaman Jenis, Kemiripan Jenis dan Keragaman Beta di <i>Agroforest</i> Karet dan Hutan pada Tingkat Lanskap.....	102
5.1.3.1.	Pengaruh Hutan terhadap Kekayaan Jenis, Keragaman Jenis dan Kemiripan Jenis anakan Pada Tingkat Lanskap	102
5.1.3.2.	Keragaman Beta di <i>Agroforest</i> Karet dan Hutan.....	108
5.1.4.	Ekologi Regenerasi Anakan Tumbuhan Berkayu	109
5.1.4.1.	Cahaya.....	109
(1)	Korelasi antara Beberapa Metode Pengukuran Cahaya di Bawah Kanopi	109
(2)	Persentase Cahaya di Bawah Kanopi pada <i>Agroforest</i> Karet dan Hutan.....	112
(3)	Pengaruh Cahaya terhadap Kekayaan Jenis Anakan di Hutan dan <i>Agroforest</i> Karet	114
(4)	Hubungan antara Kelimpahan Jenis Anakan dengan Kelas Cahaya di Hutan dan <i>Agroforest</i> Karet.....	115
5.1.4.2.	Kelompok Pemencar Biji	122
(1)	Kelompok Pemencar Biji yang Berperan di <i>Agroforest</i> Karet dan Hutan.....	123
(2)	Kelompok Pemencar Biji yang Berperan di <i>Agroforest</i> Karet dan Hutan Berdasarkan Lokasi.....	125
5.1.4.2.	Tanah	128
(1)	Tekstur Tanah	129
(2)	Karakteristik Kimia Tanah	130
5.2.	Pembahasan.....	132
5.2.1.	Kekayaan dan Keragaman Jenis Anakan Tumbuhan Berkayu pada Tingkat Plot yang Beregenerasi di <i>Agroforest</i> Karet dan Hutan serta Pengaruh Faktor Karakteristik Habitat	132
5.2.2.	Kekayaan Jenis, Keragaman Jenis, Kemiripan Jenis dan Keragaman Beta di <i>Agroforest</i> Karet dan Hutan pada Tingkat Lanskap.....	144

5.2.3. Ekologi Regenerasi Anakan Tumbuhan Berkayu	152
5.2.3.1. Preferensi Jenis terhadap Cahaya	152
5.2.3.2. Kelompok Pemencar Biji yang Berperan di <i>Agroforest</i> Karet dan Hutan.....	156
5.2.3.3. Karakteristik Tanah pada <i>Agroforest</i> Karet	159
6. SIMPULAN.....	161
6.1 Simpulan	161
6.2 Rekomendasi.....	162
DAFTAR PUSTAKA	163
LAMPIRAN	172

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Jenis dan luas kawasan hutan menurut fungsinya di Kabupaten Bungo dan Tebo.....	9
Tabel 2. 2 Luas wilayah Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo berdasarkan ketinggian di atas permukaan laut	13
Tabel 2. 3 Ketinggian rata-rata lokasi penelitian di atas permukaan laut.....	14
Tabel 2. 4 Jenis penggunaan lahan di Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo	15
Tabel 2. 5 Jenis dan luas areal penggunaan lahan di Kabupaten Bungo tahun 2002	16
Tabel 2. 6 Perubahan penggunaan lahan hutan selama tiga tahun terakhir mulai dari tahun 2002 di Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo	17
Tabel 2. 7 Luas wilayah, jumlah desa, jumlah penduduk dan rumah tangga di kecamatan lokasi penelitian	20
Tabel 4. 1 Lokasi, jumlah plot contoh dan status sadapan pada plot contoh di <i>agroforest</i> karet.....	48
Tabel 4. 2 Lokasi, jumlah plot contoh dan deskripsi singkat plot contoh di hutan	49
Tabel 4. 3 Lokasi dan jumlah plot contoh tanah yang diambil pada lokasi penelitian.....	53
Tabel 4. 4 Pengelompokan agen pemencar biji.....	56
Tabel 4. 5 Performan beberapa ukuran keragaman yang digunakan pada penelitian.....	57
Tabel 4. 6 Nilai korelasi beberapa indeks kekayaan dan keragaman jenis	59
Tabel 4. 7 Deskripsi kelas kondisi cahaya <i>in situ</i> dan nilai faktor koreksi untuk metode LAI-L.....	59
Tabel 5. 1 Jumlah spesimen dan jumlah jenis anakan tumbuhan berkayu di <i>agroforest</i> karet dan hutan	72

Tabel 5. 2	Urutan sepuluh plot di <i>agroforest</i> karet dan hutan yang memiliki jumlah jenis anakan tumbuhan berkayu paling tinggi	72
Tabel 5. 3	Nilai minimum, maksimum dan rata-rata jumlah jenis, <i>rarefaction</i> Coleman dan probabilitas Simpson jenis anakan tumbuhan berkayu pada <i>agroforest</i> karet dan hutan	74
Tabel 5. 4	Urutan sepuluh suku anakan tumbuhan berkayu yang memiliki jumlah jenis paling banyak dan jenis paling melimpah untuk setiap suku di <i>agroforest</i> karet dan hutan.....	75
Tabel 5.5	Urutan 10 jenis anakan tumbuhan berkayu berdasarkan indeks nilai penting di <i>agroforest</i> karet dan hutan	78
Tabel 5. 6	Sepuluh marga anakan yang paling melimpah dan sering ditemui berdasarkan nilai indeks penting di <i>agroforest</i> dan hutan.....	79
Tabel 5. 7	Jumlah jenis, marga dan suku anakan tumbuhan berkayu berdasarkan tempat ditemukan serta indeks kemiripan jenis, marga dan suku anakan tumbuhan berkayu antara <i>agroforest</i> karet dengan hutan	80
Tabel 5.8	Jenis anakan dan nilai INP masing-masing jenis di <i>agroforest</i> karet dan hutan yang termasuk kategori kritis, genting dan rentan menurut IUCN/SSC.....	82
Tabel 5. 9	Nilai rata-rata BA dan kerapatan pohon pada <i>agroforest</i> karet dan hutan	84
Tabel 5.10	Nilai rata-rata dbh pohon terbesar per unit contoh pada <i>agroforest</i> karet dan hutan	86
Tabel 5.11	Nilai rata-rata kerapatan dan BA pohon pada plot hutan dan <i>agroforest</i> karet berdasarkan kelas diameter serta kerapatan dan BA pohon karet dan pohon bukan karet pada plot <i>agroforest</i> karet... 87	87
Tabel 5.12	Perbandingan nilai rata-rata <i>rarefaction</i> Coleman dan indeks kemiripan Morishita-Horn menurut kelas umur <i>agroforest</i> karet	94
Tabel 5.13	Rata-rata nilai <i>rarefaction</i> Coleman dan probabilitas Simpson pada berbagai kelas umur <i>agroforest</i> karet dan lokasi	95
Tabel 5.14	Sepuluh jenis anakan paling dominan dan indeks nilai penting (INP) masing-masing jenis pada empat kelas umur di kebun <i>agroforest</i> karet	96
Tabel 5. 15	Distribusi plot contoh <i>agroforest</i> karet berdasarkan lokasi pada dua tipe vegetasi asal	97

Tabel 5.16	Nilai rata-rata <i>rarefaction</i> Coleman, probabilitas Simpson dan indeks kemiripan Morishita-Horn dengan hutan berdasarkan vegetasi asal kebun <i>agroforest</i> karet	98
Tabel 5.17	Perbedaan nilai rata-rata kekayaan jenis <i>rarefaction</i> Coleman dan probabilitas Simpson anakan berdasarkan asal vegetasi kebun di Muara Kuamang dan Rantau Pandan.....	99
Tabel 5.18	Jumlah plot berdasarkan lokasi pada masing-masing kelompok intensitas manajemen kebun	100
Tabel 5.19	Nilai rata-rata <i>rarefaction</i> Coleman, probabilitas Simpson dan indeks kemiripan jenis Morishita-Horn dengan hutan berdasarkan tingkat intensitas manajemen kebun <i>agroforest</i> karet.....	100
Tabel 5.20	Perbedaan nilai rata-rata <i>rarefaction</i> Coleman dan probabilitas Simpson jenis anakan tumbuhan berkayu berdasarkan intensitas manajemen kebun di Muara Kuamang dan Rantau Pandan	102
Tabel 5.21	Nilai maksimum, minimum dan rata-rata <i>rarefaction</i> Coleman dan probabilitas Simpson pada plot <i>agroforest</i> karet dan hutan di Semambu, Rantau Pandan, Tanah Tumbuh dan Muara Kuamang .	103
Tabel 5.22	Nilai maksimum, minimum dan rata-rata indeks kemiripan jenis Morishita-Horn antara <i>agroforest</i> karet dengan hutan di Semambu, Rantau Pandan dan Tanah Tumbuh.....	105
Tabel 5.23	Plot yang dipilih untuk analisa perbandingan proporsi jenis <i>hutan-shared</i> dan jenis <i>RAF-shared</i> yang dimiliki bersama di <i>agroforest</i> karet dan hutan di lokasi Semambu, Rantau Pandan dan Tanah Tumbuh	107
Tabel 5.24	Proporsi jenis <i>hutan-shared</i> dan <i>RAF-shared</i> yang dimiliki bersama dengan total jenis yang dimiliki bersama pada <i>agroforest</i> karet dan hutan di lokasi Semambu, Tanah Tumbuh dan Rantau Pandan	107
Tabel 5.25	Jumlah plot dan nilai indeks keragaman beta Whittaker (β_w) di hutan dan <i>agroforest</i> karet berdasarkan lokasi.....	108
Tabel 5.26	Beberapa informasi tentang plot contoh yang memiliki data ketiga metode pengukuran cahaya di bawah kanopi.....	110
Tabel 5.27	Nilai korelasi antara ketiga metode pengukuran bukaan kanopi	111
Tabel 5.28	Titik pengamatan LAI-L yang dikeluarkan dari analisa data	112
Tabel 5.29	Nilai persentase cahaya di bawah kanopi di <i>agroforest</i> karet dan hutan yang diukur dengan metode LAI-L	113

Tabel 5.30 Jumlah titik pengamatan cahaya di <i>agroforest</i> karet dan hutan	114
Tabel 5. 31 Jumlah jenis rata-rata anakan pada setiap kelas cahaya pada <i>agroforest</i> karet dan hutan	114
Tabel 5.32 Jumlah jenis dan kelimpahan jenis anakan di <i>agroforest</i> karet dan hutan berdasarkan kelas cahaya	116
Tabel 5.33 Nilai simpangan baku yang telah distandarkan dan chi-square tujuh jenis anakan yang cenderung melimpah secara nyata ke arah kondisi cahaya lebih tinggi	117
Tabel 5.34 Nilai simpangan baku yang telah distandarkan dan chi-square jenis anakan yang cenderung melimpah secara nyata ke arah kondisi cahaya yang lebih tinggi di <i>agroforest</i> karet dan hutan.....	118
Tabel 5.35 Nilai simpangan baku yang telah distandarkan dan chi-square jenis anakan yang cenderung melimpah secara nyata pada kondisi cahaya rendah	120
Tabel 5.36 Nilai simpangan baku yang telah distandarkan dan chi-square jenis anakan yang cenderung melimpah secara nyata pada kondisi cahaya rendah di <i>agroforest</i> karet dan hutan	121
Tabel 5.37 Jumlah jenis anakan tumbuhan berkayu menurut kelompok pemencar biji.....	123
Tabel 5.38 Distribusi plot berdasarkan tekstur tanah pada berbagai kedalaman pada lokasi penelitian	130
Tabel 5.39 Nilai minimum, maksimum dan rata-rata parameter kimia tanah pada lokasi penelitian.....	132
Tabel 5.40 Indeks nilai penting (INP) dan urutan 15 jenis paling penting di hutan dibandingkan dengan nilai INP dan urutan jenis di <i>agroforest</i> karet.....	134
Tabel 5.41 Nilai keragaman alpha dan beta di <i>agroforest</i> karet dan hutan pada lokasi Semambu, Tanah Tumbuh, Rantau Pandan dan Muara Kuamang.....	151
Tabel 5. 42 Informasi ekologi, berat jenis kayu, dan agen pemencar biji jenis anakan yang memiliki pola kelimpahan tertentu menurut naiknya kelas cahaya yang memakai data gabungan <i>agroforest</i> karet dan hutan	153

Tabel 5.43 Informasi ekologi, berat jenis kayu, dan agen pemencar biji jenis yang memiliki pola kelimpahan tertentu menurut naiknya kelas cahaya yang memakai data gabungan *agroforest* karet dan hutan..... 155

Tabel 5.44 Proporsi jenis yang hanya ditemukan di *agroforest*, hutan dan pada *agroforest* karet dan hutan berdasarkan kelompok jenis yang cenderung suka cahaya dan jenis yang cenderung suka naungan . 156

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Peta lokasi penelitian dan lokasi pengambilan plot contoh di <i>agroforest</i> karet dan hutan di Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo. 7
Gambar 2.2	Grafik curah hujan bulanan selama 6 tahun pengamatan dari tahun 1997 - 2002 di Rantau Pandan dan Sepunggur Kabupaten Bungo 11
Gambar 2.3	Peta perubahan lahan dari tahun 1973 hingga tahun 2002 di Kabupaten Bungo Jambi Sumatera (hitam = hutan; merah = <i>agroforest</i> karet; hijau tua = karet monokultur) 17
Gambar 3.1	Hubungan antara kekayaan jenis (ukuran plot 40 x 5 m ²) dengan total basal area pohon di Jambi dan Lampung pada hutan sekunder dengan <i>agroforest</i> karet dan <i>agroforest</i> buah (Murdiyarso <i>et al.</i> , 2002) 26
Gambar 3.2	Tahapan perkembangan <i>agroforest</i> karet secara umum (Ekadinata dan Vincent , 2003)..... 28
Gambar 4.1	Alur pemikiran penelitian 43
Gambar 4.2	Sketsa garis transek dan sub-unit contoh berbentuk lingkaran yang dipakai untuk mengumpulkan data anakan tumbuhan berkayu di lapangan 51
Gambar 4.3	Sketsa pengukuran struktur tegakan <i>agroforest</i> karet dengan metode transek variabel area (dimodifikasi dari Sheil, <i>et al.</i> , 2002). Keterangan: d1, d2, di adalah jarak pohon terjauh dari lima pohon yang paling dekat dengan garis transek; Tl adalah panjang garis transek (60 m); i, ii, iii adalah nomor sel 52
Gambar 4.4	MDS plot di Rantau Pandan, Muara Kuamang, Tanah Tumbuh dan Semambu berdasarkan similaritas komposisi flora (a) dan plot (<i>pedon</i>) terpilih untuk pengambilan contoh tanah (b) 55
Gambar 5.1	Kurva akumulasi jenis anakan tumbuhan berkayu di hutan dan <i>agroforest</i> karet (raf) berdasarkan penambahan plot contoh (a) dan penambahan individu anakan (b) 73
Gambar 5.2	Distribusi jenis anakan berdasarkan frekuensi kehadiran dan kelimpahan jenis di hutan (a) dan <i>agroforest</i> karet (b) 76
Gambar 5.3	Distribusi kelimpahan jenis (a dan c) dan frekuensi kehadiran jenis (b dan d) yang terdapat pada sistem <i>agroforest</i> karet (a dan b) dan hutan (c dan d) berdasarkan urutan kelimpahan jenis 77

Gambar 5.4	Lima belas jenis anakan yang paling tinggi indeks nilai penting di hutan dibandingkan dengan <i>agroforest</i> karet.....	81
Gambar 5.5	Perbandingan BA dan kerapatan pohon karet dan pohon bukan karet pada berbagai kelas umur <i>agroforest</i> karet (1 < 20 tahun; 2 antara 20-39 tahun; 3 antara 40-59 tahun; 4 ≥ 60 tahun).	85
Gambar 5.6	Rata-rata kerapatan dan BA pohon berdasarkan kelas diameter di <i>agroforest</i> karet dan hutan (a dan b) dan rata-rata kerapatan dan BA pohon karet dan bukan karet di <i>agroforest</i> karet (c dan d). AFK adalah singkatan dari <i>agroforrest</i> karet.	88
Gambar 5.7	Proyeksi beberapa parameter struktur tegakan dan keragaman jenis anakan kayu pada <i>agroforest</i> karet. Parameter struktur vegetasi belum dipisahkan antara pohon karet dan pohon bukan karet (a) dan setelah parameter struktur vegetasi dipisahkan antara komponen pohon karet dan bukan karet (b)	89
Gambar 5.8	Proyeksi parameter struktur tegakan dan keragaman jenis anakan kayu di hutan (a) dan proyeksi parameter struktur tegakan dan keragaman jenis di hutan dan <i>agroforest</i> karet (b).....	90
Gambar 5.9	Hubungan antara kelimpahan anakan dengan tingkat kekayaan dan keragaman jenis anakan pada plot di <i>agroforest</i> karet dan hutan. Komponen anakan karet masih termasuk ke dalam data pada plot <i>agroforest</i> karet (a) dan komponen anakan karet dikeluarkan dari data pada plot <i>agroforest</i> karet (b).....	91
Gambar 5.10	Hubungan antara jenis anakan paling dominan di <i>agroforest</i> karet dan hutan dengan kekayaan dan keragaman jenis anakan yang diwakili oleh <i>rarefaction</i> Coleman. Jenis paling dominan di hutan adalah <i>Agrostitachys</i> sp1 (a) dan jenis paling dominan di <i>agroforest</i> karet adalah <i>Psychotria viridiflora</i> (b).	92
Gambar 5.11	Distribusi jumlah plot contoh menurut kelas umur dan lokasi. Lokasi penelitian adalah Muara Kuamang (MKG), Rantau Pandan (RTP), Sepunggur (SPG), Semambu (SMB), Pulau Batu (PBT) dan Tanah Tumbuh (TTB). Kelas umur yaitu kelas umur 1 <20 tahun, kelas umur 2 = 20-40 tahun, kelas umur 3 = 40-60 tahun dan kelas umur 4 > 60 tahun	93
Gambar 5.12	Kurva akumulasi jenis anakan tumbuhan berkayu pada hutan dan <i>agroforest</i> karet berdasarkan kelas umur.....	94
Gambar 5.13	Kurva akumulasi jenis anakan tumbuhan berkayu pada hutan dan <i>agroforest</i> karet berdasarkan asal vegetasi kebun	98
Gambar 5.14	Kurva akumulasi jenis anakan tumbuhan berkayu pada hutan dan <i>agroforest</i> karet berdasarkan intensitas manajemen	101

Gambar 5.15 Kurva akumulasi jenis pada dua kelas intensitas manajemen kebun <i>agroforest</i> karet. (a) Kelas manajemen rendah dan (b) kelas tidak ada manajemen (<i>non management</i>). MKG=Muaara Kuamang; RTP=Rantau Pandan; SMB=Semambu; dan TTB=Tanah Tumbuh	104
Gambar 5.16 Distribusi nilai bukaan kanopi setiap metode dan korelasi antar metode	111
Gambar 5.17 Diagram jumlah titik pengamatan untuk kelas cahaya pada tipe vegetasi <i>agroforest</i> karet (AFK) dan hutan	113
Gambar 5. 18 Grafik jumlah jenis (S) dengan persentase cahaya di bawah kanopi.....	115
Gambar 5.19 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan jenis anakan yang suka cahaya	117
Gambar 5.20 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan jenis anakan yang suka cahaya di <i>agroforest</i> karet (RAF) dan hutan.....	119
Gambar 5.21 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan jenis anakan yang suka pada kondisi cahaya rendah	120
Gambar 5.22 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan jenis anakan yang suka pada kondisi cahaya rendah di <i>agroforest</i> karet (RAF) dan hutan	122
Gambar 5.23 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan kelompok pemencar biji pada <i>agroforest</i> karet dan hutan.....	124
Gambar 5.24 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan kelompok pemencar biji pada tiga kelompok jenis anakan berdasarkan tempat ditemukan.....	125
Gambar 5.25 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan kelompok pemencar biji pada <i>agroforest</i> karet dan hutan menurut lokasi ...	126
Gambar 5. 26 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan kelompok pemencar biji untuk kelompok jenis anakan yang ditemukan hanya di <i>agroforest</i> karet saja (a), jenis anakan yang hanya ditemukan di hutan saja (b) dan jenis anakan yang dapat ditemukan di <i>agroforest</i> karet maupun hutan (c) pada masing-masing lokasi Tanah Tumbuh (TTB), Rantau Pandan (RTP) dan Semambu (SMB).....	127
Gambar 5.27 Grafik boxplot nilai rata-rata fraksi pasir, debu dan liat berdasarkan kedalaman seluruh plot contoh tanah	129

Gambar 5.28 Grafik indeks kemiripan jenis Jaccard berdasarkan pasangan plot menurut kelas umur pada kelompok kebun produktif (TAP) dan kelompok kebun yang sudah tidak produktif (POST) (a) dan kelompok pasangan plot berdasarkan umur kebun dan hutan pada kelompok kebun produktif (TAP) dan yang sudah tidak produktif (POST) (b) di Rantau Pandan (1 adalah kelas umur < 20 tahun, 2 adalah kelas umur 20-40 tahun, 3 adalah kelas umur 40-60 tahun, 4 adalah kelas umur > 60 tahun dan 5 adalah plot hutan).....	140
Gambar 5.29 Hubungan antara dbh pohon bukan karet (dbh NK besar), vegetasi asal kebun dan intensitas manajemen kebun terhadap kekayaan jenis <i>rarefaction</i> Coleman pada <i>agroforest</i> karet.	144
Gambar 5.30 Pengelompokan plot contoh di <i>agroforest</i> karet berdasarkan indeks kemiripan Jaccard pada lokasi Semambu, Rantau Pandan, Tanah Tumbuh dan Muara Kuamang.....	145
Gambar 5.31 Pemisahan plot contoh berdasarkan lokasi di Semambu (SMB), Rantau Pandan (RTP), Tanah Tumbuh (TTB) dan Sepunggur (SPG).	148
Gambar 5.32. Grafik nilai proporsi jenis <i>hutan-shared</i> dan <i>RAF-shared</i> di Semambu (SMB), Rantau Pandan (RTP) dan Tanah Tumbuh (TTB).....	149

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Nama jenis, kehadiran, INP dan kelimpahan jenis anakan tumbuhan berkayu.....	172
2. Indeks kekayaan dan keragaman jenis	184
3. Variabel plot contoh.....	186
4. Persentase cahaya di bawah kanopi pada <i>agroforest</i> karet dan hutan di Rantau Pandan.....	189

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kepulauan Indonesia memiliki keragaman jenis ekosistem yang tinggi, baik ekosistem daratan, perairan tawar, payau maupun laut. Tingginya variasi ekosistem ini membuat tingkat keragaman hayati yang hidup di dalamnya juga tinggi. Diperkirakan sekitar 11 persen jenis tumbuhan, 10 persen jenis mamalia, 16 persen jenis burung, 26 persen reptilia dan amfibi serta 25 persen jenis ikan laut dan air tawar dari seluruh jenis yang ada di dunia dapat ditemukan di Indonesia (FWI/GFW, 2002; KONPHALINDO, 1995). Tingginya keragaman hayati di Indonesia didukung antara lain oleh posisi Kepulauan Indonesia yang terletak pada dua kawasan biogeografi yaitu kawasan Oriental dan Australia. Berdasarkan pada tingginya keragaman jenis fauna yang dimiliki, Indonesia dimasukkan ke dalam salah satu dari tujuh negara megadiversitas dunia (Ginting and Mukhtar, 1999). Peringkat Indonesia dalam hal kekayaan jenis hayati adalah urutan kedua setelah Brazil (Noerdjito dan Maryanto, 2001).

Pulau Sumatra yang terletak di bagian barat kepulauan Indonesia dan merupakan bagian dari wilayah hotspot daratan Sunda diperkirakan memiliki 16 jenis mamalia endemik di antara 210 jenis yang ada, 14 jenis burung endemik di antara 582 jenis yang ada, 69 jenis amfibi dan reptil endemik di antara lebih dari 300 jenis yang ada dan 42 jenis ikan air tawar di antara 270 jenis yang ada. Khusus untuk tumbuhan, di Sumatera terdapat 17 marga yang endemik (Whitten *et al.*, 1987) atau sekitar 12 % jenis dari sekitar 9 ribu hingga 10 ribu jenis yang ada (PHKA, 2003). Sedangkan untuk jenis tumbuhan yang berukuran besar, menurut Whitmore dan Tantra (1986), Sumatera memiliki 86 suku yang terdiri atas 364 marga yang memiliki sekurang-kurangnya satu jenis pohon berukuran besar (diameter ≥ 35 cm atau tinggi ≥ 20 m).

Sejumlah besar keragaman hayati terutama jenis mamalia dan tumbuhan, terkonsentrasi pada ekosistem hutan dataran rendah yang memiliki ketinggian 500 m dpl ke bawah. Namun justru pada wilayah ini seringkali terjadi berbagai macam kegiatan eksploitasi yang kadang-kadang dilakukan tidak berlandaskan pada prinsip penggunaan sumberdaya secara berkelanjutan sehingga mengakibatkan terjadinya kerusakan hutan dan deforestasi. Eksploitasi kayu perdagangan baik resmi secara hukum (*legal*) maupun yang tidak resmi (*illegal*)

telah mengakibatkan kerusakan hutan dalam skala yang luas. Pembukaan hutan alam untuk berbagai macam tujuan seperti penyediaan lahan untuk hutan tanaman industri, perkebunan, pemukiman transmigrasi terutama pada masa rezim Suharto serta pembukaan lahan skala kecil yang dilakukan oleh masyarakat sekitar hutan semakin menyusutkan luas hutan yang masih tersisa (FWI/GFW, 2002). Hal ini masih ditambah lagi dengan kebakaran hutan yang terjadi hampir setiap tahun di Indonesia, khususnya di Pulau Sumatera dan Kalimantan. Bagi organisme liar, kerusakan hutan dan deforestasi ini berdampak terhadap hilangnya habitat sehingga kelestariannya ikut terancam. Terdapat korelasi yang cukup kuat antara laju kepunahan jenis dengan laju pengurangan luas hutan terutama untuk wilayah tropika (Primack, *et al.*, 1998; Hubbell, 2001).

Luas lahan berhutan di Indonesia tahun 2005 adalah 93.92 juta ha dan merupakan nomor tiga terluas di dunia setelah Brazil dan Zaire (Departemen kehutanan, 2005; FWI/GFW, 2002), namun laju pengurangannya sudah berada pada tingkat yang mengkhawatirkan. Diperkirakan sekitar 2 juta ha hutan alam di Indonesia setiap tahun telah berubah fungsinya menjadi berbagai bentuk penggunaan lahan lain (FWI/GFW, 2002). Laju deforestasi di Indonesia ini adalah dua kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata laju penurunan hutan alam di kawasan Asia Pasifik yang diperkirakan sebesar 1 juta ha per tahun (Departemen Kehutanan, 2004). Bahkan laju deforestasi di Indonesia sekarang ini diperkirakan telah meningkat menjadi 2.84 juta ha per tahun (Departemen Kehutanan, 2005). Sepuluh tahun yang lalu diperkirakan luas hutan yang masih ada hanya tersisa 61 persen saja dari luas awalnya (Primack *et al.*, 1998). Di Sumatera sendiri luas hutan diperkirakan hanya tinggal 26 persen saja dari luas hutan yang dapat dijumpai pada pertengahan abad ke-19. Khusus untuk Sumatera, laju deforestasi rata-rata pada tahun 2000 diperkirakan sebesar 2,5 persen (Manullang *et al.*, 2002).

Agroforest karet adalah salah satu bentuk wanatani kompleks yang umum dijumpai di Pulau Sumatera dan Kalimantan. Luas *agroforest* karet di Indonesia diperkirakan lebih dari 2.5 juta ha dan mensuplai kira-kira 80% dari total produksi karet di Indonesia (Gouyon, de Foresta dan Levang, 1993; Penot, 1999). Sistem ini disusun oleh vegetasi pohon karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) sebagai komponen utama dan berbagai jenis liana, herba dan pohon hutan, baik yang sengaja dipelihara maupun tidak sengaja dipelihara untuk maksud tertentu, baik sebagai penghasil buah, kayu bakar maupun papan (Michon dan de

Foresta, 1993). Secara umum sistem ini memiliki karakter habitat, iklim mikro, struktur serta formasi tegakan yang hampir mirip dengan hutan alam (Michon dan de Foresta, 1995).

Pada sistem *agroforest* terjadi perpaduan antara fungsi ekonomi dengan fungsi ekologi (Michon dan de Foresta, 1995). Telah banyak tulisan yang membahas keunggulan sistem pertanian ini dibandingkan dengan sistem pertanian lain khususnya dari segi fungsi ekologi dan penyediaan jasa lingkungan. Dalam hal penyediaan jasa lingkungan berupa konservasi jenis, sistem *agroforest* karet dilaporkan mampu menampung keragaman hayati yang cukup tinggi di dalamnya (Gouyon, *et al.*, 1993; Beukema dan van Noordwijk, 2004; Hendirman, 2005; Prasetyo, 2005). Bahkan pada tingkat plot, kekayaan jenis tumbuhan bisa mencapai setengah dari hutan alam (Joshi, *et al.*, 2001). Sedangkan secara ekonomi sistem pertanian ini menyediakan kebutuhan petani secara berkelanjutan dan tidak bertumpu hanya pada satu jenis sumber pendapatan saja.

Kegiatan penelitian pada sistem *agroforest* karet terus dilakukan untuk memahami dan melengkapi dokumentasi ilmiah tentang aspek-aspek yang terkait. Namun sejauh ini, penelitian yang khusus mengkaji kekayaan dan keragaman jenis tumbuhan jumlahnya masih sangat terbatas dan umumnya baru pada tingkat plot. Oleh karena itu informasi yang tersedia juga masih terpisah-pisah menurut ruang dan waktu. Beberapa penelitian yang telah dilakukan khususnya tentang kekayaan dan keragaman jenis tumbuhan pada sistem tersebut, sejauh ini antara lain adalah yang dilakukan oleh Gouyon, *et al.* (1993) yaitu mengenai analisa profil pohon yang terdapat pada dua plot dengan luas masing-masing plot 1000 m² di Provinsi Jambi dan Sumatera Selatan; Lawrence (1996) mengenai struktur dan komposisi jenis pohon pada 11 plot kebun karet di Kalimantan Barat; Werner (1999) mengenai kekayaan dan keragaman jenis tumbuhan pada tingkat anakan, pancang dan pohon pada tiga desa di Provinsi Jambi dan Sumatera Barat; dan Beukema dan van Noordwijk (2004) mengenai kekayaan dan keragaman jenis paku-pakuan. Oleh karena itu penelitian ini akan difokuskan pada kajian mengenai kekayaan dan keragaman jenis anakan tumbuhan berkayu yang beregenerasi pada sistem *agroforest* karet di tingkat lanskap. Hasil yang diperoleh dari kajian ini diharapkan akan berguna untuk memahami sistem *agroforest* karet dengan lebih baik dan juga memahami hubungan antara sistem ini dengan sistem lain yang ada pada lanskap yang sama.

1.2 Perumusan Masalah Penelitian

Agroforest karet adalah salah satu bentuk dari wanatani kompleks yang umum ditemui di Indonesia terutama di Pulau Sumatera dan Kalimantan yang dibuat oleh petani setempat dengan cara tebas bakar mirip dengan pembuatan ladang berpindah. Hal yang menarik dari *agroforest* karet ini adalah kekompleksan komponen penyusun sistemnya. Jenis-jenis liar baik hewan maupun tumbuhan dapat ditemui hidup, tumbuh dan berkembang di dalam *agroforest* karet. Sejumlah hewan liar juga memanfaatkan *agroforest* karet sebagai tempat mencari makan, bermain dan berkembang biak. Petani memang sengaja tidak menerapkan manajemen yang intensif pada *agroforest* karet mereka dan membiarkan jenis liar tumbuh dan berkembang. Selain karena kurangnya tenaga kerja dan modal yang dimiliki, sebagian besar petani *agroforest* karet percaya bahwa keragaman jenis yang ada dalam *agroforest* karetnya menguntungkan bagi mereka, antara lain berupa produk sampingan selain karet, mengurangi resiko kebakaran *agroforest* karet pada musim kemarau serta tidak membutuhkan modal yang besar untuk pemeliharaan *agroforest* karet.

Di dalam lanskapnya, *agroforest* karet membentuk mosaik yang saling berhubungan dan kanopinya terlihat bersambungan dengan kanopi hutan serta menghubungkan antar fragmen hutan yang ada pada lanskap tersebut. Oleh karena itu sebagian jenis tumbuhan yang ada di hutan dapat ditemukan pula tumbuh di *agroforest* karet dan sebaliknya. Selain angin, agen yang berperan dalam memindahkan biji dari hutan ke *agroforest* karet atau dari sebaliknya, diperkirakan adalah dari jenis hewan seperti burung, monyet dan kelelawar.

Mengingat luas hutan yang terus berkurang dari waktu ke waktu, keberadaan *agroforest* karet dalam suatu lanskap diperkirakan cukup berpotensi sebagai kawasan penyangga bagi jenis tumbuhan liar yang masih terdapat di tempat tersebut. Namun demikian, sampai sejauh ini belum diketahui dengan pasti jenis tumbuhan apa saja yang dapat beregenerasi pada sistem *agroforest* karet, bagaimana tingkat kekayaan dan keragamannya serta faktor apa saja yang mempengaruhi tingkat kekayaan dan keragaman jenis pada sistem tersebut. Kalaupun sudah ada beberapa penelitian yang mengkaji kekayaan dan keragaman jenis tumbuhan yang ada pada *agroforest* karet, namun kajian yang dilakukan selama ini masih pada tingkat plot dan dalam jumlah yang terbatas sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya. Oleh karena itu penelitian ini

memfokuskan kajiannya pada kekayaan dan keragaman jenis anakan tumbuhan berkayu yang beregenerasi pada sistem *agroforest* karet serta pengaruh beberapa faktor habitat dan manajemen *agroforest* karet terhadap tingkat kekayaan dan keragaman jenis di tingkat lanskap di wilayah Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo.

Adapun beberapa masalah yang hendak dijawab dengan penelitian ini adalah:

1. Berapa banyak jenis anakan tumbuhan berkayu yang beregenerasi secara alami pada sistem *agroforest* karet dibandingkan dengan hutan yang ada di dekatnya?
2. Bagaimana pengaruh dari struktur tegakan, umur *agroforest* karet, intensitas manajemen, vegetasi asal *agroforest* karet, intensitas cahaya dan karakteristik tanah terhadap kekayaan dan keragaman jenis anakan tumbuhan berkayu yang beregenerasi secara alami pada *agroforest* karet?
3. Bagaimana kemiripan jenis anakan tumbuhan berkayu berdasarkan faktor umur *agroforest* karet, intensitas manajemen *agroforest* karet dan vegetasi asal *agroforest* karet dibandingkan dengan hutan alam yang ada di dekatnya?
4. Bagaimana tingkat keragaman alpha dan beta jenis anakan tumbuhan berkayu pada *agroforest* karet dan hutan yang ada di dekatnya?
5. Apakah terdapat hubungan antara tingkat keragaman alpha dan beta jenis anakan tumbuhan berkayu antara *agroforest* karet dengan hutan yang ada di dekatnya?
6. Kelompok agen pemencar biji mana yang paling berperan bagi jenis anakan tumbuhan berkayu yang terdapat di *agroforest* karet dan hutan?
7. Bagaimana preferensi jenis anakan tumbuhan berkayu terhadap cahaya dan karakteristik tanah?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengkaji sejauh mana sistem *agroforest* karet dapat berfungsi sebagai kawasan penyangga untuk menampung jenis tumbuhan berkayu yang berasal dari hutan yang ada di dekatnya pada tingkat lanskap.

1.3.2 Khusus

Beberapa tujuan khusus yang dijabarkan berdasarkan tujuan umum di atas adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat kekayaan dan keragaman jenis, komposisi jenis dan distribusi anakan tumbuhan berkayu pada *agroforest* karet dan hutan.
2. Memahami pengaruh struktur tegakan, karakteristik habitat, intensitas manajemen *agroforest* karet, cahaya dan karakteristik tanah terhadap kekayaan dan keragaman jenis anakan tumbuhan berkayu pada *agroforest* karet.
3. Mengetahui tingkat kemiripan jenis anakan berkayu antara *agroforest* karet dengan hutan.
4. Mengetahui pengaruh mosaik lanskap terhadap kekayaan, keragaman dan kemiripan jenis anakan pada *agroforest* karet.
5. Mengkaji kelompok agen pemencar biji yang berperan di hutan dan di *agroforest* karet.
6. Mengkaji kelompok jenis anakan berdasarkan preferensi terhadap tingkat cahaya di bawah kanopi dan karakteristik tanah.

1.4 Manfaat Penelitian

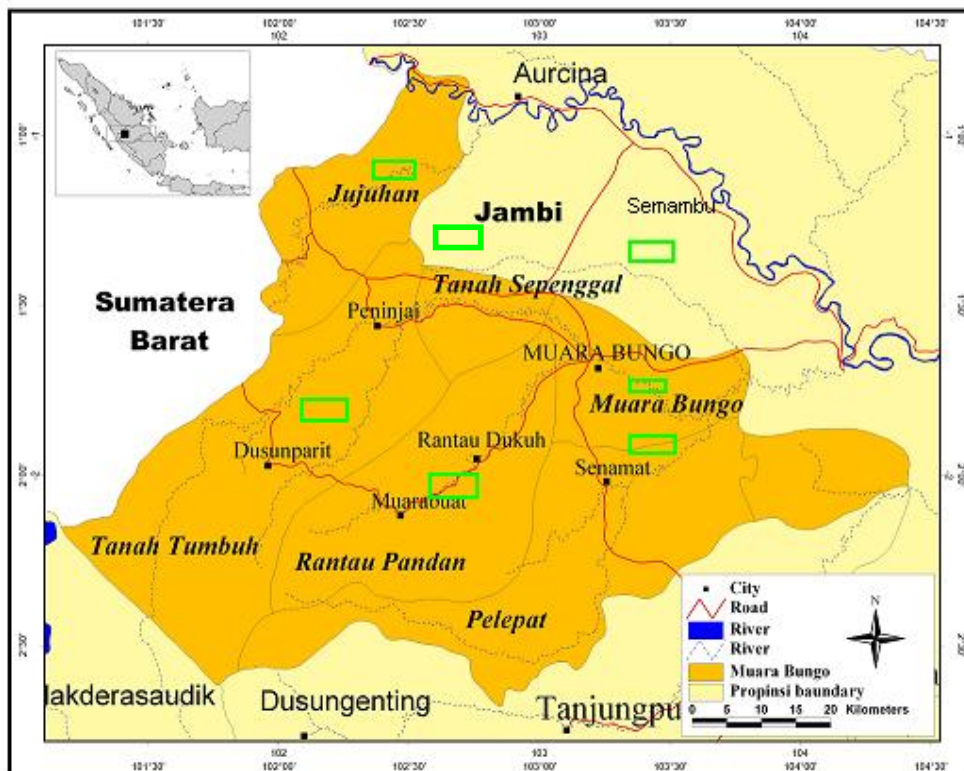
Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain :

1. Dapat dijadikan sebagai bahan masukan bagi para pihak yang terkait dengan pembangunan dan pengembangan sistem wanatani baik di tingkat lokal, nasional maupun internasional.
2. Memberikan kontribusi terhadap ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang ekologi komunitas untuk lebih memahami faktor yang terkait dengan regenerasi alami jenis tumbuhan berkayu pada sistem *agroforest* karet.

2. KONDISI UMUM DAERAH PENELITIAN

2.1 Letak Geografis

Lokasi penelitian terletak di dua kabupaten yaitu Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo Provinsi Jambi. Berdasarkan posisi geografis, batas administratif Kabupaten Bungo terletak antara $1^{\circ} 08' - 1^{\circ} 55'$ Lintang Selatan dan $101^{\circ} 27' - 102^{\circ} 30'$ Bujur Timur. Sedangkan Kabupaten Tebo terletak pada $0^{\circ} 51' 32'' - 1^{\circ} 54' 50''$ Lintang Selatan dan $101^{\circ} 48' 57'' - 102^{\circ} 49' 17''$ Bujur Timur. Luas keseluruhan wilayah Kabupaten Bungo adalah 7160 km^2 dan terbagi ke dalam 9 kecamatan dan 126 desa (BPS Bungo, 2002). Sedangkan luas Kabupaten Tebo adalah 6461 km^2 terbagi ke dalam 9 kecamatan dan 94 desa dan kelurahan. Gambar 2.1 memperlihatkan lokasi penelitian dan lokasi pengambilan plot contoh.



Gambar 2.1 Peta lokasi penelitian dan lokasi pengambilan plot contoh di *agroforest* karet dan hutan di Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo.

Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo ditetapkan dengan UU No. 54 tahun 1999 dengan Ibukota Muara Bungo dan Muara Tebo. Sebelumnya Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo bergabung dalam satu kabupaten dengan nama Kabupaten Bungo Tebo (BPS Bungo, 2002). Sebahagian besar wilayah Kabupaten Tebo terletak pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Hari. Menurut Murdiyarso *et al.* (2002), DAS Batang Hari adalah DAS kedua terbesar di Pulau Sumatera dan termasuk salah satu dari 20 DAS kritis yang terdapat di Indonesia. Panjang aliran Sungai Batang Hari di Kabupaten Tebo sekitar \pm 300 km dan luas aliran sungai mencapai \pm 71.400 Ha. Sedangkan di Kabupaten Bungo, sungai terpanjang adalah sungai Batang Tebo yang merupakan salah satu anak sungai Batang Hari. Sungai Batang Hari mempunyai beberapa anak sungai yang terdapat pada kedua kabupaten yaitu Batang Tabir, Batang Pelepat, Batang Bungo, Batang Tebo, Batang Sumay, Batang Langsisip dan Batang Jujuhan.

2.2 Vegetasi

Provinsi Jambi memiliki zona vegetasi yang lengkap mulai dari mangrove, hutan rawa, hutan rawa gambut, hutan dataran rendah hingga hutan dataran tinggi dan pegunungan di sepanjang bukit barisan. Tipe vegetasi yang paling mendominasi di antara vegetasi tersebut adalah hutan dataran rendah yang tersebar di sebelah barat dan timur pegunungan bukit barisan. Karena Kabupaten Bungo dan Tebo tidak berbatasan dengan laut, mangrove dan vegetasi pantai lainnya tidak dapat dijumpai pada kedua kabupaten ini. Jenis vegetasi yang mendominasi dari segi luas kawasan baik di Kabupaten Bungo maupun Tebo adalah vegetasi hutan (Ekadinata dan Vincent, 2003; BPS Tebo, 2003).

Untuk mendapatkan gambaran jenis yang mendominasi pada vegetasi hutan di Bungo dan Tebo, di sini dikutip hasil penelitian yang dilakukan oleh Laumonier (1994) yang dilakukan di Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS) yang secara administratif terletak pada Kabupaten Bungo dan masih berdekatan dengan Kabupaten Tebo ini. Laumonier membagi jenis vegetasi di TNKS berdasarkan ketinggian. Karena hutan di Kabupaten Bungo dan Tebo memiliki ketinggian paling tinggi hanya 1000 m dpl., maka yang dikutip di sini hanya vegetasi sub pegunungan bawah yang memiliki ketinggian hingga 1400 m dpl. Jenis yang mendominasi vegetasi hutan dataran rendah (150-200 m dpl.) adalah

jenis Dipterocarpaceae (meranti-merantian) seperti *Dipterocarpus sp.*, *Shorea atrinervosa*, dan *Shorea multiflora*. Jenis yang mendominasi pada hutan perbukitan (300-800 m dpl.) adalah *Sterculia sp.* dan jenis-jenis dari suku Dipterocarpaceae, Burseraceae dan Fagaceae. Sedangkan jenis yang mendominasi hutan sub-pegunungan (800-1400 m dpl) adalah jenis dari suku Myrtaceae dan Fagaceae. Selain itu juga terdapat berbagai jenis bambu-bambuan.

Menurut Dinas Kehutanan Provinsi Jambi (2004), hutan di Provinsi Jambi menurut fungsinya dibagi menjadi tujuh kawasan, yaitu cagar alam, taman nasional, taman hutan raya, taman wisata alam, hutan lindung, hutan produksi dan hutan produksi terbatas. Tabel 2.1 menyajikan luas kawasan hutan menurut fungsinya yang terdapat pada wilayah Kabupaten Bungo dan Tebo. Berdasarkan luas kawasan, baik di Kabupaten Bungo maupun Kabupaten Tebo, kawasan hutan produksi menempati urutan pertama yang disusul kemudian oleh kawasan taman nasional.

Tabel 2. 1 Jenis dan luas kawasan hutan menurut fungsinya di Kabupaten Bungo dan Tebo

Kawasan hutan menurut fungsinya	Kabupaten Bungo	Kabupaten Tebo
Cagar alam (ha)	-	-
Taman Nasional (ha)	38.800.00	31.702.00
Taman Hutan Raya (ha)	-	-
Taman Wisata Alam (ha)	-	110.5
Hutan Lindung (ha)	13,529.40	6,657.00
Hutan Produksi (ha)	98,225.95	229,190,45
Hutan Produksi Terbatas (ha)	-	18.507.00
Jumlah	150,555.35	286,166,95

Sumber: Dinas Kehutanan Provinsi Jambi, 2004

Taman nasional yang termasuk dalam kawasan Kabupaten Bungo adalah Taman Nasional Kerinci Seblat dengan perincian 2 555 ha termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Rantau Pandan dan 36 245 ha termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Tanah Tumbuh. Sedangkan di Kabupaten Tebo, taman nasional yang terdapat di dalam wilayahnya adalah Taman Nasional Bukit 30 dan Cagar Budaya Bukit 12 dengan perincian 14 120 ha termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Tebo Ilir dan 17 582 ha termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Sumay. Taman wisata alam (TWA) hanya terdapat di Kabupaten Tebo yaitu TWA Bukit Sari yang terletak di Kecamatan Tebo Ilir. Terdapat satu hutan lindung di Kabupaten Bungo

yaitu Hutan Lindung Bukit Panjang Rantau Bayur yang termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Rantau Pandan seluas 7 599.4 ha dan Kecamatan Pelepat seluas 5 930 ha. Sedangkan di Kabupaten Tebo terdapat Hutan Lindung Bukit Limau yang terbagi dalam dua kecamatan yaitu Kecamatan Tebo Ulu seluas 1 790 ha dan Kecamatan VII Koto seluas 4 867 ha. Hutan produksi di Kabupaten Bungo terdapat di Kecamatan Pelepat, Rantau Pandan dan Tanah Tumbuh. Sedangkan di kabupaten Tebo terdapat pada hampir semua kecamatan yaitu Tebo Ilir, Tebo Tengah, Tebo Ulu, Sumay dan VII Kota, kecuali Kecamatan Rimbo Bujang. Kawasan hutan produksi terbatas hanya terdapat di Kabupaten Tebo yaitu Kecamatan Tebo Ilir, Tebo Tengah dan Sumay.

2.3 Fauna

Menurut PHKA (2003) Pulau Sumatera memiliki kekayaan fauna yang cukup tinggi. Diperkirakan terdapat sekitar 580 jenis burung dan sebanyak 465 jenis di antaranya menetap dan 21 jenis endemik. Di antara jenis tersebut terdapat sembilan jenis rangkong (*hornbill*). Untuk mamalia, di Sumatera diperkirakan terdapat sekitar 201 jenis mamalia dan 15 jenis di antaranya hanya dapat ditemui di wilayah Sumatera saja seperti orang utan sumatera *Pongo abelii*, harimau sumatera (*Panthera tigris sumatrae*), badak sumatera (*Dicerorhinus sumatraensis*) dan gajah sumatera *Elephas maximus sumatranus*. Selain itu terdapat 22 jenis mamalia asia yang hanya dapat ditemui di wilayah Indonesia. Selain itu juga terdapat begitu banyak jenis amfibi, reptil, serangga dan hewan kecil lainnya yang belum diketahui dengan pasti jumlah jenisnya.

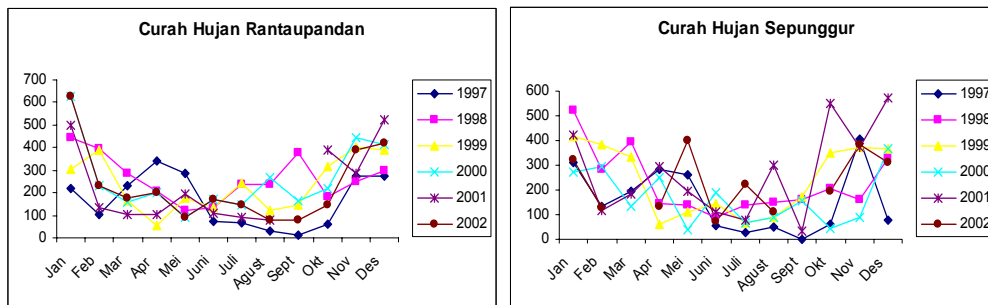
Kekayaan fauna yang terdapat di Kabupaten Bungo dan Tebo seperti halnya tumbuhan juga dapat dicerminkan oleh jenis-jenis yang ada di TNKS. Pada beberapa literatur disebutkan bahwa dalam TNKS terdapat tidak kurang dari 85 jenis mamalia dan 23 di antaranya termasuk jenis yang terancam punah menurut IUCN dan lima jenis di antaranya adalah mamalia endemik Sumatera. Untuk burung diperkirakan terdapat sekitar 370 jenis dan 58 jenis di antaranya termasuk jenis yang terancam punah menurut kriteria IUCN dan 13 jenis adalah burung endemik Sumatera. Burung kiau (*Argusianus argus*) masih dapat dengan mudah ditemui di hutan-hutan di pinggiran pemukiman. Sedangkan untuk jenis amfibi, reptil, serangga dan hewan kecil lainnya hingga saat ini masih sedikit sekali informasi yang tersedia.

2.4 Iklim

Secara umum iklim di kepulauan Indonesia adalah iklim tropika basah yang dicirikan oleh suhu dan kelembaban yang tinggi sepanjang tahun. Menurut Schmidt dan Fergusson yang mengklasifikasikan tipe hujan berdasarkan bulan basah dan bulan kering, Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo termasuk ke dalam daerah dengan tipe hujan kelas A dimana 11 hingga 12 bulan dalam setahun curah hujan rata-rata adalah > 100 mm per bulan dan hanya satu bulan yang memiliki curah hujan rata-rata < 60 mm. Rata-rata curah hujan tahunan pada kedua kabupaten adalah antara 2149 hingga 3012 mm.

Data curah hujan bulanan berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan oleh ICRAF dari tahun 1996 hingga 2002 di desa Rantau Pandan dan Sepunggur Kabupaten Bungo dapat dilihat pada Gambar 2.4. Dalam setahun terdapat satu puncak basah dan satu puncak kering. Puncak curah hujan tertinggi terjadi antara bulan November hingga Februari dan puncak curah hujan terendah terjadi antara bulan Mei hingga September dengan sedikit variasi. Pola curah hujan seperti ini menghasilkan dua musim dalam setahun yaitu musim hujan dan musim kemarau.

Bagaimanapun terdapat variasi pola curah hujan tahunan. Seperti yang terlihat pada Gambar 2.2, di antara kurun waktu 1997 hingga 2002 pada kedua lokasi, curah hujan terendah terjadi pada bulan September 1997. Hal ini dikarenakan pengaruh fenomena *El Nino* yang merupakan gejala iklim tahunan yang terjadi secara berkala. *El Nino* pada tahun 1997 merupakan salah satu kejadian *El Nino* yang cukup parah dimana terjadi kekeringan yang hampir merata di seluruh wilayah Indonesia. Sedangkan curah hujan tertinggi selama kurun waktu tersebut terjadi pada bulan Januari 2002 di Rantau Pandan.



Sumber: stasiun pengamatan curah hujan ICRAF Kabupaten Bungo

Gambar 2.2 Grafik curah hujan bulanan selama 6 tahun pengamatan dari tahun 1997 - 2002 di Rantau Pandan dan Sepunggur Kabupaten Bungo

Seperti umumnya daerah tropik lain, temperatur disepanjang tahun tidak terlalu bervariasi. Kisaran rata-rata suhu di Kabupaten Bungo adalah antara 27 °C hingga 30 °C. Temperatur maksimum rata-rata adalah antara 30 °C pada bulan Januari hingga 32.3 °C pada bulan Mei dan Oktober sedangkan temperatur minimumnya antara 22.1 °C pada bulan Juli dan September hingga 22.7 °C pada bulan April dan Mei (Rachman, *et al*, 1997). Sedangkan untuk Kabupaten Tebo suhu udara berkisar antara 27^o -29^o C, kelembaban udara berkisar antara 85,2% – 96,1% dan penyinaran matahari berkisar antara 27,7% – 38,4% (BPS Kab. Tebo, 2003).

2.5 Tanah, Geologi dan Topografi

2.5.1 Tanah

Karakteristik dan sifat tanah merupakan fungsi dari bahan induk, iklim, relief, vegetasi dan stabilitas lanskap selama tanah dibentuk. Secara umum tanah di bahagian timur Pulau Sumatera didominasi oleh jenis hidromorfik alluvial, daerah rawa di bahagian timur jambi, Riau dan Sumatera Selatan dan juga Aceh bagian barat, sumatera utara bagian selatan dan barat daya sumatera barat didominasi oleh jenis organosol, sedangkan dataran rendah sumatera didominasi oleh podzolik merah kuning yang berasal dari berbagai bahan induk (Whitten *et al*, 1987).

Pada Kabupaten Bungo jenis tanah yang mendominasi adalah latosol yang terdapat hampir di semua kecamatan mencakup 44.97% dari seluruh kabupaten. Jenis tanah yang lain adalah podzolik, andosol dan kompleks latosol. Jenis tanah podzolik terdapat di Kecamatan Muara Bungo, Rantau Pandan, Pelepat Ilir dan Pelepat Ulu. Jenis tanah andosol tersebar di Kecamatan Pelepat Ilir dan Ulu serta Tanah Tumbuh. Sedangkan jenis tanah kompleks latosol tersebar di Kecamatan Pelepat Ili dan Ulu serta di Kecamatan Rantau Pandan dan Tanah Tumbuh. (BPS Bungo, 2002).

Pada Kabupaten Tebo terdapat beberapa jenis tanah di antaranya tanah Podsolik Merah Kuning. Jenis tanah ini sebagian besar berada di Kecamatan Tebo Ilir, Tebo Tengah, Sumay, dan Tebo Hulu. Untuk jenis tanah Latosol sebagian besar terdapat di kecamatan VII Koto dan Kecamatan Rimbo Bujang. Disamping itu ada juga jenis tanah lainnya seperti Alluvial dan Organosol yang

penyebarannya tidak merata dan tidak terdapat pada semua kecamatan (BPS Tebo, 2003).

2.5.2 Geologi

Pulau Sumatera terletak di lempeng Eurasia. Akibat tekanan yang berasal dari lempeng India yang merupakan pecahan dari lempeng Gondwana, sebagian Sumatera terangkat menjadi pegunungan Bukit Barisan yang terletak memanjang mulai dari Aceh hingga Lampung. Tekanan ini juga mengakibatkan lipatan yang membentuk jajaran Pulau Seumelue dan Siberut. Secara umum pegunungan Bukit Barisan terbentuk dari batuan sedimen dan sebagian yang lain dari andesitik lava.

Menurut van Noordwijk *et al.* (1995) wilayah Kabupaten Bungo Tebo (sebelum kabupaten ini dipisah) secara umum terbentuk dari sedimen laut pada masa periode tersier. Khusus untuk wilayah Rantau Pandan yang merupakan bagian dari Kabupaten Bungo yang sekarang, wilayahnya terbentuk dari formasi batuan granit dan andesitik lava (Rachman *et al.*, 1997). Sedangkan wilayah Kabupaten Tebo secara umum terbentuk dari formasi endapan permukaan alluvium, batuan sedimen dengan berbagai formasi serta dari batuan Metamorf dan batuan terobosan. Endapan alluvium terdapat di sepanjang aliran Sungai Batanghari dan sungai lainnya (PEMDA Kabupaten Tebo, 2004).

2.5.3 Topografi

Topografi Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo umumnya berupa dataran rendah dengan variasi ketinggian antara 70 hingga 1300 m dpl. Perincian luas wilayah pada kedua kabupaten menurut ketinggian tempat adalah seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Luas wilayah Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo berdasarkan ketinggian di atas permukaan laut

No.	Ketinggian (dpl)	Luas wilayah Kabupaten Bungo (km ²)	Persentase luas wilayah Kabupaten Bungo (%)	Luas wilayah Kabupaten Tebo (km ²)	Persentase luas wilayah Kabupaten Tebo (%)
1	≤ 99 m	2843.95	39.72	5489.26	84.96
2	100 – 499 m	3435.37	47.98	967.86	14.98
4	499-999 m	504.06	7.04	3.88	0.06
3	≥ 1000 m	376.62	5.26	-	-
Total		7160	100	6461	100

Sumber: BPS Kabupaten Bungo (2002) dan BPS Kabupaten Tebo (2003)

Jika dilihat jumlah desa berdasarkan lokasi geografisnya, Kabupaten Bungo memiliki 18 desa yang terletak di lembah daerah aliran sungai, 20 desa terletak di lereng/punggung bukit dan 88 desa terletak di daerah dataran (*plain*). Sedangkan di Kabupaten Tebo terdapat 28 desa terletak di lembah daerah aliran sungai, 4 desa terletak di lereng atau punggung bukit dan 60 desa terletak di daerah dataran.

Jika dilihat berdasarkan letak topografi, Kabupaten Bungo memiliki 94 desa yang topografinya datar dan 32 desa yang topografinya berbukit-bukit. Sedangkan Kabupaten Tebo memiliki 81 desa dengan topografi datar dan 11 desa dengan topografi berbukit-bukit (BPS pusat, 2003). Tabel 2.3 berikut adalah ketinggian lokasi penelitian di atas permukaan laut pada setiap lokasi penelitian yang dicatat pada saat pengambilan data di lapangan.

Tabel 2. 3 Ketinggian rata-rata lokasi penelitian di atas permukaan laut

Lokasi	Ketinggian (m dpl.)
Sepunggur	69 – 80
Muara Kuamang	68 – 100
Rambah	173 – 175
Semambu	78 – 125
Rantau Pandan	108 – 360
Pulau Batu	86 – 90
Pasir Mayang	98

Berdasarkan zona agro-ekologi, Desa Sepunggur, Muara Kuamang, Semambu dan Pulau Batu terletak dalam zona *penepain* dengan ketinggian rata-rata di bawah 100 m dpl. Wilayah yang termasuk ke dalam zona *penepain* secara umum memiliki ciri antara lain bertopografi rendah dan datar yang ditutupi oleh sedimen tersier. Hanya 10% yang dari zona ini memiliki tanah alluvial yang subur sedangkan 90% lagi merupakan daerah agak bergelombang yang didominasi oleh tanah podzolik merah kuning (van Noordwijk *et al.*, 1995). Sedangkan Desa Rantau Pandan, Rambah dan Pasir Mayang merupakan daerah yang termasuk ke dalam zona *piedmont*, dimana zona ini memiliki ciri antara lain memiliki topografi agak berbukit dengan ketinggian antara 150 m dpl. hingga 1000 m dpl. Tanah pada zona *piedmont* umumnya didominasi oleh latosol dan podzolik merah kuning (van Noordwijk *et al.*, 1995).

2.6 Penggunaan Lahan

2.6.1 Tipe penggunaan lahan

Terdapat 10 jenis klasifikasi penggunaan lahan di Kabupaten Bungo dan tujuh jenis di Kabupaten Tebo seperti yang tercantum dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Jenis penggunaan lahan di Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo

Bentuk Penggunaan Lahan	Kabupaten Bungo (ha)	Kabupaten Tebo (ha)
Sawah	11383.75 (1.5%)	2 990 (0.46%)
Pemukiman	18890.75 (2.64%)	4 319 (0.67%)
Tegal/huma/ladang/kebun	67702.50 (9.46%)	13 938 (2.15%)
Perkebunan	284273.25 (39.79%)	313 140 (48.47%)
TNKS/Hutan lindung	71700 (10.01%)	35 810 (5.50 %)
Hutan negara/hutan belantara	241654 (33.75%)	269 123 (41.70 %)
Padang rumput/alang-alang	6284.15 (0.88%)	-*
Kolam/empang	276.4 (0.04%)	**
Sungai/danau/rawa-rawa	6463.6 (0.9%)	6 780 (1.05%)
Selainnya (jalan dll)	6771.6 (0.95%)	***

Sumber: BPS Bungo (2002) dan BPS Tebo (2003)

Keterangan: * datanya disatukan dengan kategori tegal/huma/ladang/kebun
** datanya disatukan dengan kategori sungai/danau/rawa-rawa
*** datanya disatukan dengan kategori pemukiman

Penggunaan lahan di Kabupaten Bungo masih didominasi oleh vegetasi hutan (TNKS/Hutan Lindung dan Hutan negara/Hutan belantara) yaitu sebesar 43.76% dari total wilayah. Perkebunan adalah jenis penggunaan lahan terbesar kedua dengan proporsi 39.79%. Selain itu jenis penggunaan lahan lain berupa ladang/kebun, pemukiman, sawah dan padang rumput/alang-alang.

Penggunaan lahan pada Kabupaten Tebo didominasi oleh perkebunan yang terdiri atas perkebunan karet, kelapa sawit dan kelapa hibrida yang mencapai 48.47 % dari total lahan Kabupaten Tebo. Persentase luas lahan untuk perkebunan tersebut hanya selisih sedikit dengan persentase luas hutan secara keseluruhan yaitu 47.20 % dari total lahan Kabupaten Tebo. Selainnya adalah ladang/kebun, pemukiman, sungai/rawa dan sawah.

Berdasarkan analisa data digital Landsat7/ETM+ 2002 yang dilakukan oleh ICRAF, klasifikasi lahan di Kabupaten Muara Bungo dibedakan menjadi 12

jenis seperti pada Tabel 2.5. Sama halnya dengan data dari BPS Bungo (2002), lahan di Kabupaten Bungo masih didominasi oleh vegetasi hutan. *Agroforest* karet (umur tua dan produktif) hanya menempati 11.74% dari total luas Kabupaten Bungo dan hampir seimbang luasnya dengan perkebunan kelapa sawit. Bentuk penggunaan lahan dominan urutan kedua adalah perkebunan karet (umur muda dan produktif) dengan luas mencakup 32.31% dari total luas wilayah. Perlu diingat bahwa perkebunan karet umur muda dimasa depan masih berpotensi untuk menjadi *agroforest* karet.

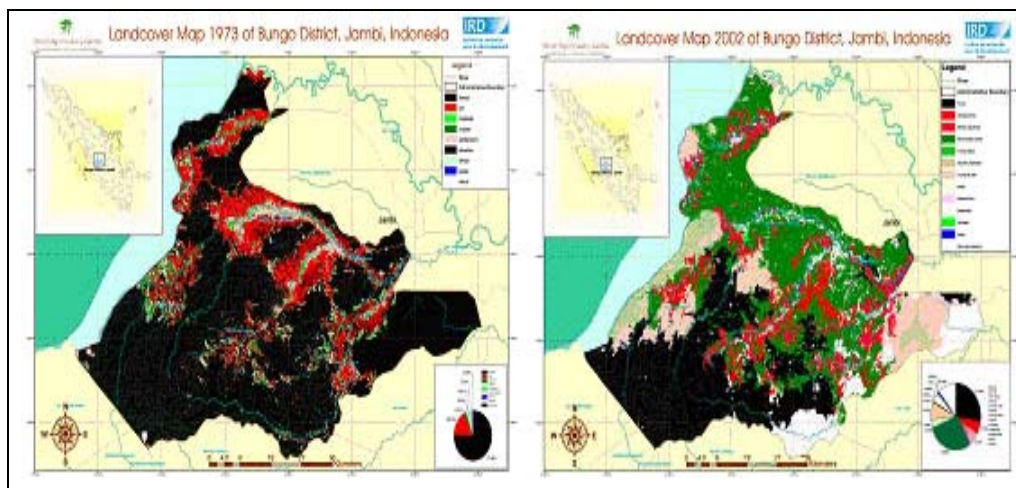
Tabel 2. 5 Jenis dan luas areal penggunaan lahan di Kabupaten Bungo tahun 2002

Klasifikasi lahan	Luas (km ²)	Luas (%)
Vegetasi Bukan Karet		
➤ Hutan	1533.38	33.72
➤ Perkebunan kelapa sawit	543.56	11.95
➤ Semak dan herba	5.98	0.132
➤ Sawah	8.88	0.195
Vegetasi Karet		
➤ Perkebunan karet	1260.96	27.73
➤ Kebun karet muda	208.54	4.59
➤ <i>Agroforest</i> karet tua	265.23	5.83
➤ <i>Agroforest</i> karet produktif	268.56	5.91
Non Vegetasi		
➤ Pemukiman	261.45	5.75
➤ Badan air	12.26	0.27
➤ Lahan terbuka	169	3.72
➤ Ditutupi Awan	9.59	0.211
Total	4547.4	100

Sumber: Ekadinata dan Vincent (2003)

2.6.2 Sejarah perubahan penggunaan hutan

Sekitar 30 tahun yang lalu wilayah Kabupaten Bungo umumnya masih berupa hutan. Seiring dengan semakin bertambahnya penduduk, luas hutan menjadi semakin berkurang. Lahan-lahan yang tadinya berupa hutan berubah menjadi pemukiman, kebun dan perkebunan, padang rumput dan lahan terbuka seperti padang alang-alang. Gambar 2.3 mengilustrasikan perubahan lahan dari tahun 1973 sampai dengan 2002 berdasarkan foto citra satelit.



Sumber: Tim data spasial ICRAF

Gambar 2.3 Peta perubahan lahan dari tahun 1973 hingga tahun 2002 di Kabupaten Bungo Jambi Sumatera (hitam = hutan; merah = *agroforest* karet; hijau tua = karet monokultur; merah muda = kelapa sawit)

Konversi hutan menjadi lahan untuk penggunaan lain terjadi dengan cepat pada kurun waktu antara 1973 sampai dengan 1993. Umumnya hasil konversi hutan di Kabupaten Bungo pada kurun waktu tersebut menjadi lahan perkebunan karet, baik kebun monokultur maupun *agroforest*. Mulai dari tahun 1993 hingga 2002 konversi lahan lebih cenderung berubah menjadi perkebunan kelapa sawit (Ekadinata, 2003). Umumnya hutan yang dikonversikan terletak pada topografi datar pada ketinggian sekitar 150 meter diatas permukaan laut. Menurut van Noordwijk *et al.* (1995), selama periode 1986 – 1992, konversi hutan di wilayah Provinsi Jambi umumnya terjadi pada hutan yang telah dibalak (*logged over forest*) melalui sistem tebas-bakar. Perubahan lahan hutan selama tiga tahun terakhir yang terjadi di Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo adalah seperti yang terlihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Perubahan penggunaan lahan hutan selama tiga tahun terakhir mulai dari tahun 2002 di Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo

Kabupaten	Lahan Sawah (Ha)	Perumahan (Ha)	Perusahaan perkantoran (Ha)	Lahan pertanian bukan sawah (Ha)	Lainnya (Ha)
Bungo	2	46.5	2000	2116	30
Tebo	105.5	50	-	6912	-

Sumber: BPS Pusat (2003)

Peta digital untuk menganalisa tipe penggunaan lahan dan sejarah penggunaan lahan di sekitar *agroforest* karet hanya tersedia untuk wilayah administratif Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi. Oleh karena itu karakteristik lanskap yang dianalisa hanya untuk lokasi yang terletak di Kabupaten Bungo.

Tahun 2002 *agroforest* karet di Rantau Pandan, Muara Kuamang, Tanah Tumbuh, Sepunggur dan Jujuhan umumnya di kelilingi oleh kebun karet monokultur dan pemukiman. Berdasarkan analisa peta digital dari Landsat/TM dan SPOT seri waktu 1973, 1988, 1993, 1999 and 2002 perubahan tipe penggunaan lahan di sekitar *agroforest* karet pada keempat lokasi penelitian adalah:

1. Rantau Pandan

Agroforet karet di Rantau Pandan pada tahun 1973 hingga 1988 di kelilingi oleh kebun karet monokultur, pemukiman, semak dan hutan. Tahun 1993 tipe penggunaan lahan di sekitar *agroforest* karet di sedikit berubah, yaitu kebun karet monokultur, pemukiman, semak dan hutan yang luasnya telah menyusut. Tipe penggunaan lahan di sekeliling *agroforest* karet ini tidak berubah hingga tahun 2002 kecuali luasannya.

2. Tanah Tumbuh

Pada tahun 1973 *agroforest* karet di Tanah Tumbuh di kelilingi oleh hutan dan pemukiman. Selanjutnya tahun 1988 sudah ada kebun karet monokultur disamping pemukiman dan hutan. Pada tahun 1993 hingga 2002 tipe penggunaan lahan di sekeliling Agroforet karet di Tanah Tumbuh masih relatif sama kecuali hutan yang menjadi semakin mengecil luasnya.

3. Muara Kuamang

Agroforest karet di Muara Kuamang pada tahun 1973 di kelilingi oleh hutan dan pemukiman. Pada tahun 1988 tipe penggunaan lahan semakin beragam yaitu kebun karet monokultur, pemukiman, lahan terbuka yang baru dibersihkan dan hutan. Pada tahun 1993 bertambah satu lagi jenis penggunaan lahan yang baru di sekitar *agroforest* karet, yaitu kebun kelapa sawit. Pada tahun 1999 dan 2002 sudah ditemukan kebun kelapa sawit yang sudah *mature* selain kebun kelapa sawit muda.

4. Jujuhan

Tahun 1973 *agroforest* karet di Jujuhan hanya di kelilingi oleh hutan dan pemukiman. Pada tahun 1988 hutan sudah tidak ada di sekeliling *agroforest* karet, *agroforest* karet hanya di kelilingi oleh kebun karet monokultur, pemukiman dan lahan terbuka yang baru dibersihkan. Pada tahun 1993 hingga 2002 tipe penggunaan lahan di sekeliling *agroforest* karet adalah pemukiman dan kebun karet monokultur.

Dari keempat lokasi, *agroforest* karet yang paling lama sudah tidak berbatasan dengan hutan adalah *agroforest* karet yang berlokasi di Jujuhan.

2.7 Kondisi Sosial Ekonomi Penduduk

Umumnya penduduk terkonsentrasi pada ibukota-ibukota kabupaten dan kecamatan. Disamping penduduk asli, suku pendatang paling dominan di kedua Kabupaten Bungo dan Tebo adalah suku Jawa. Mereka didatangkan dari Pulau Jawa sebagai peserta program transmigrasi yang difasilitasi oleh pemerintah ataupun datang sendiri secara spontan dengan biaya sendiri. Mata pencaharian utama penduduk secara umum adalah di bidang pertanian.

Jumlah penduduk di Kabupaten Bungo pada tahun 2002 adalah 227 415 jiwa (BPS Bungo, 2002). Sedangkan penduduk Kabupaten Tebo pada tahun 2003 berjumlah 230 418 jiwa yang terdiri atas 115 878 jiwa laki-laki dan 114 540 jiwa perempuan. Kepadatan yang paling tinggi berada di Kecamatan Rimbo Bujang yaitu 98 jiwa/km² dan terendah ada di kecamatan Sumay yaitu hanya 13 jiwa/km². Mata pencaharian utama masyarakat Tebo terutama di bidang usaha pertanian, peternakan, kehutanan, dan perikanan. Suku yang dominan di Kabupaten Tebo adalah Suku Melayu.

Berdasarkan data dari BPS BAPPENAS dan UNDP (2004) Kabupaten Bungo memiliki 32.9 ribu penduduk yang tergolong miskin dengan angka kemiskinan sekitar 14.8%. sedangkan Kabupaten Tebo memiliki sekitar 31.4 ribu penduduk miskin dengan angka kemiskinan sekitar 13.6%.

Jika dilihat berdasarkan kecamatan, lokasi penelitian terdapat di tujuh kecamatan, yaitu dua kecamatan di Kabupaten Tebo dan lima kecamatan di

Kabupaten Bungo. Tabel 2.7 menyajikan luas kecamatan, jumlah desa, jumlah penduduk dan rumah tangga pada Kecamatan lokasi penelitian.

Tabel 2. 7 Luas wilayah, jumlah desa, jumlah penduduk dan rumah tangga di kecamatan lokasi penelitian

Kabupaten	Kecamatan	Luas wilayah (ha)	Jumlah desa	Jumlah penduduk	Jumlah rumah tanga
Bungo	Muara Bungo	66 787	19	60 070	13 256
Bungo	Pelepat Ilir	49 567	16	32 072	7 356
Bungo	Rantau Pandan	112 426	21	23 064	5 702
Bungo	Tanah Tumbuh	43 943	26	28 933	6 988
Bungo	Jujuhan	113 824	13	20 809	4 690
Tebo	VII Koto	112 700	11	23 828	5 509
Tebo	Sumay	126 800	12	14 446	3 815

Sumber: BPS Pusat (2003); BAPENAS (2003)

3. TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Tinjauan Singkat Sistem *Agroforest* Karet di Jambi

Wanatani atau agroforestri merupakan nama kolektif bagi sistem-sistem dan teknologi penggunaan lahan dimana tumbuhan berkayu tahunan (pohon, semak, palem, bambu dan lain-lain) dan tanaman pangan semusim dan/atau hewan ternak diusahakan pada unit lahan yang sama dalam beberapa bentuk pengaturan ruang dan waktu (Nair, 1993). Ciri khas wanatani adalah di dalamnya terdapat interaksi antara komponen-komponen ekologi dan ekonomi. Oleh Michon dan de Foresta (1995), wanatani dibagi lagi berdasarkan kerumitan unsur penyusunnya, yaitu wanatani sederhana dan wanatani kompleks. Wanatani sederhana adalah sistem pertanian yang di dalamnya terdiri atas sejumlah kecil unsur yang memadukan antara satu unsur pohon yang memiliki peran ekonomi penting (seperti kelapa, karet, cengkeh, jati) atau yang memiliki peran ekologi (dadap, gamal, petai cina) dengan sebuah unsur tanaman musiman (padi, jagung, sayuran) atau tanaman lain seperti pisang, kopi, coklat yang juga memiliki nilai ekonomi. Sedangkan wanatani kompleks adalah sistem-sistem yang terdiri atas sejumlah besar unsur pepohonan, perdu, tanaman semusim dan atau rumput baik sengaja ditanam ataupun tumbuh sendiri secara alami. Penampakan fisik dan dinamika di dalam wanatani kompleks hampir mirip dengan ekosistem hutan.

Agroforest karet merupakan salah satu bentuk sistem wanatani kompleks berbasis pohon karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) yang tumbuh bersama-sama dengan berbagai jenis tumbuhan lain yang berfungsi baik sebagai penghasil kayu bangunan, penghasil buah, obat tradisional maupun berbagai hasil hutan bukan kayu lainnya. Secara keseluruhan sistem *agroforest* karet memiliki kemiripan dengan hutan sekunder (Gouyon *et al.*, 1993). Selain penampakan fisiognomi, *agroforest* karet juga memiliki struktur vegetasi yang berlapis dan siklus unsur hara yang hampir tertutup seperti di hutan alam. Struktur vegetasi berlapis pada *agroforest* karet, selain disebabkan oleh keragaman jenis tumbuhan penyusunnya, juga dikarenakan umur tanaman karet yang tidak seragam karena petani biasanya akan memelihara anakan karet yang tumbuh sendiri pada tempat yang masih terbuka ataupun pada tempat bekas pohon karet yang telah mati.

Petani menerapkan sistem manajemen yang tidak intensif pada kebunnya. Para petani *agroforest* telah membuat sistem hutan alam yang kompleks, 'pindah'

ke tempat yang dekat dengan lingkungan hidupnya. Mereka mendapatkan pendapatan langsung (*cash income*) dari penjualan getah karet sebagai hasil utama, dan juga berbagai kebutuhan rumah tangga yang lain seperti kayu bakar, buah-buahan, kayu bangunan, tanaman obat, dan sayuran. Hasil sampingan kebun tersebut selain untuk memenuhi kebutuhan keluarga sendiri, sebagiannya juga dijual. Selain itu seiring dengan tingkat keragaman yang terdapat pada sistem *agroforest* karet, jasa lingkungan yang diberikan oleh *agroforest* karet juga hampir sama dengan hutan sekunder.

Menurut Ong *et al.* (2004), dibandingkan dengan sistem pertanian satu jenis (*monospecies*), ada tiga potensi keuntungan agroekosistem multi-jenis (*multispecies*) seperti pada sistem wanatani yang didapatkan oleh petani, yaitu dari segi produktifitas, stabilitas dan keberlanjutan. Total *produktifitas* sistem multi-jenis lebih tinggi karena produk bernilai ekonomi yang dihasilkan per unit lahan dan tenaga kerja meningkat dengan turunnya gangguan dari hama dan penyakit. Selain itu cara penggunaan sumberdaya juga lebih baik dan efisien. Penggunaan sumberdaya cahaya menjadi lebih optimal, gulma menjadi berkurang, evaporasi yang terjadi langsung dari tanah menjadi berkurang, meningkatnya pengambilan air dan unsur hara karena sistem perakaran yang lebih dalam dan rapat, memperbaiki karakteristik sifat fisik tanah, mengurangi terjadinya erosi lahan serta memperbaiki aktifitas biologi tanah dan siklus unsur hara. Potensi keuntungan kedua adalah meningkatnya *stabilitas* dengan berkurangnya sensitifitas terhadap fluktuasi jangka pendek akibat berkurangnya resiko yang berasal dari hama dan penyakit, dengan membagi-bagi resiko tersebut pada keragaman jenis yang ada. Selain itu jika satu komponen tumbuhan gagal berproduksi, akan digantikan oleh produksi dari jenis lain. Potensi keuntungan ketiga adalah *keberlanjutan*, yaitu produktifitas dalam jangka waktu panjang. Hal ini dilakukan dengan cara melindungi sumberdaya dasar, antara lain dengan mengurangi erosi, meningkatkan fiksasi nitrogen secara biologi, mengangkat unsur hara ke lapisan tanah yang lebih dangkal, dan mengurangi hilangnya unsur hara dengan mengurangi terjadinya pencucian (*leaching*).

3.1.1 Perlindungan Keragaman Hayati: Potensi Sistem Agroforest Karet

Pengertian biodiversitas atau keragaman hayati menurut WWF (1989) adalah seluruh kekayaan hidup yang terdapat di bumi, tumbuhan, hewan dan

mikroorganisme serta gen yang terkandung di dalamnya berikut ekosistem yang menjadi lingkungan hidupnya. Jika diurutkan berdasarkan urutan biologi, keragaman hayati terdiri atas tiga tingkatan yaitu keragaman pada tingkat genetik yang tergambarkan pada variabilitas di dalam jenis, keragaman jenis dan keragaman ekosistem sebagai habitat jenis. Keragaman hayati Indonesia menduduki peringkat kedua di dunia setelah Brazil dan merupakan salah satu dari 7 negara megadiversitas di dunia. Sejauh ini sekitar 1,75 juta jenis keragaman hayati telah diidentifikasi. Para ilmuwan menduga bahwa paling tidak terdapat 13 juta jenis makhluk hidup yang menghuni bumi. Di daerah tropik sendiri diperkirakan terdapat sekitar 200 ribu jenis tumbuhan berbunga (Duivenvoorden *et al*, 2002) dan sekitar 11% dari jumlah tersebut terdapat di kepulauan Indonesia (KONPHALINDO, 1995). Di Sumatera sendiri diperkirakan terdapat 10 ribu jenis tumbuhan dan 17 marga di antaranya adalah endemik (PHKA, 2003).

Keragaman hayati adalah salah satu aset penting dalam pembangunan nasional baik sebagai sumberdaya hayati maupun sebagai sistem penyangga kehidupan. Potensi yang dapat dikembangkan dari keragaman hayati antara lain dibidang pengobatan, pertanian, estetika dan ekoturisme. Dengan semakin meningkatnya perhatian dunia terhadap degradasi kualitas lingkungan, kelestarian hutan telah menjadi isu penting dalam bidang politik, ekonomi dan konservasi di tingkat lokal maupun global. Masyarakat Internasional mulai menyadari bahwa pembangunan yang berkelanjutan hanya dapat dicapai jika tercapainya keseimbangan antara pembangunan ekonomi, pembangunan sosial dan pelestarian lingkungan hidup. KTT (Konferensi Tingkat Tinggi) Bumi tahun 1992 dan Protokol Kyoto telah melahirkan berbagai kesepakatan internasional yang terkait dengan kelestarian lingkungan hidup seperti Deklarasi Rio, Agenda 21, Prinsip-Prinsip Kehutanan dan Konvensi Perubahan Iklim serta Keragaman Hayati (Widodo, 2001; Sclamadinger dan Marland, 2000). Indonesia adalah salah satu negara yang ikut menandatangani dan diharapkan untuk segera mengimplementasikan semua kesepakatan tersebut di tingkat nasional.

Degradasi hutan dan berubahnya hutan menjadi lahan dengan berbagai peruntukan adalah ancaman utama terhadap kelestarian jenis keragaman hayati. Sekarang ini diperkirakan sekitar 2.84 juta ha hutan alam di Indonesia setiap tahun telah berubah fungsinya menjadi berbagai bentuk penggunaan lahan lain (Departemen kehutanan, 2005). Hal ini ditambah lagi dengan eksploitasi sumber daya hutan yang dilakukan secara berlebihan oleh berbagai pihak baik resmi

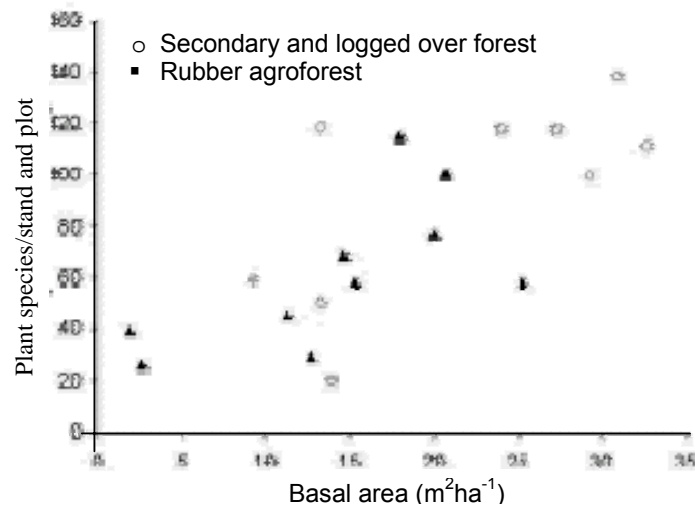
secara hukum maupun yang tidak resmi. Walaupun sebenarnya penetapan kawasan konservasi sebagai wilayah perlindungan keragaman hayati yang telah dilakukan oleh pemerintah Indonesia selama ini sudah cukup memadai jika dilihat dari luas kawasan dan keterwakilan tipe vegetasi (Manullang *et al.*, 2000), akan tetapi perlindungan dan pengamanan serta pengawasan dan penegakan hukum terhadap kawasan konservasi tersebut dirasa masih lemah sehingga rentan terhadap berbagai kegiatan yang berdampak terhadap kerusakan kekayaan hayati yang terdapat di dalamnya.

Perlindungan jenis keragaman hayati dapat dilakukan secara *in situ* maupun *ex situ*. Selain dalam kawasan konservasi, perlindungan jenis secara *in situ* juga dapat dilakukan di luar kawasan konservasi melalui hukum adat, hutan adat, hutan kemasyarakatan dan lain-lain. *Agroforest* karet sebagai salah satu bentuk manajemen lahan pertanian ekstensif yang umum dilakukan oleh petani tradisional, memiliki potensi sebagai kawasan yang dapat menampung keragaman hayati dari hutan sekelilingnya. Vegetasinya yang disusun oleh berbagai jenis tumbuhan selain karet sering dimanfaatkan oleh berbagai jenis liar sebagai habitat ataupun tempat mencari makan. Hal ini merupakan salah satu kelebihan dari agroekosistem ini dalam menjaga keragaman hayati secara *in situ* terutama di tingkat lokal. Selain itu, umumnya *agroforest* karet terutama yang umurnya telah tua terletak di sepanjang sungai ataupun berdampingan dengan hutan yang masih tersisa. Khususnya untuk lanskap di Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo Provinsi Jambi, formasi vegetasi *agroforest* karet menghubungkan antara dua Taman Nasional, yaitu Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS) dan Taman Nasional Bukit Tiga Puluh (TNBT). Dengan berbagai potensinya yang terkait dengan keragaman hayati yang dapat hidup dan berkembang di dalamnya, sistem *agroforest* karet diduga ikut berperan sebagai koridor dalam menghubungkan kedua wilayah konservasi tersebut bagi jenis liar terutama jenis yang membutuhkan wilayah jelajah yang luas.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan tingkat keragaman hayati yang terdapat di *agroforest* karet cukup tinggi dan hampir mendekati komposisi seperti hutan sekunder. Hendirman (2005) yang meneliti keragaman primata di *agroforest* karet di sekitar Taman Nasional Kerinci Seblat Jambi menemukan sedikitnya terdapat 5 jenis primata yaitu Simpai (*Presbytis melalophos nobilis*), Lutung (*Trachypithecus cristatus*), Beruk (*Macaca nemestrina*), Macaca (*Macaca fascicularis*) dan Ungko (*Hylobates agilis*).

Sedangkan Prasetyo (2005) menemukan ada 12 jenis kelelawar yang ditemukan pada *agroforest* karet tua dan muda. Di antara jenis kelelawar yang ditemukan terdapat jenis yang merupakan indikator bahwa kualitas habitat *agroforest* karet mirip dengan hutan alam. Maryanto *et al.* (1998) berdasarkan survey mamalia yang dilakukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di Jambi menemukan keragaman jenis mamalia paling tinggi (selain kelelawar dan tikus) terdapat di hutan yang telah pernah dibalok dan *agroforest* karet dibandingkan dengan hutan primer, alang-alang, kebun ubi kayu dan kebun karet monokultur. Gouyon *et al.* (1993) telah melakukan penelitian struktur dan keragaman jenis tumbuhan selain karet pada luasan 1000 m² di Jambi dan Sumatera Selatan. Hasilnya menunjukkan bahwa strukturnya mirip dengan hutan sekunder dimana pohon karet menggantikan tempat ekologi pohon pionir seperti mahang. Kanopi paling atas didominasi pohon karet dan ditemukan sebanyak 260 hingga 300 pohon bukan karet per ha dengan dbh \geq 10 cm. Jumlah jenis yang ditemukan seluruhnya adalah 268 jenis terdiri atas 91 pohon, 27 semak, 97 liana, 23 herba, 28 epifit dan 2 parasit. Michon dan de Foresta (1995) yang melakukan penelitian pada *agroforest* damar di Krui Lampung pada skala plot, menemukan rata-rata tingkat keragaman jenis tumbuhan mendekati 50% kesamaannya dengan jenis yang terdapat di hutan alam, 60% untuk jenis burung dan 100% untuk mesofauna tanah. Gambar 3.1 membandingkan tingkat kekayaan jenis antara *agroforest* karet dengan hutan sekunder dan hutan bekas tebangan.

Kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh sistem ini seperti yang telah dijelaskan di atas sekaligus menjadi tantangan karena dari segi produktivitas lahan berupa hasil getah karet per hektar dari sistem ini masih lebih rendah dibandingkan dengan sistem pertanian monokultur. Rendahnya produksi karet ini menyebabkan petani *agroforest* karet sekarang ini cenderung untuk mengganti manajemen kebunnya menjadi kebun karet monokultur atau bahkan menggantikannya dengan tanaman kelapa sawit yang saat ini sedang *booming*. Hal ini akan berdampak buruk terhadap jasa lingkungan yang seharusnya dapat diperoleh dari sistem *agroforest* karet. Jika sistem ini tidak diupayakan untuk dilestarikan, dapat dipastikan suatu saat, salah satu wujud kearifan tradisional dalam bidang pengelolaan lahan dan sumberdaya alam tersebut akan hilang.



Gambar 3.1 Hubungan antara kekayaan jenis (ukuran plot 40 x 5 m²) dengan total basal area pohon di Jambi dan Lampung pada hutan sekunder dengan *agroforest* karet dan *agroforest* buah (Murdiyarso *et al.*, 2002)

Hingga saat ini, *agroforest* karet masih belum diakui keberadaannya baik dalam aturan perundang-undangan nasional, kebijakan pemerintah ataupun proyek-proyek pembangunan sehingga sistem ini belum dimasukkan dalam strategi-strategi nasional pelestarian dan pengelolaan sumberdaya alam (de Foresta dan Michon, 1992). Pemerintah dan lembaga-lembaga penelitian lebih mengenal bentuk-bentuk sistem wanatani sederhana seperti sistem tanam tumpang sari daripada sistem agrofrestri kompleks seperti *agroforest*.

3.1.2 Sejarah Terbentuknya Sistem *Agroforest* Karet di Sumatera

Walaupun biji karet yang merupakan jenis tumbuhan asli hutan Amazon, Brasil telah dimasukkan ke Kebun Raya Bogor pada tahun 1876 melalui Kebun Raya Kew London, perkebunan karet baru dibangun pertama sekali di Sumatera sekitar tahun 1902 di bawah Pemerintahan Kolonial Belanda.

Menurut Joshi *et al.* (2001) karet masuk ke Sumatera melalui semenanjung Malaysia yang dibawa oleh pekerja kebun, pedagang dan jemaah haji pada awal abad ke-20. Catatan tertua dari penyuluh pertanian tahun 1918 menyebutkan kebun karet rakyat di Jambi pertama kali dibudidayakan tahun 1904 pada sistem tebas bakar perladangan berpindah. Petani lokal berhasil

mengadaptasikan tanaman perkebunan tersebut ke dalam sistem tebas bakar yang umum dipraktekkan oleh masyarakat ketika itu. Seiring dengan meningkatnya harga getah karet karena kebutuhan karet dunia yang semakin meningkat, telah membuat karet menjadi jenis tanaman eksotik yang paling diinginkan untuk dibudidayakan oleh petani. Akibatnya, dalam waktu yang singkat pola penutupan lahan menjadi berubah. Dari area yang tadinya hanya didominasi oleh hutan, sekarang terbagi menjadi hutan dan areal kebun karet rakyat. Laju perluasan kebun karet di Jambi antara tahun 1992 hingga 1998 diperkirakan sebesar 5.520 hektar/tahun (Joshi, *et al.*, 2001).

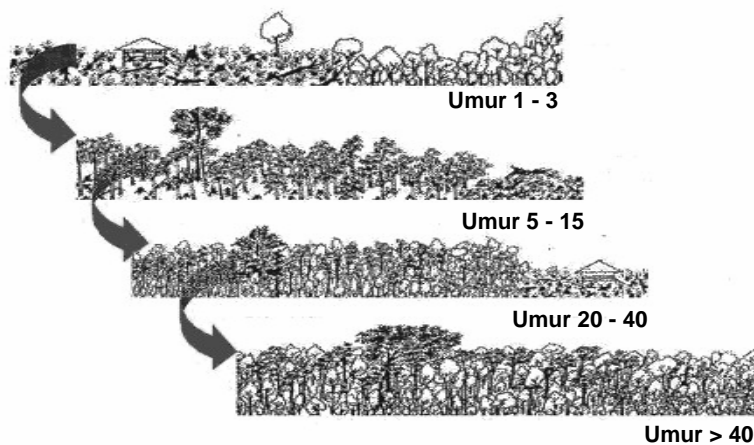
3.1.3 Cara Pembuatan Agroforest Karet

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, pembuatan *agroforest* karet di Sumatera merupakan kelanjutan dari sistem tebang bakar pada perladangan berpindah. Hanya saja pada pembuatan *agroforest* karet, biji karet ikut ditanam pada tahun pertama bersamaan dengan tanaman palawija dan padi. Setelah masa penanaman palawija selesai, anakan karet dibiarkan tumbuh sendiri bersama jenis tumbuhan liar lain. Kebun akan dibersihkan jika sudah mendekati masa untuk disadap. Biasanya karet akan disadap pada saat ukuran lingkaran batang mencapai 45-50 cm. Kebun ini selanjutnya akan menjadi kebun permanen dan menjadi hak milik petani yang mengusahakannya.

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan petani pada pembuatan *agroforest* karet dapat dijelaskan sebagai berikut. Tahap pertama menebang pohon dan kayu pada hutan atau belukar yang akan dijadikan ladang. Setelah kering kemudian dibakar. Petani biasanya membakar kayu-kayu yang telah ditebang tersebut pada akhir musim kemarau dengan maksud setelah pembakaran selesai ladang langsung dapat ditanami karena musim hujan telah tiba. Pada tahun pertama ladang ditanami dengan padi dan palawija lain serta anakan karet dan jenis pohon buah. Setelah padi dipanen, ladang masih terus ditanam dengan palawija hingga tahun ketiga. Selama tiga tahun pertama tersebut biasanya petani tinggal dan bermukim di ladang dengan tujuan melindungi tanaman anakan karet dari serangan hama terutama babi dan monyet. Setelah tahun ketiga biasanya kebun dibiarkan dan hanya sesekali didatangi untuk memastikan kebun aman. Pada tahap ini anakan karet mulai tumbuh besar bersama-sama dengan jenis pohon lain membentuk vegetasi semak. Setelah hampir mendekati masa penyadapan, rata-rata saat umur kebun sekitar 10 hingga

15 tahun, kebun dibersihkan lagi dari semak dan pohon kecil. Tidak semua pohon selain karet dibersihkan, biasanya petani akan membiarkan jenis-jenis tumbuhan yang dianggap berguna seperti jenis penghasil kayu bangunan, buah dan sayuran. Lama masa penyadapan setiap kebun sangat bervariasi tergantung kepada manajemen yang dilakukan petani dan teknik penyadapan yang dilakukan. Jika petani melakukan manajemen sisipan, masa penyadapan kebun dapat lebih diperpanjang. Jika teknik penyadapan tidak baik, tanaman karet akan lebih cepat mati. Pada masa ini pembersihan dan penyiangan kebun umumnya hanya dilakukan di sekitar pohon karet dan lorong untuk jalan sadap.

Setelah kebun *agroforest* karet tidak berproduksi lagi, kebun yang dimiliki oleh petani yang memiliki modal akan diremajakan kembali sedangkan kebun yang dimiliki oleh petani yang kurang modal akan dibiarkan hingga vegetasinya membentuk semak belukar yang hampir menyerupai hutan sekunder. Pada saat tersebut pohon-pohon tumbuh membesar, terbentuk lapisan kanopi yang lebih banyak, tanahnya menjadi lebih lembab dan lebih banyak serasah. Pada saat modal sudah terkumpul dan kebun akan tanami karet kembali, kayu-kayu besar ditebang untuk dipakai sendiri atau dijual ke tempat-tempat pengolahan kayu atau penduduk yang membutuhkan. Jenis kayu yang ditebang dari kebun *agroforest* karet tersebut seperti seperti kayu medang yang merupakan berbagai jenis anggota suku Euphorbiaceae dan Lauraceae, kayu kelat yang merupakan berbagai jenis anggota suku Myrtaceae, kayu kedondong yang merupakan anggota dari suku Burseraceae, mampening (Fagaceae) dan lain-lain. Gambar 2.2 berikut adalah ilustrasi cara pembuatan *agroforest* karet yang umum dipraktikkan oleh masyarakat.



Gambar 3.2 Tahapan perkembangan *agroforest* karet secara umum (Ekadinata dan Vincent , 2003)

3.1.4 Tantangan yang Dihadapi Sistem Agroforest Karet

Sekarang ini sistem *agroforest* karet tradisional menghadapi persaingan ketat dengan sistem pertanian lain yang lebih intensif. Seiring dengan semakin membaiknya perekonomian sehingga modal bukan merupakan suatu kendala bagi petani, mereka lebih tertarik untuk mengganti *agroforest* karet menjadi kebun karet monokultur ataupun kebun kelapa sawit yang menurut mereka lebih menguntungkan. Bahkan lebih jauh lagi menjual kebun *agroforest* karet untuk dijadikan sebagai lahan tambang emas dan batubara (misalnya yang terjadi di Kecamatan Rantau Pandan dan Kecamatan Pelepat – berdasarkan pengamatan pribadi penulis).

Ada beberapa faktor yang menyebabkan perubahan persepsi petani dan masyarakat terhadap keberadaan *agroforest* karet. Pertama, berdasarkan kenyataan bahwa produktivitas getah *agroforest* karet per hektar rata-rata lebih rendah dibandingkan dengan kebun karet monokultur. Dari hasil penelitian yang dilakukan ICRAF, *agroforest* karet menghasilkan 500-650 kg/ha/tahun sedangkan kebun karet monokultur klon sekitar 1000-1800 kg/ha/tahun, dalam 100% berat kering. Padahal kalau dilihat nilai pendapatan per tenaga kerja per hari sadap, kedua tipe perkebunan tersebut menghasilkan nilai yang relatif sama (Wibawa *et al.*, 2000).

Faktor kedua adalah hadirnya pilihan-pilihan baru penggunaan lahan yang lebih menguntungkan dari sisi ekonomi jangka pendek. Bentuk perkebunan kelapa sawit adalah kompetitor yang paling kuat terhadap sistem *agroforest* karet yang diikuti oleh bentuk perkebunan karet monokultur. Sarana transportasi yang semakin baik dan lancar membuat pemasaran buah kelapa sawit menjadi hampir sama mudahnya dengan pemasaran getah karet. Ditambah lagi dengan harga yang kompetitif menjadikan sawit sebagai primadona baru bagi petani yang punya modal besar.

Faktor yang ketiga berasal dari petani sendiri. Umumnya petani yang mempraktekkan sistem *agroforest* karet adalah petani-petani miskin yang kekurangan modal. Akses mereka terhadap informasi juga sangat kurang sehingga transfer teknik dan ilmu pertanian dari luar menjadi sangat lambat dan berlangsung dalam rentang waktu yang lama. Posisi tawar (*bargaining position*) yang rendah petani *agroforest* karet terhadap pengambil kebijakan di tingkat desa ataupun pada tingkat yang lebih tinggi, juga salah satu faktor yang menyebabkan turunnya popularitas sistem multikultur karet di masyarakat.

Faktor keempat adalah belum adanya pengakuan dari pemerintah sebagai pengambil kebijakan untuk mengakui bahwa *agroforest* karet atau perkebunan karet multikultur adalah salah satu pilihan bentuk penggunaan lahan sama halnya dengan perkebunan karet monokultur ataupun perkebunan kelapa sawit. Hal ini terlihat dengan jelas dalam laporan-laporan statistika daerah yang tidak pernah mencantumkan data mengenai *agroforest* karet di daerahnya. Biasanya *agroforest* karet muda dimasukkan ke dalam kelompok semak belukar, *agroforest* karet yang baru disadap biasanya dimasukkan ke dalam kelompok perkebunan karet, sedangkan *agroforest* karet tua dimasukkan ke dalam kelompok hutan sekunder atau semak belukar (Ekadinata and Vincent, 2003). Dengan tidak adanya pengakuan dari pemerintah terhadap jenis penggunaan lahan ini, petani *agroforest* karet tidak pernah diberikan perhatian yang sepatutnya dalam mengembangkan *agroforest* karet mereka. Anggapan yang berkembang adalah, *agroforest* karet merupakan lahan yang kurang produktif dan harus segera diganti dengan perkebunan monokultur yang lebih “modern” dan produktif (M. van Noordwijk, 2005. komunikasi pribadi). Implikasinya, sistem penggunaan lahan ini semakin tidak mendapat tempat di dalam kultur pertanian masyarakat.

3.1.5 Upaya Pengembangan *Agroforest* Karet

Sekarang ini ada kecenderungan global untuk memperlakukan lingkungan hidup dengan cara yang lebih bersahabat. Sistem wanatani termasuk *agroforest* karet, adalah salah satu sistem pertanian yang telah diakui di dunia ilmu pengetahuan merupakan sistem yang berkelanjutan dan memiliki nilai kearifan dalam pengelolaan lahan dimana unsur ekonomi dan ekologi dapat dipadukan dengan harmonis. Jasa lingkungan yang diberikan oleh sistem ini hampir sama dengan hutan sekunder. Sayangnya, masih banyak kendala yang dihadapi oleh sistem ini antara lain seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.

Rekomendasi ilmiah tentang keunggulan sistem *agroforest* dari berbagai lembaga penelitian dalam maupun luar negeri, telah semakin membuat sistem pertanian ini menjadi lebih dikenal terutama dikalangan akademisi. Beberapa lembaga penelitian, pendidikan dan lembaga non pemerintah dalam dan luar negeri yang peduli terhadap perkembangan dan keberlanjutan sistem wanatani ini telah banyak melakukan berbagai macam usaha. Beberapa usaha tersebut antara lain dengan melakukan berbagai penelitian pada berbagai skala untuk memahami

sistem ini secara komprehensif, mengadakan seminar-seminar, lokakarya, publikasi hasil penelitian, menjalin kerja sama dengan berbagai pihak terkait serta melakukan inovasi teknologi terhadap sistem *agroforest* yang melibatkan petani secara langsung.

Khususnya untuk *agroforest* karet, setelah diketahui masalah utama yang dihadapi petani adalah rendahnya produktivitas lahan, beberapa rekomendasi telah diberikan oleh lembaga-lembaga terkait. Beberapa di antara rekomendasi tersebut telah dilakukan pengujian di lapangan dalam bentuk *on farm research*, suatu bentuk penelitian yang dilakukan di lapangan dengan melibatkan petani secara partisipatif. Rekomendasi tersebut antara lain adalah dengan menggunakan jenis karet klon yang telah diketahui lebih tinggi produktivitas karetnya dibandingkan dengan anakan karet alam, memperkaya dengan jenis tanaman atau tumbuhan pohon lain yang bernilai ekonomis (MPTs) dimana unsur hara dan cahaya pada lahan pertanian dimanfaatkan secara optimal, dan mempromosikan manfaat dan kelebihan manajemen “sisipan” yang selama ini memang telah dikenal dan dipraktekkan oleh sebagian petani lokal. Pengayaan jenis dengan jenis yang bernilai secara ekonomi selain dilakukan untuk mempertinggi tingkat pendapatan petani, juga dimaksudkan untuk membuat keragaman yang ada pada sistem *agroforest* karet tidak bersifat insidental seperti yang selama ini terjadi. Untuk mempercepat proses alih teknologi bagi petani, lembaga penelitian terkait memfasilitasi pembentukan beberapa kelompok petani, memberikan pelatihan dan kunjungan lapangan serta membangun perkebunan entres desa yang dapat menyediakan bahan tanaman maupun bahan entres okulasi.

Pada tingkat yang lebih tinggi, kebijakan-kebijakan yang terkait dengan *agroforest* karet juga merupakan bidang yang cukup penting untuk diperhatikan. Untuk mendapatkan pengakuan terhadap sistem pengelolaan lahan yang ramah lingkungan ini, beberapa usaha yang dilakukan antara lain adalah dengan aktif ikut serta dan melaksanakan lokakarya, seminar dan pameran baik tingkat lokal, nasional maupun internasional, menerbitkan dan menyebarluaskan berbagai macam publikasi mengenai wanatani dan menjalin kerjasama dengan lembaga-lembaga pendidikan untuk memasukkan pelajaran wanatani sebagai salah satu mata ajaran di sekolah dan universitas. Kebijakan dibidang deregulasi perdagangan kayu yang berasal dari kebun wanatani juga diusahakan untuk diperbaiki karena akan meningkatkan pendapatan petani *agroforest* karet

disamping mengurangi ketergantungan kayu yang berasal dari hutan alam. Sekarang ini sedang dirintis pemberian insentif berupa *reward* kepada petani dan masyarakat yang berusaha mempertahankan kebun *agroforest* karet mereka karena jasa lingkungan yang diberikan oleh sistem tersebut. Jasa lingkungan yang memberikan manfaat kepada kepentingan masyarakat global seperti penyimpan CO₂ (*carbon stock*) dan keragaman hayati telah dan sedang dilakukan kuantifikasi. Data ini dipakai untuk menarik perorangan, badan usaha, atau negara manapun yang memiliki motivasi moral, hukum maupun rasional untuk membayar jasa lingkungan yang disediakan oleh sistem ini.

3.2 Ekologi Regenerasi Pohon Hutan Tropika

Reproduksi adalah salah satu bagian dari siklus kehidupan suatu individu tumbuhan untuk beregenerasi guna menghasilkan keturunan yang baru. Secara umum reproduksi pada tumbuhan tingkat tinggi terjadi secara seksual. Setelah suatu individu pohon mencapai tahap matang dan siap bereproduksi, primordial bunga mulai dibentuk yang dipicu oleh kombinasi dari berbagai faktor, baik faktor yang berasal dari dalam tumbuhan itu sendiri maupun faktor lingkungan. Selanjutnya terjadi pembentukan kuncup bunga hingga putik bunga (betina) dan benang sari (jantan) siap untuk melakukan pembuahan. Setelah terjadi pembuahan akan terjadi pembentukan biji dan buah. Buah yang telah matang akan jatuh di tanah dengan berbagai macam mekanisme. Biji yang telah sampai ke tanah, jika mendapatkan kondisi yang sesuai akan berkecambah dan tumbuh menjadi anakan. Anakan ini selanjutnya akan melewati beberapa tahap pertumbuhan vegetatif hingga menjadi pohon dewasa dan siap untuk bereproduksi kembali. Tahap berkecambah dan anakan merupakan tahapan yang paling kritis dalam siklus hidup suatu individu tumbuhan karena biasanya pada tahap ini tingkat mortalitas tinggi. Dalam suatu vegetasi, tahap ini juga merupakan masa seleksi untuk menentukan individu mana dan dari jenis apa yang akan bertahan hidup yang pada akhirnya akan mempengaruhi komposisi dan keragaman jenis pada tempat tersebut.

Keberhasilan regenerasi ditentukan oleh banyak faktor seperti faktor biologi reproduksi yang berasal dari dalam tumbuhan itu sendiri dan faktor-faktor lingkungan tempatnya hidup baik biotik maupun abiotik. Untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya, setiap jenis memiliki strategi regenerasi yang berbeda

dengan jenis lainnya. Ada jenis yang membutuhkan cahaya yang banyak untuk berkecambah dan sebaliknya ada yang hanya membutuhkan sedikit cahaya. Ada jenis yang mampu bertahan lama hidup di bawah naungan dan ada yang lebih suka tumbuh dan berkembang pada intensitas cahaya tinggi. Ada jenis yang hanya bisa diserbuki (*pollinated*) dengan bantuan jenis agen penyerbuk tertentu atau dipencarkan hanya oleh agen pemencar tertentu dan ada yang tidak membutuhkan agen penyerbuk dan pemencar biji yang spesifik. Ada jenis yang berumah satu tetapi bunga betina dan jantannya terpisah (*monoecious*) dan ada yang berumah dua (*dioecious*). Ada jenis yang menghasilkan banyak biji dalam satu waktu musim buah dan ada yang menghasilkan sedikit akan tetapi terus menerus sepanjang tahun. Ada jenis yang mampu beregenerasi melalui tunas yang muncul dari pangkal batang dan akar dan ada yang hanya melalui biji saja dan bahkan ada yang mengkombinasikan dua atau lebih dari cara di atas. Semua ini merupakan bentuk strategi suatu jenis dalam beradaptasi dengan lingkungannya untuk memaksimalkan tingkat keberhasilan dalam beregenerasi.

Terjadinya regenerasi pada vegetasi hutan tropika biasanya diawali dengan pembukaan celah kanopi (*chablis*) yang disebabkan oleh adanya pohon tumbang atau patah (Guariguata and Pinard, 1998). Masuknya cahaya ke lantai hutan yang lembab menghasilkan perubahan iklim mikro dan merupakan sumberdaya penting yang menjadi pembatas bagi pertumbuhan kecambah (Swaine, 1996; Archibold, 1995). Radiasi gelombang cahaya merah jauh yang sampai ke lantai hutan pada celah kanopi biasanya nilainya lebih besar dari 1, yang berarti bahwa nilai tersebut cukup untuk menstimulasi perkecambahan biji yang terdapat di dalamnya. Kalau celah kanopi yang terbentuk cukup besar, tempat tersebut segera ditempati oleh jenis-jenis pionir yang membutuhkan cahaya yang banyak dan temperatur yang relatif tinggi. Kalau celahnya kecil, biasanya yang tumbuh adalah jenis-jenis yang tidak toleran terhadap cahaya dalam jumlah banyak (*shade toleran*) dan hanya memerlukan cahaya secukupnya pada tahap pertumbuhan anakan lebih lanjut. Walaupun demikian ada juga jenis yang tidak membutuhkan rangsangan dari cahaya dalam semua tahap pertumbuhannya yang merupakan jenis yang terspesialisasi hidup dibawah kanopi (Archibold, 1995).

Kehadiran agen penyebar biji seperti angin, air maupun hewan untuk menempatkan biji pada tempat yang sesuai untuk keberhasilan regenerasi jenis sangat penting. Umumnya masing-masing jenis tumbuhan telah beradaptasi

dengan baik dengan jenis penyebarannya. Jenis yang penyebarannya dibantu oleh angin biasanya memiliki ukuran biji yang relatif kecil, ringan dan memiliki alat tambahan seperti sayap, serat dan lain-lain. Jenis yang teradaptasi untuk disebarkan oleh air memiliki biji yang terlindung dalam kulit tebal yang tidak tembus air dan dapat mengapung serta memiliki viabilitas yang tinggi dalam jangka waktu yang lama. Sedangkan jenis tumbuhan yang teradaptasi untuk disebarkan bijinya oleh hewan menghasilkan buah yang berdaging, berwarna cerah, beraroma, berasa manis ataupun berlemak. Hubungan antara tumbuhan dengan hewan penyebar adalah hubungan mutualisme yang saling menguntungkan. Hewan memperoleh kalori dan energi dari daging buah ataupun salut biji, sedangkan tumbuhan diuntungkan karena bijinya disebarkan jauh dari induknya. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa semakin jauh biji tersebar dari pohon induknya kemungkinan keberhasilan untuk mencapai tahap dewasa semakin besar karena kompetisi terhadap ruang dengan sumberdaya yang terbatas menjadi berkurang (Garber & Lambert, 1988). Namun demikian, tidak semua biji yang buahnya dimakan oleh hewan pemakan buah (*frugivora*) akan disebarkan jauh dari pohon induk. Hal ini dapat dilihat pada hewan penyebar biji golongan primata. Setelah buah dipilih berdasarkan pada ukuran, warna, kekerasan dan kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam daging buah, hewan primata ini akan memakan buah tersebut dimana sebahagian bijinya akan rusak, sebahagian jatuh di bawah pohon induk dan sebahagian lainnya mungkin terbawa dalam jarak hanya ratusan meter dari pohon induk. Selain itu ada juga hewan yang memakan biji dari buah sehingga penyebaran biji hanya terjadi jika buah terjatuh pada saat dibawa untuk dimakan.

Hubungan yang terjadi antara hewan dengan tumbuhan tidak terbatas sebagai penyebar biji saja. Beberapa jenis hewan berperan penting pada saat penyerbukan supaya proses pembuahan (*fertilisasi*) dapat berlangsung. Hubungan yang terbentuk juga hubungan mutualisme yaitu hewan memperoleh sumber energi dari polen, nektar dan bagian bunga lain sedangkan tumbuhan mendapatkan keuntungan karena hewan membantu berpindahnya polen ke kepala putik. Selain polen dan nektar, hewan penyerbuk dipikat dengan berbagai penarik lain seperti minyak, jaringan bunga, bau (parfum, menyengat, manis, penarik seksual), warna dan tempat perlindungan (Faegri & Pijl, 1979). Beberapa jenis tumbuhan telah membuat hubungan yang lebih spesifik dengan polinator jenis tertentu. Misalnya dapat dilihat pada tumbuhan yang memiliki daun hiasan

bunga berbentuk tabung dengan serbuk sari lengket sehingga hanya beberapa jenis kumbang yang dapat memasuki bunga dan menyerbuki bunga tersebut atau melalui bau busuk yang menyengat sehingga hanya menarik jenis lalat saja untuk berkunjung pada bunga tersebut, atau melalui struktur morfologi maupun karakteristik kimiawi khas lainnya. Selain hewan, agen penyerbuk yang penting untuk jenis tumbuhan daratan di hutan tropika adalah angin.

Umumnya biji jenis pohon tropika tidak dorman dan akan segera berkecambah (*recalcitrant*). Umumnya hanya bertahan dalam jangka waktu yang relatif pendek yaitu kurang dari enam minggu, selebihnya adalah antara delapan sampai 12 bulan. Jenis yang memiliki waktu dormansi lebih dari tiga tahun sangat jarang dan biasanya hanya untuk jenis pionir (Ng, 1980). Hal ini berpengaruh terhadap kepadatan biji yang tersimpan dalam tanah. Jumlah biji yang terdapat pada tanah lantai hutan tropika rata-rata lebih rendah dibandingkan dengan hutan di daerah temperata (Sauley and Swaine, 1988). Umumnya biji-biji yang ditemukan berasal dari jenis yang tidak ditemui pada vegetasi yang ada di atasnya atau jenis yang keberadaannya sangat jarang. Oleh karena itu Sauley dan Swaine berkesimpulan bahwa bank biji pada hutan tropika didepositkan oleh pohon induk yang sebelumnya tumbuh pada tempat itu dan bukan berasal dari biji jenis yang sedang tumbuh saat sekarang pada tempat tersebut atau yang dibawa ke tempat tersebut oleh agen penyebar. Umumnya biji-biji yang didepositkan tersebut adalah dari jenis pionir yang umumnya mampu bertahan lama di dalam tanah.

Pada hutan sekunder faktor yang menghambat terjadinya regenerasi secara alami adalah adanya berbagai tekanan yang berasal dari kegiatan manusia seperti kebakaran, kehadiran dan invasi jenis yang dominan, kehadiran dan invasi jenis eksotik, kondisi iklim mikro yang tidak sesuai, tanah yang tidak subur, tidak adanya bank biji yang memadai serta sedikitnya biji-biji yang memasuki sistem karena sumber bijinya sudah tidak tersedia lagi pada lanskap disekitarnya (Parrotta *et al*, 1997). Khusus bagi jenis dioecious pohon jantan dengan betina tidak boleh terpisah jauh sehingga penyerbukan dan fertilisasi masih dapat terjadi (Guariguata dan Pinard, 1998). Seperti yang telah diketahui bahwa regenerasi secara alami pada hutan primer tropika dimulai dengan terbukanya celah kanopi supaya cahaya bisa masuk. Akan tetapi pada hutan sekunder yang sudah terbuka, cahaya yang masuk malah berlebihan sehingga mengakibatkan terhambatnya perkecambahan dan meningkatkan mortalitas

kecambah jenis-jenis yang tidak tahan cahaya dan sebaliknya akan memicu pertumbuhan jenis tumbuhan pionir yang toleran terhadap cahaya. Oleh karena itu tidaklah heran jenis tumbuhan yang mendominasi pada hutan sekunder muda umumnya adalah jenis pionir.

3.3 Keragaman Hayati dan Fragmentasi Habitat: Suatu Tinjauan Aspek Lanskap

Penebangan dan pengkonversian hutan tropika merupakan akar permasalahan krisis biodiversitas global seperti yang terjadi sekarang. Namun demikian pemahaman ilmu pengetahuan tentang hubungan antara deforestasi dengan kepunahan jenis masih sangat sedikit sekali (Turner, 1996). Dari beberapa studi yang telah dilakukan terbukti bahwa keberadaan jenis lebih dipengaruhi oleh fragmentasi habitat dibandingkan dengan proses-proses dalam populasi itu sendiri (Hooftman *et al.*, 1999). Dalam ekologi lanskap fragmentasi habitat tidak hanya berpengaruh terhadap biodiversitas dalam skala habitat yang terfragmentasi saja akan tetapi juga terhadap biodiversitas pada lanskap tersebut secara keseluruhan. Banyak literatur yang menyatakan bahwa hampir semua kasus fragmentasi hutan hujan tropika mengakibatkan terjadinya kepunahan lokal, dan fragmen kecil hutan selalu memiliki lebih sedikit jenis dibandingkan dengan fragmen hutan yang lebih besar atau pada hutan yang masih utuh dengan intensitas observasi yang sama.

Menurut Turner (1996) beberapa faktor dalam mekanisme hubungan fragmentasi dengan kepunahan antara lain adalah adanya berbagai macam pengaruh dari gangguan manusia baik selama deforestasi berlangsung ataupun setelahnya, berkurangnya ukuran populasi, berkurangnya laju imigrasi, efek tepi hutan, perubahan struktur komunitas (efek orde kedua dan seterusnya ke atas) dan masuknya jenis-jenis eksotik. Jenis yang paling rentan terhadap terjadinya kepunahan lokal akibat fragmentasi habitat adalah hewan yang berukuran besar dan yang jumlahnya sedikit atau terdistribusi hanya pada tempat tertentu atau sangat terspesialisasi serta tidak toleran terhadap vegetasi yang terdapat di sekeliling fragmen. Karena kebanyakan jenis asli hutan tropika memiliki penyebaran yang jarang serta tidak toleran terhadap kondisi di luar hutan, maka hutan tropika diperkirakan sangat rentan terhadap kehilangan jenis yang diakibatkan oleh fragmentasi (Turner, 1996).

Terbatasnya ukuran populasi yang dapat didukung oleh sebuah kawasan yang kecil yang sudah terfragmentasi akan mempengaruhi *gen pool* populasi. Perkawinan *in breeding* di dalam fragmen akan menyebabkan terjadinya tekanan ke dalam yaitu dengan berkurangnya variasi genetik dan meningkatkan kejadian homozigot sehingga dalam jangka panjang akan mengurangi ketahanan jenis untuk tetap eksis. Migrasi gen melalui penyerbuk dan penyebar biji pada daerah yang terfragmentasi sangat penting supaya aliran gen dari luar tetap ada sehingga tingkat variasi gen dalam populasi tetap tinggi. Imigrasi juga diketahui mempunyai peranan penting dalam menjaga tingginya tingkat keragaman pada hutan tropika. Migrasi dapat saja terhambat karena fragmentasi pada kawasan hutan, baik karena jarak isolasi yang cukup lebar ataupun karena jenis tidak toleran terhadap perubahan habitat (Turner, 1996). Beberapa hasil penelitian pada populasi tumbuhan yang dikaitkan dengan fragmentasi menunjukkan bahwa isolasi geografi dan ukuran populasi yang kecil dapat menyebabkan kepunahan. Terdapat korelasi yang positif antara hilangnya variabilitas genetik dengan hilangnya kemampuan bereproduksi (*fitness*) suatu populasi tumbuhan. Populasi yang kehilangan *fitness*nya biasanya menjadi tidak fleksibel terhadap perubahan lingkungan dan efek stokastik, sehingga populasi tersebut menjadi lebih riskan terhadap kepunahan (Hooftman, 1999).

Fragmentasi juga menyebabkan meningkatnya efek tepi. Semakin kecil fragmen, efek tepi akan semakin berpengaruh. Secara fisik efek tepi akan mengakibatkan perubahan iklim mikro dengan naiknya temperatur di sekitar tempat tersebut. Nichol (1994) menyatakan bahwa rata-rata temperatur kanopi pada daerah tepi lebih tinggi 2 derajat dibandingkan dengan kanopi yang terdapat di bagian tengah fragmen. Kapos (1989) melaporkan efek perubahan temperatur ini mempengaruhi hingga 40 meter ke arah bagian tengah fragmen di Manaus, sedangkan Mac Dougal dan Kellman (1992) dan William-Linera (1990) melaporkan berturut-turut pada tempat yang terpisah perubahan temperatur mempengaruhi hingga 7-15 meter dan 15-25 meter. Sizer & Tanner (1999) melaporkan bahwa efek tepi mempengaruhi kecambah anakan jenis pohon hingga 10 meter ke arah hutan. Selain temperatur, efek tepi yang terjadi berupa meningkatnya nilai radiasi fotosintesis aktif (*PAR-Photosynthesis Active Radiation*) dan berkurangnya kelembaban akibat meningkatnya temperatur. Perubahan fisik lingkungan yang terjadi akan mempengaruhi komunitas hutan secara langsung, terutama jenis-jenis tertentu yang tidak toleran terhadap

perubahan tersebut. Hal ini dapat dilihat misalnya dengan terjadinya peningkatan mortalitas dan berkurangnya laju penambahan anakan pohon pada bagian tepi walaupun beberapa jenis hewan seperti jenis-jenis mamalia kecil jumlahnya justru meningkat (Turner, 1996).

Dalam biologi konservasi terdapat istilah “jenis kunci” yang berarti suatu jenis yang terdapat dalam sebuah komunitas dapat menyebabkan terjadinya kepunahan berantai jenis lain jika jenis tersebut punah (Primack *et al*, 1998). Jika jenis-jenis *kunci* tersebut termasuk ke dalam golongan jenis yang tidak toleran terhadap perubahan habitat akibat fragmentasi, maka kepunahan lokal jenis pada komunitas tersebut tidak dapat dihindari. Dibandingkan dengan tumbuhan, golongan hewan biasanya paling cepat terpengaruh oleh perubahan yang terjadi. Perubahan-perubahan tersebut pada akhirnya akan mempengaruhi komposisi floristik hutan di tempat itu karena adanya saling ketergantungan antar penghuni komunitas dalam menjaga stabilitas komunitasnya.

Kebanyakan model yang dikembangkan dari konsep metapopulasi yang menerangkan hubungan antara dinamika populasi dengan fragmentasi agak sukar diterapkan pada populasi tumbuhan. Konsep ini lebih sesuai dipakai untuk populasi hewan. Hal ini karena tumbuhan berbeda dengan hewan dalam kemampuannya untuk bertahan terhadap kepunahan karena memiliki masa hidup yang lebih panjang, adanya kemampuan untuk tumbuh dari tunas dan adanya bank biji yang persisten dalam tanah. Selain itu tumbuhan sangat terbatas kemampuannya untuk berpindah sehingga pemikiran tentang populasi yang saling berhubungan menjadi kurang relevan (Hooftman, 1999). Walaupun demikian telah ada beberapa model metapopulasi yang dikembangkan untuk populasi tumbuhan, dua di antaranya adalah model “*source-sink*” dan model “*mainland-island*”. Pada model pertama populasi yang tinggal tidak akan mampu untuk mengimbangi kematian lokal dengan kemampuan reproduksinya; populasi yang masih ada dalam habitat tersebut semata-mata hanya dimungkinkan karena adanya imigrasi yang terus menerus dari populasi yang lebih produktif yang letaknya berdekatan. Sebaliknya dengan model yang kedua yang beranggapan bahwa populasi yang berada pada pulau yang jauh dan kecil tetap mampu untuk menjaga reproduksi yang sesuai, akan tetapi masih ada kemungkinan untuk dipengaruhi oleh *in breeding* dan hanyutan genetik. Dalam hal ini imigrasi dapat membantu dengan mengurangi frekuensi gen dan mengurangi koefisien *in breeding* (Harrison dan Hasting, 1996).

Jika sistem *agroforest* karet diasumsikan sebagai wilayah satelit dari *mainland* hutan seperti dalam kedua model metapopulasi tersebut di atas, maka keberadaan berbagai jenis tumbuhan hutan dalam sistem *agroforest* tersebut sangat bergantung pada keberadaan ekosistem hutan yang ada di sekitarnya. Dan sebaliknya fragmen hutan akan terjaga kepunahan jenisnya karena *agroforest* karet akan berfungsi sebagai *buffer* bagi jenis hutan yang membutuhkan ruang yang lebih luas. Mekanisme migrasi melalui penyebaran biji oleh agen penyebar dan laju pertukaran gen antar populasi di hutan alam dengan populasi pada sistem *agroforest* karet melalui migrasi agen penyerbuk menjadi faktor yang sangat penting yang berperan dalam proses regenerasi alami pada sistem *agroforest* karet. Oleh karena itu *agroforest* karet yang biasanya berlokasi berdekatan dengan hutan atau masih berhubungan dengan hutan (Ekadinata, 2003) dapat berfungsi sebagai kawasan penyangga dan juga sebagai penghubung (*corridor*) antar ekosistem hutan yang terpisah akibat fragmentasi. Michon dan de Foresta (2000) mengatakan bahwa untuk daerah yang mengalami pemusnahan hutan alam dengan cepat, *agroforest* diperkirakan mampu mengurangi efek pemusnahan jenis akibat perusakan habitat serta dapat berperan sebagai wilayah penyangga antara hutan dan pemukiman.

4. METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Kerangka Pemikiran Penelitian

Krisis keragaman hayati global yang terjadi sekarang ini baik secara langsung ataupun tidak langsung disebabkan oleh deforestasi hutan tropika (Turner, 1996). Selain menghilangkan habitat asli bagi keragaman hayati, deforestasi juga menyebabkan hutan yang tersisa menjadi terpisah-pisah (*fragmented*) dalam luas yang bervariasi. Semakin kecil fragmen hutan, kemampuannya untuk mendukung keragaman hayati juga semakin sedikit. Isolasi yang menghalangi terjadinya imigrasi akan membuat vitalitas populasi dalam wilayah yang terfragmen menjadi semakin lemah karena frekuensi kemunculan gen homozigot menjadi lebih tinggi akibat tidak adanya kawin silang. Bagi tumbuhan *dioecious*, fragmentasi akan menjadi faktor yang menghalangi terjadinya polinasi jika tumbuhan jantan dan betinanya terdapat pada fragmen yang terpisah sehingga fertilisasi akan gagal. Di Indonesia laju deforestasi per tahunnya sudah mencapai 2.84 juta ha (Departemen Kehutanan, 2005).

Sistem *agroforest* karet adalah salah satu sistem pertanian yang dilakukan oleh masyarakat lokal dan dikelola secara ekstensif sehingga memungkinkan jenis-jenis liar dapat hidup dan berkembang biak di dalamnya. Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem *agroforest* memiliki kemiripan dengan hutan alam, baik dalam karakteristik habitat maupun keragaman hayati di dalamnya (Michon & de Foresta, 1995; Michon & de Foresta, 1993; Thiollay, 1995; Werner, 1999; Beukema dan van Noordwijk, 2004). Kemiripan tersebut antara lain dapat dilihat pada struktur kanopi yang berlapis, komposisi penyusun vegetasi yang beragam, iklim mikro dan sistem siklus unsur hara yang hampir tertutup. Pada *agroforest* karet kemiripan jenis rata-rata pada tingkat plot dengan hutan alam untuk jenis tumbuhan mendekati 50%, untuk jenis burung 60% dan untuk jenis mesofauna tanah 100% (Michon & de Foresta, 1995). Jika dibandingkan antara hutan alam, *agroforest* karet dan agroekosistem yang manajemennya intensif, keragaman vegetasi penyusun pada *agroforest* karet secara rata-rata berada di tengah-tengahnya (*intermediate*). Namun sampai sejauh ini belum ada informasi mengenai sejauh mana sistem *agroforest* karet

dapat menampung kekayaan dan keragaman jenis tumbuhan berkayu pada tingkat lanskap.

Mengingat luasnya wilayah yang harus disurvei, obyek yang akan diambil sebagai sumber data adalah jenis tumbuhan berkayu yang masih pada tahap anakan. Dibandingkan dengan pohon dewasa yang berukuran tinggi, anakan tumbuhan berkayu relatif lebih mudah pengambilannya di lapangan. Kriteria anakan yang diambil sebagai data adalah yang sudah memiliki tinggi di atas 1 m dengan diameter ≤ 3 cm pada ketinggian setinggi dada dengan asumsi bahwa anakan tumbuhan berkayu tersebut sudah melewati masa kritis untuk bertahan hidup. Informasi tentang kekayaan dan keragaman jenis tumbuhan berkayu terutama jenis pohon yang terdapat di *agroforest* karet akan sangat berguna karena selain berfungsi sebagai pembentuk struktur vegetasi informasi tentang komponen pohon juga dapat dipakai dalam membantu menilai dengan lebih baik produktivitas lahan *agroforest* karet karena kayu yang dihasilkan dapat menjadi nilai tambah bagi petani.

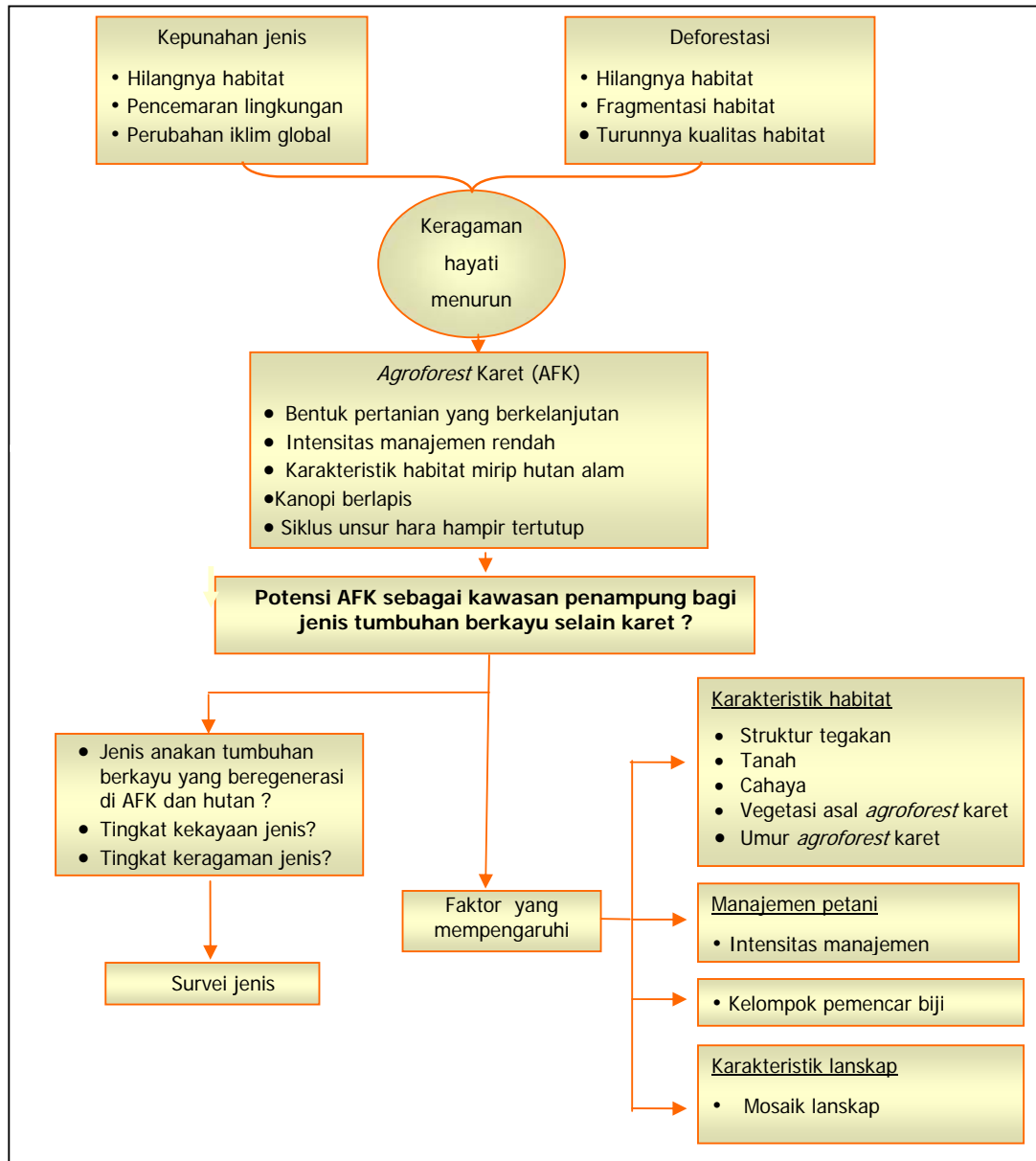
Keberadaan suatu jenis pada suatu tempat merupakan hasil interaksi dari berbagai faktor, mulai dari faktor reproduksi jenis tumbuhan itu sendiri untuk menghasilkan biji, agen yang memindahkan biji dari sumbernya ke tempat yang sesuai, kondisi habitat yang mendukung, interaksi antara jenis yang sama dan dengan jenis yang berbeda, predator dan penyakit, sejarah perubahan lahan dan faktor manajemen jika terdapat unsur manusia dalam sistem tersebut. Jika kajian dilakukan pada tingkat lanskap, keberadaan sistem lain yang terdapat dalam lanskap yang sama juga akan ikut mempengaruhi. Oleh karena itu selain untuk mengetahui tingkat kekayaan dan keragaman jenis tumbuhan berkayu yang dapat ditampung oleh sistem *agroforest* karet, penelitian ini juga akan mengkaji beberapa faktor yang mempengaruhi keberadaan jenis tersebut pada sistem *agroforest* karet. Namun karena keterbatasan waktu, tenaga dan biaya, di antara sekian banyak faktor yang mempengaruhi keberadaan suatu jenis pada suatu tempat sebagaimana yang telah dijelaskan di atas, pada penelitian ini kajiannya dibatasi hanya pada lima faktor saja yang dianggap cukup penting, yaitu:

1. Manajemen *agroforest* karet. Faktor ini dianggap penting karena *agroforest* karet merupakan salah satu bentuk agroekosistem dimana manusia adalah unsur yang paling dominan pengaruhnya. Sebagaimana yang telah diketahui,

semakin tinggi tingkat intensitas manajemen pada suatu lahan pertanian, keragaman hayati yang terdapat di dalamnya akan semakin rendah.

2. Faktor yang berasal dari lingkungan yaitu faktor cahaya dan karakteristik tanah (Ashton & Hall, 1992; Lescure dan Boulet, 1985; Newbery, *et al.*, 1984; Maldvido & Martinez-Ramos, 2002; Sizer dan Tanner, 1999). Terkait dengan ketersediaan cahaya, jenis pohon di hutan hujan tropika basah memiliki dua strategi regenerasi secara umum, yaitu strategi sebagai jenis pionir dan non pionir (klimaks). Jenis pionir adalah jenis pohon yang bijinya mampu berkecambah dan anaknya mampu bertahan hidup jika kondisi intensitas cahayanya tinggi (terbuka). Sedangkan jenis klimaks adalah jenis pohon yang bijinya mampu berkecambah pada kondisi intensitas cahaya rendah (ternaungi) dan anaknya mampu bertahan hidup dalam waktu yang lama di bawah naungan (Whitmore, 1996). Walaupun begitu, secara keseluruhan pertumbuhan dan kemampuan untuk bertahan hidup anakan akan lebih baik di bawah kanopi yang terbuka dibandingkan dengan di bawah naungan. Pada beberapa tempat dilaporkan, komposisi jenis tumbuhan dipengaruhi oleh kondisi dan karakteristik fisika dan kimia tanah (Sabatier *et al.*, 1997; Baillie *et al.*, 1987; Poore, 1968). Namun ada juga hasil penelitian yang menunjukkan bahwa perbedaan parameter fisik dan kimia tanah tidak berpengaruh terhadap komposisi jenis (Kwan dan Whitmore, 1970). Sollins (1988) berdasarkan hasil review beberapa artikel mengatakan bahwa karakteristik tanah yang paling mungkin mempengaruhi komposisi jenis di hutan hujan tropika berturut-turut adalah ketersediaan P, keracunan Al, kedalaman air tanah, porositas, ketersediaan kation logam basa dan unsur hara mikro seperti B, Zn dan N.
3. Struktur tegakan vegetasi seperti kerapatan dan BA pohon. Pada beberapa penelitian faktor ini terlihat mempengaruhi kekayaan dan keragaman jenis anakan pada suatu tempat (Huang, *et al.*, 2003; Couteron, *et al.*, 2002; Brearley, *et al.*, 2004; Hall, 1996).
4. Agen penyebar biji yang berfungsi untuk memindahkan biji dari sumber biji ke tempat yang sesuai untuk tumbuh dan berkembang (Faegri & Pijl, 1979; Garber & Lambert, 1988; Swaine, 1996).
5. Faktor keberadaan hutan sebagai sumber propagul dalam suatu lanskap. Yang dilihat di sini adalah dominannya hutan dalam suatu lanskap.
6. Sejarah lahan, antara lain informasi asal vegetasi dan umur *agroforest* karet.

Diagram alur pemikiran penelitian adalah seperti yang digambarkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Alur pemikiran penelitian

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Bungo dan Tebo Provinsi Jambi Sumatera pada tujuh lokasi dalam tujuh kecamatan yang berbeda. Ketujuh lokasi itu adalah Desa Muara Kuamang di Kecamatan Pelepat, Desa Semambu di Kecamatan Sumay, Desa Rambah di Kecamatan Tanah Tumbuh, Desa Rantau Pandan di Kecamatan Rantau Pandan, Desa Pulau Batu di Kecamatan Jujuhan, Desa Sepunggur di Kecamatan Muara Bungo dan plot permanen hutan BIOTROP di Pasir Mayang Kecamatan VII Koto. Penelitian ini dilakukan selama empat tahun, yaitu mulai dari Agustus 2002 hingga Agustus 2005.

4.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Survei Jenis Anakan

Alat yang digunakan untuk survei jenis anakan adalah peta Kabupaten Bungo dan Kabupaten Tebo, GPS (*global positioning system*) untuk merekam posisi geografi plot contoh, kompas untuk menentukan arah plot contoh, tali rafia, gunting tanaman, label, karung, kantong plastik untuk menyimpan spesimen basah, pengepres spesimen, oven untuk mengeringkan spesimen, meteran dan alat tulis menulis untuk mencatat data di lapangan. Sedangkan bahan yang dipakai adalah spirtus sebagai pengganti alkohol 70% untuk mengawetkan spesimen sementara di lapangan sebelum dikeringkan.

2. Struktur Tegakan

Untuk survei struktur tegakan alat yang digunakan adalah kompas, meteran, tali rafia dan alat tulis menulis.

3. Cahaya

Ada tiga metode yang dipakai untuk mengukur cahaya di bawah kanopi. Metode pertama adalah dengan menggunakan *canopy scope (moosehorn)* berupa lempengan mika empat persegi yang berisi 5 x 5 buah lubang berupa titik. Jarak antar titik adalah 3 cm sedangkan diameter lubang titik lebih kurang 1 mm. Di

bagian tengah lempengan mika tersebut diberi tali sepanjang 20 cm. Metode kedua adalah dengan memakai resistor cahaya. Resistor ini dihubungkan dengan lensa hemisferikal (*hemispherical lens*) dan alat pencatat. Alat ini diletakkan pada tripod dengan ketinggian 1.8 m dari permukaan tanah. Metode ketiga adalah dengan memakai alat hemiphot. Sebuah kamera dipasangkan lensa hemisferikal dan diletakkan pada tripod dengan ketinggian 1.8 m dari permukaan tanah. Foto hemisferikal yang didapat dianalisa dengan perangkat lunak Hemiview. Alat lain yang dipakai adalah alat tulis menulis untuk mencatat data di lapangan.

4. Tanah

Untuk mengoleksi contoh tanah alat yang dipakai adalah sekop, meteran, kantong plastik dan label. Karakteristik fisika dan kimia contoh tanah ditentukan oleh Laboratorium Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.

5. Umur, Asal vegetasi dan Intensitas Manajemen *agroforest* karet

Alat yang dipakai untuk mengumpulkan informasi umur, asal vegetasi dan manajemen *agroforest* karet adalah lembaran pertanyaan wawancara (*interview*) dan alat tulis menulis.

6. Karakteristik Lanskap

Karakteristik lanskap seperti mosaik lanskap dianalisa dengan memakai citra satelit Landsat ETM dan SPOT4 seri waktu 1973, 1988, 1993, 1999 dan 2000 dengan memakai perangkat lunak ArcView versi 3.2.

7. Pemencar Biji

Untuk menentukan agen pemencar biji jenis anakan ditentukan melalui karakter buah dan biji yang didapatkan melalui kajian literatur yang relevan dan data jenis anakan di lokasi penelitian.

4.4 Variabel Penelitian

1. Survei Jenis Anakan

Data yang dicatat pada survei jenis anakan adalah jumlah jenis dan kelimpahan jenis pada setiap sub plot yang berukuran 28.26 m² berbentuk lingkaran. Dari data tersebut dihitung besarnya indeks kekayaan dan keragaman jenis.

2. Struktur Tegakan

Data yang dicatat pada survei struktur tegakan adalah diameter (x_i) lima pohon paling dekat dengan garis transek pada 12 sel di sepanjang 60 m garis transek dan jarak antara garis transek dengan pohon kelima yang paling jauh dari garis transek (L_i). Jika dalam jarak 20 m tidak ditemukan pohon, besarnya L_i adalah 20 m. Garis transek yang dipakai adalah sama dengan garis transek yang digunakan untuk survei jenis anakan. Berdasarkan data ini dihitung luas bidang dasar (BA) dan kerapatan pohon.

3. Cahaya

Metode yang digunakan untuk mengukur cahaya adalah *canopy scope* (*moosehorn*), resistor cahaya (LAI-L) dan hemiphot. Data yang dicatat pada *canopy scope* adalah jumlah titik yang masuk ke dalam gap terbesar pada setiap titik pengamatan yaitu di tengah-tengah sub plot. Pada metode yang menggunakan resistor cahaya (*leaf area index-light - LAI-L*), data yang dicatat adalah besarnya tahanan cahaya (R) yang tercatat di monitor pencatat. Pada metode yang menggunakan hemiphot, data yang dicatat adalah nilai *vissky* (persentase bukaan kanopi).

4. Tanah

Variabel yang diukur untuk karakteristik fisika tanah adalah persentase pasir, liat dan debu, sedangkan variabel karakteristik kimia yang diukur adalah pH, bahan organik C dan N, P dan K potensial, P dan K tersedia, kapasitas tukar kation, nilai tukar kation Ca, Mg, K dan Na, kejenuhan basa, efek kapasitas tukar kation dan kemasaman dapat tukar Al^{3+} dan H^+ .

5. Umur dan Asal Vegetasi *agroforest* karet

Variabel yang dicatat adalah umur dan asal vegetasi *agroforest* karet.

6. Manajemen *Agroforest* Karet

Variabel yang diamati adalah status sadapan dan persentase pohon karet per ha dari total pohon seluruhnya.

7. Pemencar Biji

Agen pemencar biji ditentukan bagi setiap jenis anakan tumbuhan berkayu yang ditemui berdasarkan morfologi buah dan biji, yang didapatkan dari kajian literatur.

4.5 Teknik Pengambilan Contoh

Berdasarkan mosaik lanskap di lokasi penelitian, pengambilan plot contoh dilakukan dengan metoda penarikan contoh acak berlapis (*stratified random sampling*). Terdapat empat tipe mosaik lanskap. Tipe yang pertama adalah yang memiliki lanskap yang didominasi oleh *agroforest* karet dibandingkan dengan hutan, tipe yang kedua adalah lokasi yang memiliki lanskap yang didominasi oleh hutan dibandingkan dengan *agroforest* karet, tipe yang ketiga adalah lokasi yang memiliki lanskap yang hampir sama luasnya antara *agroforest* karet dan hutan dan tipe yang keempat adalah lokasi yang lanskapnya hanya ada *agroforest* karet dan sudah tidak ada hutan di dekatnya.

Untuk tipe mosaik lanskap yang pertama, dipilih Desa Rambah di Kecamatan Tanah Tumbuh, untuk tipe kedua dipilih Desa Semambu Kecamatan Sumay, untuk tipe ketiga dipilih Desa Rantau Pandan Kecamatan Rantau Pandan sedangkan untuk tipe keempat dipilih Desa Muara Kuamang Kecamatan Pelepat Ilir. Plot yang terletak di Desa Sepunggur Kecamatan Muara Bungo dan Desa Pulau Batu Kecamatan Jujuhan hanya sebagai data tambahan karena jumlahnya sedikit. Satu plot hutan di hutan Pasir Mayang yang terletak di Kecamatan VII Koto diambil datanya untuk mendapatkan gambaran komposisi jenis anakan pada hutan yang belum pernah diganggu. Berdasarkan batas administrasi, Desa Rambah, Sepunggur, Rantau Pandan, Muara Kuamang dan Pulau Batu terdapat di Kabupaten Bungo. Sedangkan Desa Semambu dan hutan Pasir Mayang terdapat di Kabupaten Tebo. Jumlah plot contoh seluruhnya yang berhasil diambil datanya adalah 108 plot. Sebanyak 77 plot diambil dari *agroforest* karet dan 31 plot diambil dari hutan. Berikut ini dijelaskan secara lebih rinci deskripsi lokasi dan jumlah plot contoh yang diambil di *agroforest* karet dan hutan.

4.5.1 Plot Contoh di *Agroforest* Karet

Satu plot (SJC9) *agroforest* karet tua di Sepunggur sering digenangi air sehingga berpengaruh terhadap kenampakan struktur vegetasi dan tingkat kekayaan dan keragaman jenis anakan. Kisaran umur plot untuk kategori produktif (*agroforest* karet disadap) adalah antara 15 hingga 90 tahun, untuk kategori plot tua yang tidak lagi produktif (*agroforest* karet sudah tidak disadap) adalah antara 30 hingga 70 tahun sedangkan untuk kategori plot muda yang

belum produktif (*agroforest* karet belum disadap) adalah antara 8 hingga 20 tahun.

Agroforest karet tua yang sudah berumur lebih dari 90 tahun tetapi masih aktif disadap adalah *agroforest* karet yang berlokasi di belakang Desa Rantau Pandan. Ini merupakan hal yang cukup menarik, karena umumnya siklus umur *agroforest* karet rata-rata berkisar dari 30 hingga 40 tahun (Joshi *et al.*, 2001). Ternyata petani pada tempat ini menggunakan manajemen sisipan untuk memperpanjang siklus umur *agroforest* karetnya. Jika terdapat tanaman karet tua, petani akan menanam dengan cara menyisipkan anakan karet di dekat pohon yang hendak diganti tersebut. Penyisipan bisa dilakukan dengan memindahkan anakan karet ke tempat yang hendak disisip ataupun dengan membiarkan anakan karet beregenerasi sendiri di tempat tersebut. Petani kemudian hanya melakukan pemeliharaan seperlunya terutama untuk melindungi anakan karet tersebut dari hama babi. Dengan demikian umur tanaman karet dalam *agroforest* karet ini sangat variatif, mulai dari yang sangat tua hingga yang paling muda. Dari sejak pertama dibuka dari hutan alam, *agroforest* karet ini belum pernah diganti secara total untuk ditanam dengan tanaman karet baru. Tabel 4.1 menyajikan Lokasi, jumlah plot contoh dan status sadapan pada plot contoh di *agroforest* karet.

Tabel 4. 1 Lokasi, jumlah plot contoh dan status sadapan pada plot contoh di *agroforest* karet

Kabupaten	Kecamatan	Desa	Jumlah Plot	Produktif (sadap)	Ttua (tidak sadap)	Muda (belum sadap)
Bungo	Pelepat Ilir	Muara Kuamang	16	13	2	1
Bungo	Jujuhan	Pulau Batu	2	2	0	0
Bungo	Rantau Pandan	Rantau Pandan	42	34	6	2
Bungo	Muara Bungo	Sepunggur	3	2	1	0
Bungo	Tanah Tumbuh	Rambah	6	0	6	0
Tebo	Sumai	Semambu	8	1	7	0
Jumlah			77	52	22	3

4.5.2 Plot Contoh di Hutan

Plot hutan dilakukan pada lima lokasi. Hutan yang berlokasi di Rantau Pandan adalah bekas wilayah tebangan Hak Pengusahaan Hutan (HPH) PT. Mugitriman yang berakhir masa konsesinya tahun 1992. Sisa kayu yang masih ada, sekarang ini dibalak oleh masyarakat sekitar yang dikenal dengan istilah 'membalok'. Kondisi vegetasi pada beberapa tempat sudah sangat terbuka terutama pada bekas jalan logging. Pada beberapa tempat, anakan jenis-jenis

Dipterocarpaceae masih mendominasi. Laju pembukaan areal hutan untuk dijadikan kebun karet cukup tinggi sehingga batas tepi hutan bergeser dengan cepat ke arah hutan. Sekarang ini hutan yang tersisa hanya terdapat pada puncak-puncak bukit yang berlereng terjal. Ada sedikit bahagian hutan yang berlokasi di dekat air terjun yang dianggap sebagai kawasan yang dilindungi karena merupakan habitat bunga *Rafflesia* sehingga relatif masih utuh, walaupun setelah diperiksa kebenarannya, ternyata belum ada kekuatan hukum apapun yang dapat dijadikan pegangan (Joko Basrianto Kepala KSDH Bungo, Juli 2003, wawancara). Pada tahun 2002 luas hutan yang masih tersisa di Rantau Pandan adalah 34229 ha (Ekadinata, 2004). Sedangkan jarak pemukiman dengan hutan terdekat adalah sekitar 4 km.

Hutan Bulian yang berlokasi di Batin II Batang Ule Kecamatan Tanah Tumbuh merupakan kawasan hutan adat dengan luas sekitar 28,5 hektar. Sesuai dengan namanya, hutan ini didominasi oleh jenis bulian (*Eusideroxylon zwagerii* Teijsm. & Binnend.). Masyarakat sekitar diperbolehkan untuk mengambil kayu yang ada di dalamnya untuk keperluan sendiri tetapi tidak untuk dijual. Hutan ini juga tidak boleh dibuka untuk dijadikan hak milik perseorangan. Saat ini kondisi hutan sudah agak rusak. Batang bulian yang berukuran besar sudah sangat jarang, yang banyak ditemukan hanya anakan dan tunas pada tunggul bekas tebangan karena bulian termasuk jenis yang sangat mudah bertunas. Masyarakat juga sudah mulai melanggar ketentuan adat dengan memperjualbelikan kayu bulian selain untuk konsumsi sendiri sehingga tekanan terhadap kelestarian hutan bulian ini semakin besar.

Hutan di Sepunggur hanya berupa reliks hutan dengan luas sekitar 15 hektar. Hutan ini terletak di Desa Aburan Batang Tebo. Hutan ini dimiliki oleh salah seorang penduduk desa tersebut dan bukan sebagai kawasan hutan negara. Sebagian hutan ini pernah dibalok sedangkan sebahagian lagi masih utuh. Namun secara keseluruhan vegetasi hutan ini sudah rusak. Pemiliknya berencana untuk menjadikan hutan tersebut menjadi kebun kelapa sawit jika modal sudah mencukupi.

Hutan di Semambu merupakan tipe hutan dataran rendah Sumatera pada umumnya. Topografinya relatif datar. Hutan yang terdapat di sekitar desa Semambu awalnya dikelola oleh HPH PT. IFA dari tahun 1980 hingga 1983 dan selanjutnya dikembalikan lagi ke desa. Sejak akhir tahun 2001, PT. Tebo Planta Korpusa mengambil semua kayu yang ada dengan janji pada kawasan tersebut akan dibangun perkebunan kelapa sawit. Namun hingga saat penelitian ini

dilakukan, janji tersebut belum direalisasikan. Perusahaan hanya memberikan kompensasi kepada desa sebesar Rp. 20.000,- per m³ kayu. Mata pencaharian masyarakat sekitar hutan umumnya 'berbalok' atau membalak kayu. Karena persediaan kayu di hutan semakin berkurang, lokasi berbalok semakin lama semakin jauh masuk ke hutan. Sekarang ini kondisi vegetasi hutan umumnya rusak kecuali hutan yang terdapat di puncak bukit terjal yang sulit dijangkau. Ada dua plot di Semambu yang merupakan kebun karet gagal tanam yaitu BSER1 dan BSER2. Kedua plot ini digolongkan ke dalam tipe vegetasi belukar muda.

Hutan di Pasir Mayang yang merupakan hutan penelitian BIOTROP memiliki luas sekitar 2700 hektar. Hutan ini terletak pada Kecamatan VII Koto. Hutan ini dikelilingi oleh berbagai tipe penggunaan lahan lain, di antaranya areal konsesi hutan PT. IFA BARITO dan perkebunan karet. Di dalam kawasan ini terdapat 10 ha plot contoh permanen yang belum pernah dibalak. Telah banyak penelitian yang dilakukan pada plot permanen ini antara lain keragaman vegetasi, karbon stok, iklim, status unsur hara, laju dekomposisi dan lain-lain. Jenis dan komposisi vegetasi penyusun telah diketahui dengan baik dan telah dibuat peta posisi setiap pohon. Kondisi hutan masih cukup bagus karena areal ini memang belum pernah dibalak sebelumnya. Tabel 4.2 menyajikan lokasi, jumlah plot dan deskripsi singkat plot contoh yang diambil di hutan.

Tabel 4. 2 Lokasi, jumlah plot contoh dan deskripsi singkat plot contoh di hutan

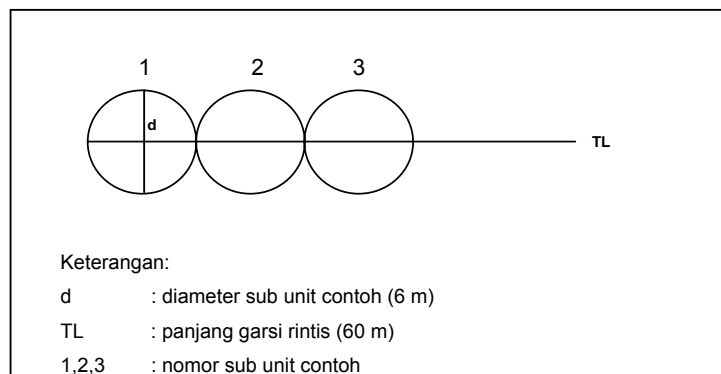
Kabupaten	Kecamatan	Desa	Deskripsi	Jumlah plot
Bungo	Rantau Pandan	Rantau Pandan	Hutan bekas HPH	20
Bungo	Tanah Tumbuh	Rambah	Hutan adat yang didominasi pohon bulian	3
Bungo	Muara Bungo	Sepunggur	Sisa hutan bekas pembalakan	1
Tebo	Sumai	Semambu	4 plot hutan bekas HPH dan 2 plot belukar muda	6
Tebo	VII Koto	Pasir Mayang	Plot permanen PT IFA Barito dan BIOTROP	1
Jumlah				31

4.6 Cara Pengumpulan Data

4.6.1 Survei Jenis Anakan

Metode pengumpulan data anakan dilakukan dengan metode transek dengan sub-unit contoh berbentuk lingkaran. Satu *agroforest* karet dianggap

sebagai satu plot pengamatan. Biasanya satu *agroforest* karet mempunyai luas antara 1 hingga 4 hektar. Dalam setiap plot dibuat garis transek sepanjang 60 meter. Garis transek diusahakan untuk ditempatkan di tengah-tengah *agroforest* karet guna menghindari efek tepi. Selain itu kehomogenan dalam plot contoh juga diperhatikan. Di sepanjang garis tersebut dibuat sub-unit contoh berbentuk lingkaran berdiameter 6 meter dengan jumlah minimal 10 buah. Anakan yang dicatat dan dihitung kelimpahannya adalah anakan tumbuhan berkayu selain liana yang memiliki tinggi di atas 1 meter dan berdiameter di bawah 3 cm. Untuk menyeragamkan ukuran antar unit contoh, jumlah individu anakan bukan karet minimal 200 anakan pada setiap plot. Jika dalam 10 sub-unit contoh tersebut jumlah individu anakan non karet belum mencapai 200, sub-unit contoh ditambahkan di sebelah kiri dan/atau kanan garis transek dengan jarak 10 meter. Gambar 4.2 adalah sketsa garis transek plot dan posisi sub-unit contoh yang berbentuk lingkaran.



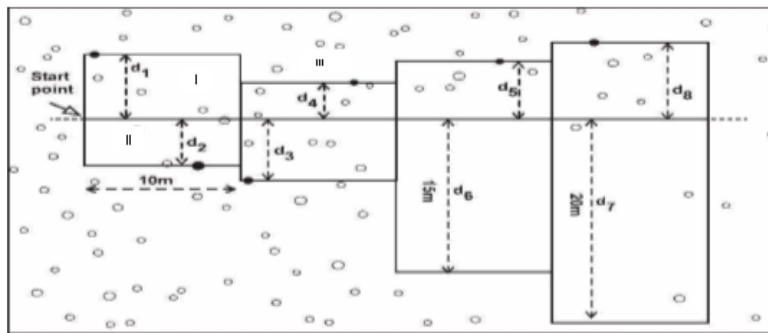
Gambar 4.2 Sketsa garis transek dan sub-unit contoh berbentuk lingkaran yang dipakai untuk mengumpulkan data anakan tumbuhan berkayu di lapangan

Setiap anakan yang diduga merupakan jenis yang berbeda, setelah dihitung dan dicatat jumlahnya, diambil sampelnya lalu diberi label, diberi alkohol, dimasukkan ke pengepress spesimen selanjutnya dikeringkan dengan suhu 85 °C selama dua hari dan diidentifikasi jenisnya. Untuk membedakan jenis anakan di lapangan dipakai beberapa kriteria morfologi anakan yang mudah diamati lalu diperbandingkan (Rasnovi, 2001). Untuk menghindari terambilnya anakan jenis liana dan pemanjat pada saat di lapangan, diperhatikan ciri-ciri yang menunjukkan anakan tersebut sebagai jenis liana dan pemanjat, seperti memiliki sulur untuk

membelit, duri atau kait untuk memanjat serta batang yang kecil lurus dan lentur. Jika setelah identifikasi masih terdapat jenis yang tergolong liana dan pemanjat, jenis ini akan dikeluarkan dari data. Semua data jenis dan kelimpahannya beserta informasi setiap plot disimpan dalam database DIVORA versi 1 yang didisain oleh tim ICRAF (Vincent, *et al.*, 2004).

4.6.2 Struktur Tegakan *Agroforest* Karet dan Hutan

Metode yang dipakai adalah metode transek *variabel-area* (*variable-area transect method*) yang dikembangkan oleh Sheil, *et al.* (2002). Sketsa metode ini adalah seperti yang terlihat pada Gambar 4.3. Garis transek yang dipakai sama dengan garis transek yang digunakan untuk survei jenis anakan. Pohon yang diukur dan diambil datanya adalah yang memiliki diameter batang ≥ 10 cm. Garis transek yang panjangnya 60 meter dibagi menjadi enam titik dengan interval 10 meter. Dalam setiap sel yang terbentuk pada setiap interval (kiri dan kanan garis transek), lingkaran batang pohon serta jarak pohon terjauh dari 5 pohon yang jaraknya paling dekat dengan garis transek (L_i) diukur dan dicatat. Jarak terjauh (L_{max}) dari transek ditetapkan tidak melebihi 20 meter.



Gambar 4. 3 Sketsa pengukuran struktur tegakan *agroforest* karet dengan metode transek variabel area (dimodifikasi dari Sheil, *et al.*, 2002). Keterangan: d_1, d_2, d_i adalah jarak pohon terjauh dari lima pohon yang paling dekat dengan garis transek; TI adalah panjang garis transek (60 m); i, ii, iii adalah nomor sel

Dari data yang didapat, dihitung luas basal area pohon per hektar (m^2/ha) dan kerapatan pohon per hektar (N/ha). Selain basal area dan kerapatan pohon total, luas basal area dan kerapatan pohon di *agroforest* karet juga dihitung berdasarkan pohon karet dan pohon bukan karet.

4.6.3 Cahaya

Pengukuran bukaan kanopi dilakukan dengan metode *canopy scope* (Brown, 2000), hemiphot dan resistor cahaya (*LAI-L*) yang dikembangkan oleh Cournac *et al.* (2002). Pengukuran dilakukan pada setiap sub-unit contoh di bagian tengah lingkaran sub plot di sepanjang garis transek yang sama dengan garis transek untuk survei jenis anakan dan struktur tegakan.

Pengukuran dengan tiga metode yang berbeda dimaksudkan untuk memaksimalkan keuntungan dari masing-masing alat yang digunakan karena masing-masing metode memiliki kelebihan dan kekurangan. Metode *canopy scope* mudah dan sangat praktis dipakai di lapangan akan tetapi data yang dihasilkan kurang akurat. Metode dengan memakai Hemiphot sangat tidak praktis di lapangan akan tetapi data yang dihasilkan lebih akurat. Sedangkan metode *LAI-L* merupakan pertengahan antara kedua metoda baik dalam hal kepraktisan penggunaan di lapangan maupun keakuratan data yang diperoleh. Pada penelitian ini data yang dihasilkan oleh metode hemiphot dipakai sebagai pembandingan bagi kedua metode lainnya.

Untuk metode *canopy scope*, data yang dicatat adalah jumlah titik yang masuk pada lempengan mika empat persegi yang berisi 5 x 5 buah titik. Alat ini diarahkan pada gap kanopi paling besar dengan sudut minimal 45⁰ pada setiap sub plot. Untuk menjaga keseragaman ukuran, jarak antara mata dengan titik pusat alat ditentukan sebesar 20 cm. Metode ini adalah yang paling mudah dilakukan dan murah dari segi biaya pelaksanaan akan tetapi sangat sensitif terhadap pengamat. Walaupun demikian pengujian yang dilakukan oleh Azhima (2001) untuk melihat kesesuaian antara indeks *canopy scope* dengan nilai bukaan kanopi yang dihasilkan dari hemiphot pada tiga besar sudut yang berbeda, nilai R² yang didapat cukup tinggi yaitu sebesar 0.5.

Hemiphot akan menghasilkan nilai bukaan kanopi dengan presisi yang lebih baik dari metode *canopy scope* dan *LAI-L*. Metode hemiphot dilakukan dengan mengambil foto secara vertikal dengan kamera yang memakai lensa hemisferikal (*hemispherical lens*). Untuk mendapatkan hasil yang baik, foto harus diambil pada waktu pagi sekali, atau saat cuaca agak mendung atau pada waktu sore hari saat matahari hampir tenggelam sehingga refleksi sinar dari daun atau kanopi tidak mempengaruhi hasil foto.

Metode *LAI-L* dilakukan dengan memakai sebuah resistor cahaya yang dihubungkan dengan lensa hemisferikal (*hemispherical lens*) dan monitor untuk

menampilkan nilai tahanan cahaya (R). Metoda ini pada prinsipnya adalah membandingkan jumlah cahaya yang terukur di bawah kanopi dengan cahaya yang terdapat di atas kanopi. Yang harus diperhatikan pada saat memasang alat ini adalah lensa tidak boleh diarahkan langsung pada sumber cahaya yang ada pada gap kanopi dan sebaiknya pengukuran dilakukan pada saat angin sedang tenang. Waktu pengukuran adalah antara pukul 11.00 hingga 13.00 dengan maksud untuk mengurangi variasi yang disebabkan oleh sudut datang cahaya. Pada setiap sub-plot besarnya nilai R dirata-ratakan dari enam kali pengulangan.

4.6.4 Tanah

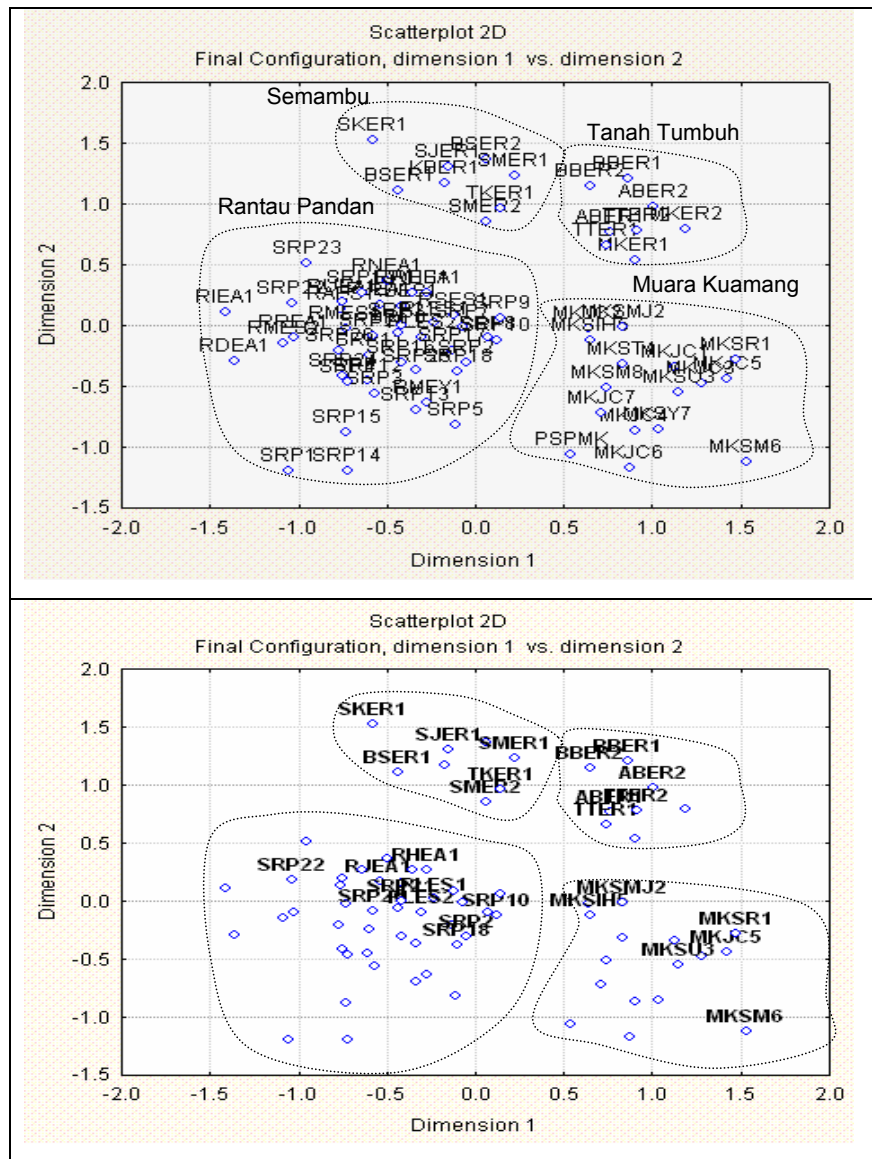
Untuk mendapatkan gambaran karakteristik fisik dan kimia tanah pada lokasi penelitian dilakukan analisis tanah pada *agroforest* karet di beberapa lokasi yang mewakili. Plot contoh yang terpilih untuk diambil contoh tanahnya terletak di Kecamatan Muara Kuamang, Tanah Tumbuh, Semambu dan Rantau Pandan pada plot yang sama dengan plot contoh survei jenis anakan tumbuhan berkayu seperti yang disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Lokasi dan jumlah plot contoh tanah yang diambil pada lokasi penelitian

Kecamatan	Jumlah	Nama Plot
Muara Kuamang (MKG)	6	MKSU4, MKSM1, MKJC5, MKSIH5, MKSR1, MKSMJ2
Tanah Tumbuh (TTB)	6	TTER1, TTER2, ABER1, ABER2, BBER1, BBER2
Semambu (SMB)	6	SKER1, SJER1, TKER1, SMER1, SMER2, BSER1
Rantau Pandan (RTP)	10	RHEA1, RJE1, RLES1, RLES2, SRP10, SRP18, SRP2, SRP20, SRP21, SRP22
Total	28	

Pemilihan plot untuk pengambilan contoh tanah didasarkan pada kemiripan jenis anakan tumbuhan berkayu pada plot-plot yang telah berumur 30 tahun ke atas. Indeks kemiripan yang dipakai adalah indeks Jaccard yang didasarkan pada hadir tidaknya suatu jenis dan data kelimpahan jenis dalam suatu plot contoh. Plot-plot yang memiliki jenis yang lebih mirip akan terlihat mengelompok setelah diskalakan dengan teknik *multi dimensional scaling* (MDS). Dari setiap kelompok yang terbentuk tersebut kemudian ditentukan plot (*pedon*) dan jumlah plot (*multipedon*) pada setiap lokasi. Gambar 4.4 berikut

memperlihatkan posisi lokasi plot contoh yang telah telah diskalakan jaraknya berdasarkan kemiripan jenis anakan tumbuhan berkayu.



Gambar 4.4 MDS plot di Rantau Pandan, Muara Kuamang, Tanah Tumbuh dan Semambu berdasarkan similaritas komposisi flora (a) dan plot (*pedon*) terpilih untuk pengambilan contoh tanah (b)

Pada masing-masing *pedon* diambil contoh tanahnya pada 3 kedalaman, yaitu 0-10 cm, 10-20 cm dan 50-60 cm masing-masing 3 kali ulangan disepanjang garis transek. Contoh tanah yang berasal dari ulangan pada kedalaman yang

sama kemudian dicampur rata lalu di keringanginkan dan dikemas dalam kantong plastik masing-masing seberat 500 gram. Contoh ini kemudian dikirim ke Laboratorium Tanah Balai Penelitian Tanah Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (PUSLITTANAK) untuk dianalisa.

Untuk analisis tekstur tanah dihitung persentase pasir, debu dan liat pada semua tingkat kedalaman (0-10cm, 20-30cm dan 50-60cm). Sedangkan analisis kimia tanah parameter yang dihitung adalah tingkat kemasaman tanah (pH H₂O dan pH KCl), C, N dan rasio CN, P potensial (P₂O₅ HCl 25%), K potensial (K₂O HCl 25%), P tersedia (P₂O₅ Bray1), K tersedia (K₂O Morgan), kapasitas tukar kation (Ca, Mg, K, Na dalam NH₄-Acetat 1N, pH 7), kemasaman dapat tukar (Al³⁺ dan H⁺ KCl 1N)) dan persentase kejenuhan basa. Analisis kimia tanah hanya dilakukan pada kedalaman 0-10 cm saja.

4.6.5 Umur dan Asal Vegetasi Agroforest Karet

Umur *agroforest* karet ditentukan melalui wawancara dengan petani pemilik. Untuk mendapatkan data yang akurat bagi *agroforest* karet yang sudah berpindah tangan dari pemilik pertama karena diwariskan atau dijual, diusahakan untuk mewawancarai semua orang yang pernah berhubungan dengan *agroforest* karet tersebut. Selain dari wawancara, informasi umur *agroforest* karet cocokkan kembali dan diperiksa ulang dengan informasi berdasarkan citra satelit Landsat ETM dan SPOT4 seri waktu 1973, 1988, 1993, 1999 dan 2000. Sedangkan untuk asal vegetasi *agroforest* karet, informasinya didapatkan dari petani pemilik, penyadap dan tetua desa yang mengerti sejarah kebun karet di desanya. Informasi ini juga akan diperiksa ulang dengan informasi dari citra satelit Landsat ETM dan SPOT4 dengan seri waktu yang sama.

4.6.6 Intensitas Manajemen Agroforest Karet

Data manajemen *agroforest* karet yang dilakukan oleh petani didapatkan melalui wawancara dengan petani pemilik *agroforest* karet dan penyadap. Wawancara dilakukan dengan metoda interview terbuka. Pertanyaan yang diajukan antara lain adalah sejarah pembuatan *agroforest* karet, manajemen pembersihan semak dan gulma di *agroforest* karet, jumlah siklus penanaman dan rencana ke depan. Pada saat di lapangan juga dicatat status penyadapan pohon

karet yang dibagi menjadi masih disadap, tidak disadap tetapi ada bekas sadapan dan belum disadap.

4.6.7 Kelompok Pemencar Biji

Jenis agen pemencar biji ditentukan dengan menghubungkan karakter morfologi buah setiap jenis anakan dengan sindrom morfologi yang sesuai dengan agen pemencar biji. Data morfologi buah dan sindrom morfologi buah menurut agen pemencar biji didapatkan berdasarkan kajian literatur. Agen-agen pemencar biji tersebut selanjutnya dikelompokkan menjadi 4 kelompok besar, yaitu zookhori-jauh, zookhori-dekat, anemokhori dan autokhori (Tabel 4.4). Setiap jenis anakan kemudian dikelompokkan berdasarkan kelompok agen pemencar bijinya. Bagi jenis yang tidak diketahui jenis pemencar bijinya karena tidak tersedia informasi yang cukup diberi kode *NA (not available information)*.

Tabel 4. 4 Pengelompokan agen pemencar biji

Kelompok pemencar biji	Perkiraan jarak pencaran	Sindrom morfologi buah	Agen pemencar
Zoochory_jauh	> 100 m	berdaging (salut biji atau aril, sarcotesta, buah flesh atau baccate atau drupaceous), memiliki rasa (asam atau manis), buah berwarna terang pada saat matang, berbau saat matang, pulp buah lembut ataupun agak keras, buah terdapat pada batang, pericarp tebal, buah berry, memiliki salut biji yang tidak keras, biji memiliki pelindung yang keras supaya tidak tercerna ketika berada dalam saluran pencernaan agen pemencar.	Burung, kelelawar, primata dan mamalia lain
Zoochory_dekat	< 100 m	acorn, nut, hard, buah kering yang memiliki pelindung biji yang keras: pyxidia pada Lecythidaceae, jenis buah polong dan nut, buah berry kecil yang merupakan tipe buah yang disebarkan oleh burung.	Rodensia dan mamalia yang hidup di permukaan tanah
Anemochory	> 100 m	Diaspora kecil dan ringan;ballons; diaspora plum;diaspora bersayap (samara); buah kering yang bersayap atau mirip sayap;buah berukuran kecil.	Angin
Autochory	< 100 m	Ukuran buah besar, biji besar, buah kering yang pecah dengan melontarkan biji, buah yang beracun ataupun beresin, biji hanya bisa disebarkan disekitar pohon induk dengan jarak pencah maksimal 30-50 m.	Gravitasi bumi dan pelontaran biji saat buah kering pecah di udara.

4.7 Analisis Data

Analisis data dibagi menjadi tiga bagian. Bagian pertama mengkaji kekayaan dan keragaman jenis anakan pada tingkat plot di *agroforest* karet dan hutan beserta beberapa faktor karakteristik habitat yang mempengaruhinya. Bagian kedua mengkaji kekayaan jenis, keragaman jenis dan kemiripan jenis anakan pada tingkat lokasi/desa dan lanskap di *agroforest* karet dan hutan dengan melihat pengaruh faktor jarak dan lokasi serta keragaman beta pada setiap lokasi. Sedangkan bagian ketiga mengkaji ekologi regenerasi anakan tumbuhan berkayu berdasarkan faktor cahaya, tanah dan pemencar biji pada *agroforest* karet dan hutan.

4.7.1 Kekayaan dan Keragaman Jenis Anakan Tumbuhan Berkayu di *Agroforest* Karet dan Hutan serta Pengaruh Faktor Karakteristik Habitat

4.7.1.1 Kekayaan dan Keragaman Jenis, Kurva Akumulasi Jenis dan Indeks Kemiripan Jenis Anakan Tumbuhan Berkayu

Berdasarkan data yang diperoleh pada survei jenis anakan, dihitung jumlah jenis, indeks kekayaan jenis dan indeks keragaman jenis. Selain itu juga dilihat bentuk kurva akumulasi jenis dan indeks kemiripan jenis.

1. Indeks Kekayaan dan Keragaman Jenis Anakan

Untuk menentukan jenis indeks yang paling tepat dan sesuai dengan data dan tujuan studi, terlebih dahulu harus diketahui dasar teori yang melandasi setiap indeks. Selain itu untuk membandingkan keefektifan antar indeks juga perlu diketahui *performance* dan karakteristik dari setiap indeks terhadap beberapa indikator. Tabel 4.5 berikut adalah *performance* beberapa jenis indeks keragaman jenis yang umum dipakai yang dikutip dari beberapa sumber (Magurran, 1998; Krebs, 1989; Baev dan Penev, 1995; Lande, 1996).

Tabel 4. 5 Performan beberapa ukuran keragaman yang digunakan pada penelitian

	Kemampuan untuk membedakan (<i>discriminant ability</i>)	Sensifitas terhadap ukuran contoh	Bias terhadap	Tingkat pemakaian
Fisher α (log series)	Bagus	Rendah	Kekayaan jenis	Umum
λ (log normal)	Bagus	Moderat	Kekayaan jenis	Jarang
S (jumlah jenis)	Bagus	Tinggi	Kekayaan jenis	Umum
Indeks Margalef	Bagus	Tinggi	Kekayaan jenis	Jarang
Rarefaction Coleman	Bagus	Rendah	Kekayaan jenis	Jarang
Indeks Shannon	Moderat	Moderat	Kekayaan jenis	Umum
Indeks probabilitas Simpson	Moderat	Moderat	Dominansi	Umum
Indeks resiprokal Simpson	Moderat	Rendah	Dominansi	Umum
Indeks Berger-Parker	Tidak bagus	Rendah	Dominansi	Jarang

Menurut Lande (1996) suatu ukuran keragaman (*diversitas*) yang ideal adalah yang non parametrik dan akurat secara statistik sehingga bersifat netral dan tidak bergantung pada asumsi distribusi kelimpahan jenis tertentu seperti pada model log series, log normal dan *broken stick*. Selain itu juga diharapkan memiliki bias dan varian sampling yang kecil. Ciri ukuran keragaman ideal lainnya adalah *concavity* yang berarti keragaman total di dalam suatu set komunitas yang sudah digabung (*pool*) akan sama atau melebihi rata-rata keragaman di dalam masing-masing komunitas. Lande berpendapat bahwa, di antara indeks keragaman yang non parametrik yang umum dipakai seperti S, indeks probabilitas Simpson dan indeks Shannon, estimator keragaman yang memiliki ketiga karakter ideal seperti yang dijelaskan di atas adalah indeks probabilitas Simpson. Selain itu keuntungan lain dari indeks probabilitas Simpson adalah jika dibagi-bagi (*partition*) menjadi komponen keragaman di dalam (*within*) komunitas dan di antara (*among*) komunitas, nilainya berkoresponden dengan keragaman α dan β serta berkoresponden juga dengan analisa varian dan dapat dipakai untuk menentukan kemiripan antar komunitas. Walaupun demikian Oksanen (2004) berpendapat bahwa, pada dasarnya semua indeks keragaman yang menggabungkan komponen kekayaan (*richness*) dan pemerataan (*evenness*), secara sederhana dapat dilihat hanya sebagai suatu ukuran varian dari kelimpahan jenis. Namun Hulbert dan beberapa ahli ekologi yang lain tetap berpendapat bahwa indeks probabilitas Simpson secara ekologi lebih baik daripada indeks keragaman Shannon karena mewakili probabilitas dua individu yang diambil contohnya, yang merupakan jenis yang berbeda sehingga indeks ini memiliki arti penting dalam ekologi.

Selain pertimbangan seperti yang diuraikan di atas, pemilihan indeks pada penelitian ini juga dilihat berdasarkan korelasi antar indeks. Berdasarkan nilai korelasi tersebut kemudian ditentukan indeks yang akan dipilih yang dapat mewakili dengan baik indeks-indeks lain. Untuk indeks kekayaan jenis, yang dihitung adalah *rarefaction* Coleman. Sedangkan untuk menentukan keragaman jenis, indeks yang dihitung adalah indeks resiprokal Simpson, indeks keragaman Simpson (probabilitas Simpson), indeks informasi keragaman Shannon serta indeks alpha. Indeks resiprokal Simpson, indeks keragaman Simpson dan indeks Shannon adalah indeks non parametrik sedangkan indeks α (indeks log seri Fischer) adalah indeks parametrik (Lande, 1996). Penghitungan indeks kekayaan dan keragaman jenis ini sebagian dilakukan dengan memakai perangkat lunak Biodiv versi 5.1 (Baev & Penev, 1995) dan sebagian yang lainnya dihitung dengan program excel.

Tabel 4.6 berikut adalah korelasi antar keenam ukuran kekayaan dan keragaman jenis berdasarkan pada data yang didapatkan pada penelitian ini. Dari nilai korelasi terlihat, *rarefaction* Coleman memiliki nilai korelasi yang cukup tinggi (>0.8) dengan S, resiprokal Simpson, Fischer alpha dan indeks Shannon kecuali dengan probabilitas Simpson. Berdasarkan pada nilai korelasi ini, *rarefaction* Coleman dianggap cukup mewakili keempat indeks kekayaan dan keragaman jenis yang lain. Karena indeks probabilitas Simpson memperlihatkan nilai korelasi yang cukup kecil dengan *rarefaction* Coleman, akan tetapi memiliki kelebihan-kelebihan seperti yang diuraikan di atas, maka indeks probabilitas Simpson juga dipilih bersama dengan *rarefaction* Coleman untuk mewakili parameter kekayaan dan keragaman jenis pada penelitian ini.

Tabel 4. 6 Nilai korelasi beberapa indeks kekayaan dan keragaman jenis

	S	Resiprokal Simpson	Indeks Shannon	Probabilitas Simpson	Alpha	Rarefaction Coleman
S	1.000					
Resiprocal Simpson	0.778	1.000				
Indeks Shannon	0.797	0.876	1.000			
Prob_Simpson	0.444	0.661	0.866	1.000		
Alpha Fischer	0.950	0.820	0.828	0.493	1.000	
Rarefaction Coleman	0.912	0.823	0.906	0.618	0.970	1.000

Berikut ini adalah formula yang digunakan untuk menghitung *rarefaction* Coleman dan probabilitas Simpson.

1. Rarefaction Coleman

Rarefaction Coleman dipakai untuk mengestimasi jumlah jenis yang diharapkan jika ukuran sampel (luas area contoh atau jumlah individu) diseragamkan. Metoda ini mengasumsikan bahwa individu terdistribusi secara random di antara plot contoh. Pada penelitian ini jumlah individu yang dipakai untuk mengestimasi kekayaan jenis pada setiap plot diseragamkan pada angka 200. Adapun bentuk persamaan *rarefaction* Coleman adalah sebagai berikut:

$$\bar{s}_m = S - \sum_{i=1}^S \left(1 - \frac{m}{n}\right)^{n_i}$$

- S_m = jumlah jenis yang diharapkan ada pada suatu ukuran sampling tertentu
 S = jumlah jenis yang teramati
 M = ukuran sampling yang distandarkan (jumlah individu atau area)
 n_i = jumlah individu jenis ke- i dan n adalah total individu seluruh jenis per unit contoh

2. Indeks Probabilitas Simpson

Indeks keragaman resiprokal Simpson atau sering juga disebut sebagai indeks N_2 Hill, dituliskan dalam bentuk $1/\lambda$ sedangkan probabilitas Simpson adalah $1-\lambda$, dimana nilai λ didapatkan dari persamaan berikut:

$$\lambda = \sum \left(\frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right)$$

n_i adalah jumlah individu jenis ke- i dan N adalah jumlah total individu dari seluruh jenis.

2. Kurva Akumulasi Jenis

Kurva akumulasi jenis dilakukan untuk melihat pertambahan kekayaan jenis anakan dengan bertambahnya individu anakan ataupun jumlah plot contoh. Kurva akumulasi jenis ini selain dengan jelas menggambarkan tingkat kekayaan jenis, juga dapat dipakai untuk membandingkan secara sederhana tingkat

kekayaan jenis antara satu tempat dengan tempat lainnya dan antara subset data lainnya (Kindt dan Coe, 2005) karena tidak dipengaruhi oleh ukuran sampling. Jumlah jenis total rata-rata akan dihitung pada setiap penambahan individu anakan dan plot contoh.

3. Indeks Nilai Penting

Indeks Nilai Penting (INP) jenis anakan tumbuhan berkayu dihitung dengan menjumlahkan kerapatan relatif (KR) dan frekuensi relatif kehadiran (FR).

Indeks nilai penting (INP) = KR + FR

(1) Kerapatan

$$k_i = \frac{n_i}{L}$$

Dimana :

K = Kerapatan jenis i

N_i = Jumlah individu jenis i

L = luas contoh

(2) Kerapatan relatif

$$KR = \frac{k_i}{\sum k_i} \times 100$$

Dimana:

KR = kerapatan relatif jenis i

K = kerapatan jenis i

(3) Frekuensi jenis

$$f_i = \frac{\sum pl_i}{\sum pl_{tot}}$$

Dimana:

f_i = frekuensi jenis i

Pl_i = jumlah plot ditemukan jenis i

Pl_{tot} = jumlah seluruh plot

(4) Frekuensi relatif

$$FR = \frac{f_i}{\sum f_i} \times 100$$

Dimana:

FR = frekuensi relatif jenis i

f_{tot} = jumlah frekuensi seluruh jenis

4. Indeks Kemiripan Jenis

Indeks kemiripan jenis yang dipakai ada dua, yang pertama indeks kesamaan Jaccard yang berdasarkan data kualitatif dan yang kedua adalah indeks kesamaan Morishita-Horn yang berdasarkan data kuantitatif. Kedua indeks tersebut adalah sebagai berikut:

1. Indeks Kemiripan Jaccard

Indeks kemiripan Jaccard termasuk salah satu indeks kemiripan biner (kualitatif) yang dihitung berdasarkan pada data kehadiran dan ketidakhadiran (*presence/absence*) jenis pada komunitas atau tempat yang hendak dibandingkan. Karena hanya didasarkan pada data kehadiran dan ketidakhadiran, indeks kemiripan ini tidak dapat menggambarkan pengaruh kelimpahan jenis. Data dasar yang digunakan untuk menghitung nilai koefisien atau asosiasi ini adalah dalam bentuk tabel kontingensi 2 x 2. Persamaan yang dipakai untuk menghitung indeks Jaccard adalah sebagai berikut:

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

Dimana:

- S_j = koefisien kemiripan Jaccard
- a = jumlah jenis yang terdapat dalam kedua komunitas A maupun B
- b = jumlah jenis yang hanya terdapat pada komunitas B saja
- c = jumlah jenis yang hanya terdapat pada komunitas A saja

Secara sederhana indeks asosiasi ini adalah jumlah jenis yang dimiliki bersama terhadap jumlah seluruh jenis yang terdapat dalam daftar gabungan kedua komunitas (Baev and Penev, 1995). Indeks ini menganggap bahwa ketidakhadiran (d) tidak memiliki arti.

2. Indeks Kemiripan Morishita-Horn

Indeks asosiasi ini didasarkan pada data kuantitatif. Indeks Morishita-Horn pada dasarnya adalah perbandingan antara nilai probabilitas satu individu yang diambil dari sampel A dan satu individu yang diambil dari sampel B yang merupakan satu jenis yang sama dibagi dengan nilai probabilitas dari dua individu yang diambil dari sampel A atau B akan memiliki jenis yang sama. Indeks ini tidak dipengaruhi oleh ukuran sampling sehingga biasanya hampir tidak ada (Krebs, 1989). Satu-satunya kekurangan dari indeks ini adalah sangat sensitif terhadap kelimpahan jenis paling melimpah (Magurran, 1988).

$$I_{mH} = \frac{2 \sum_i a_i b_i}{(da + db) aN . bN}$$

Dimana:

- aN = jumlah total individu pada komunitas A dan
- a_i = jumlah individu jenis ke- i pada komunitas A.

Sedangkan da dan db adalah:

$$da = \frac{\sum a_i^2}{aN^2}$$

Semua indeks dihitung untuk setiap kombinasi pasangan plot. Nilai indeks kemiripan ditentukan berdasarkan nilai rata-rata pasangan plot untuk setiap lokasi dan/atau tipe penggunaan lahan seperti yang ingin dianalisa.

4.7.1.2 Karakteristik Habitat

1. Struktur Tegakan *Agroforest* Karet dan Hutan

Parameter struktur tegakan yang dihitung adalah luas basal area dan kerapatan pohon. Untuk *agroforest* karet, selain luas basal area dan kerapatan pohon total, juga dihitung besarnya luas basal area dan kerapatan pohon karet dan pohon bukan karet. Rata-rata luas basal area untuk setiap jenis pohon pada setiap plot dihitung berdasarkan persamaan:

$$BA_p = \left[\frac{\sum_{i=1} BA_i}{N} \right]$$

Dimana:

BA_i = basal area per sel per jenis

N = jumlah sel

Nilai BA_i didapatkan dari:

$$BA_i = \sum ba_i \cdot x_i$$

Dimana:

ba_i = basal area per pohon

x_i = estimator densitas

Besarnya nilai estimator densitas untuk sel yang memiliki 5 pohon (p_{max}) adalah:

$$x_i = \left[\frac{p_{max} - 1}{p_{max}} \right] / wd$$

Dimana:

P_{max} = jumlah pohon yang ditemukan dalam sel i

W = lebar sel

d = jarak pohon kelima terjauh dalam sel (L_i) atau panjang L_{max} jika jumlah pohon dalam sel kurang dari lima

Sedangkan besarnya nilai estimator densitas untuk sel yang memiliki kurang dari 5 pohon (p_{max}) adalah:

$$x_i = 1 / wd$$

Jika dalam sel tidak terdapat satu pohonpun dalam panjang L_{max} maka nilai estimator x_i adalah 0.

Rata-rata kerapatan pohon per jenis dalam satu plot dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$D = \left[\frac{x_i}{N} \right]$$

Dimana:

x_i = estimator densitas per individu pohon

N = jumlah sel

Untuk menghitung kerapatan pohon per ha nilai D dikalikan dengan faktor luas 10000.

2. Umur dan Vegetasi Asal *Agroforest* Karet

Setelah umur setiap *agroforest* karet plot contoh diperoleh, plot-plot ini selanjutnya diklasifikasikan menjadi empat kelas umur. Kelompok umur ini dilakukan untuk mengurangi bias data yang disebabkan informasi umur *agroforest* karet yang tidak terlalu akurat karena banyak *agroforest* karet sudah beberapa kali berpindah kepemilikan. Kelompok umur tersebut adalah kelompok umur I yaitu *agroforest* karet yang berumur 20 tahun ke bawah, kelompok umur II yaitu

agroforest karet yang berumur > 20 tahun hingga 40 tahun, kelompok umur III yaitu *agroforest* karet yang berumur > 40 tahun hingga 60 tahun dan kelompok umur IV yaitu *agroforest* karet yang berumur > 60 tahun. Untuk melihat pengaruh umur *agroforest* karet terhadap kekayaan jenis, keragaman jenis dan kemiripan jenis dengan hutan, dilakukan analisis ANOVA, PCA, analisis indeks kemiripan jenis dan kurva akumulasi jenis.

Vegetasi asal *agroforest* karet dikategorikan menjadi dua yaitu *agroforest* karet yang berasal dari hutan alam dan yang berasal dari belukar atau *agroforest* karet yang gagal tanam. Seperti halnya pada umur, di sini analisis juga dilakukan untuk mengetahui pengaruh asal vegetasi *agroforest* karet terhadap kekayaan jenis, keragaman jenis dan kemiripan jenis dengan hutan. Analisis dilakukan dengan metode ANOVA, analisis indeks kemiripan jenis dan kurva akumulasi jenis.

3. Intensitas Manajemen Agroforest Karet

Untuk manajemen *agroforest* karet, intensitas pembersihan *agroforest* karet (*weeding*) tidak dimasukkan sebagai salah satu faktor dalam menentukan tingkat intensitas manajemen. Hal ini dikarenakan semua petani dalam penelitian ini menerapkan sistem tebas lorong untuk membersihkan *agroforest* karetnya. Kalaupun dilakukan penyiangan total, penyiangan tersebut dilakukan secara tidak teratur dan dalam selang waktu yang lama sehingga petani tidak dapat memberikan jawaban yang pasti saat diwawancara. Oleh karena itu intensitas manajemen *agroforest* karet ditentukan hanya berdasarkan status sadapan dan kerapatan pohon karet per ha. Status sadapan menggambarkan tingkat intensitas interaksi manusia dengan *agroforest* karet, sedangkan proporsi pohon karet menggambarkan intensitas penggunaan lahan.

Intensitas *agroforest* karet dibuat menjadi tiga kelompok. Yang pertama adalah intensitas manajemen tinggi (*intensive-productive*), yaitu *agroforest* karet disadap dan memiliki proporsi pohon karet > 60%. Yang kedua adalah intensitas manajemen rendah (*extensive-productive*), yaitu *agroforest* karet disadap dengan proporsi pohon karet \leq 60%. Sedangkan yang ketiga adalah *agroforest* karet yang sudah tidak ada manajemen karena *agroforest* karet sudah ditinggalkan dan tidak disadap lagi. *Agroforest* yang belum disadap tidak dipakai untuk analisis pengaruh intensitas manajemen.

Selanjutnya data dianalisa untuk mengetahui pengaruh intensitas manajemen *agroforest* karet terhadap kekayaan jenis, keragaman jenis dan kemiripan jenis dengan hutan. Analisis dilakukan dengan metode ANOVA, indeks kemiripan jenis dan kurva akumulasi jenis.

4.7.2 Indeks Keragaman Beta

Indeks keragaman beta mengindikasikan perubahan komposisi jenis di sepanjang gradient pada suatu habitat/komunitas. Selain perubahan kemiripan jenis, juga dihitung indeks keragaman beta Whittaker (β_w) yang didasarkan pada hadir-tidaknya jenis (*presence-absence data*) dan tidak mempertimbangkan kelimpahan. Dibandingkan dengan beberapa indeks keragaman beta lain seperti β Cody, β Routledge dan β Wilson dan Shmida, β Whittaker adalah pengukur keragaman beta paling bagus berdasarkan hasil dari beberapa pengujian (Magurran, 1998). Adapun persamaan β Whittaker adalah sebagai berikut:

$$\beta_w = (s / \alpha) - 1$$

Dimana:

β_w = indeks keragaman beta Whittaker

S = jumlah jenis total pasangan plot

α = jumlah jenis rata-rata per plot pada pasangan yang diperbandingkan

Nilai keragaman beta Whittaker (β_w) setiap pasangan plot di hutan dan di *agroforest* karet per lokasi kemudian dirata-ratakan dan dianalisa lebih lanjut dengan analisis ANOVA.

4.7.3 Ekologi Regenerasi Anakan Tumbuhan Berkayu

Analisis data dilakukan dengan uji Chi-square Pearson untuk melihat pola distribusi jenis terhadap faktor ekologi yang diuji. Faktor ekologi yang dianalisa adalah cahaya, tanah dan kelompok pemencar biji. Selain dilihat secara keseluruhan, juga dianalisa berdasarkan tipe vegetasi, yaitu jenis anakan yang terdapat paling melimpah di *agroforest* karet dan di hutan. Jika dari hasil uji Chi-

square menunjukkan distribusi jenis anakan tidak random, analisis dilanjutkan dengan mencari nilai deviasi yang distandarkan (*standardized deviates*). Berdasarkan nilai ini dapat ditentukan jenis asosiasi (positif atau negatif) antara kekayaan dan kelimpahan jenis anakan dengan faktor ekologi yang dianalisa.

4.7.3.1 Cahaya

Nilai Indeks metode *canopy scope*, ditentukan berdasarkan jumlah titik yang masuk pada lempengan mika. Menurut Brown jumlah titik ini dapat menggambarkan bukaan kanopi dengan nilai bukaan maksimum 25 dan minimum 0. Satuan ukur adalah dalam bentuk indeks, yaitu n indeks *moosehorn* (Brown, 2000). Untuk metode hemiphot, hasil foto yang diperoleh dianalisa dengan perangkat lunak hemiview untuk mendapatkan nilai persentase bukaan kanopi atau *vissky*. Sedangkan untuk metode *LAI-L*, dihitung persentase cahaya masuk ke bawah kanopi. Besarnya cahaya yang sampai di bawah kanopi dihitung dengan menggunakan persamaan regresi yang buat oleh Cournac *et al.* (2002):

$$\ln(I) = 0.062854 * \ln(R)^2 - 1.524881 * \ln(R) + 6.422804$$

Dimana:

$\ln(I)$ = Logaritma alam (2.7182) dari jumlah cahaya yang ditransmisikan ke bawah kanopi

R = Tahanan cahaya yang terbaca pada multimeter alat *LAI-L*

Besarnya nilai I didapat dengan mengeksponenkan nilai $\ln(I)$:

$$I = EXP (\ln I)$$

Besarnya *Photosynthetic Active Radiation (PAR)* atau irradiasi cahaya di atas kanopi (I_0) diasumsikan sama dengan yang disarankan oleh Cournac *et al.* (2002), yaitu sekitar 100 μE atau 455 Wm^{-2} pada kondisi langit cerah (kelas cahaya $B=bright$). Untuk mengkoreksi adanya tutupan sinar matahari yang disebabkan oleh awan, Cournac *et al.* (2002) membagi kondisi cahaya *in situ* menjadi 5 kelas seperti yang terlihat pada Tabel 4.5. Indeks bukaan kanopi

merupakan rasio dari nilai cahaya di bawah kanopi dengan cahaya di atas kanopi I_0 dan dikoreksi sesuai dengan kelas kondisi cahaya *in situ*.

Tabel 4. 7 Deskripsi kelas kondisi cahaya *in situ* dan nilai faktor koreksi untuk metode LAI-L

Kelas cahaya (W)	Deskripsi	Faktor koreksi
B (<i>bright</i>)	<i>Sunflect</i> terlihat jelas	0
BL (<i>bright light</i>)	Kondisi cahaya antara kelas B dan kelas L	- 0.26
L (<i>light</i>)	<i>Sunflect</i> tidak jelas tetapi bayangan masih dapat terlihat	-0.53
LC (<i>light close</i>)	Kondisi cahaya antara kelas L dan kelas C	-0.79
C (<i>close</i>)	Bayangan tidak dapat dilihat	-1.06

Sumber: Cournac *et al.*, 2002

Semua data yang dihasilkan dari ketiga metode yang dipakai dianalisa dengan metode regresi sederhana. Jika data dari metode LAI-L dan *canopy scope* memiliki korelasi yang bagus dengan data dari metode hemiphot (≥ 0.7) maka data yang dipakai untuk analisis selanjutnya adalah data dari *canopy scope*. Sedangkan jika tidak ada satupun dari metode LAI-L dan *canopy scope* memiliki korelasi yang bagus dengan hemiphot, maka data yang dipakai hanya data cahaya dari metode hemiphot saja.

4.7.3.2 Kelompok Pemencar Biji

Analisis data dilakukan dengan memakai uji *chi-square* (X^2) untuk mengetahui kelompok pemencar biji yang paling berperan pada kedua tipe penggunaan lahan (*agroforest* karet dan hutan).

4.7.3.3 Tanah

Untuk menentukan jenis tekstur tanah dipakai tabel Segitiga Tekstur Tanah Amerika (*American Texture Triangle*) sedangkan untuk data kimia tanah diinterpretasikan berdasarkan beberapa literatur yang relevan untuk setiap lokasi. Data fisik dan kimia tanah juga dianalisa dengan metode ANOVA untuk melihat perbedaan karakteristik fisik dan kimia tanah berdasarkan lokasi. Untuk melihat pengaruh karakteristik fisik dan kimia tanah terhadap jumlah dan kelimpahan jenis, jenis-jenis yang kelimpahannya mencukupi akan dianalisa dengan memakai metode *chi-square* (X^2).

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil

5.1.1. Kekayaan dan Keragaman Jenis Tumbuhan Berkayu pada *Agroforest* Karet dan Hutan dan Kemiripan Jenis Anakan Tumbuhan Berkayu antara *Agroforest* Karet dengan Hutan

5.1.1.1 Kekayaan dan Keragaman Jenis Anakan Tumbuhan Berkayu Yang Beregenerasi di *Agroforest* Karet dan Hutan

Jumlah jenis anakan tumbuhan berkayu yang didapatkan pada penelitian ini adalah 930 jenis. Di *agroforest* karet didapatkan sebanyak 689 jenis yang berasal dari 77 plot dengan total luas plot 2.35 ha, sedangkan di hutan didapatkan sebanyak 646 jenis yang berasal dari 31 plot dengan total luas plot 0.88 ha. Jenis tersebut ditentukan berdasarkan spesimen yang dikumpulkan dari lapangan, yaitu sebanyak 2108 spesimen dari *agroforest* karet dan 1404 spesimen dari hutan.

Spesimen yang hilang di lapangan sebelum sempat diidentifikasi jenisnya berjumlah 10, yaitu 3 spesimen di *agroforest* karet yang terdiri atas 16 individu dan 7 spesimen di hutan yang terdiri atas 14 individu. Kesepuluh spesimen yang hilang tersebut dicatat sebagai *MissingSpecimen* dalam database dan tidak dimasukkan ke dalam analisa data. Beberapa spesimen hanya berhasil diidentifikasi hingga pada tingkat marga saja, suku saja, dan bahkan ada yang hanya dipisahkan berdasarkan perbedaan morfologi saja (*morpho-type*).

Pada penelitian ini, tanda *cf* (latin: *confer* yang berarti *bandingkan*) pada nama jenis yang sama dianggap sebagai jenis yang berbeda. Pada *agroforest* karet terdapat sebanyak 59 jenis yang bertanda *cf* dimana 29 jenis di antaranya adalah yang memiliki nama yang sama dengan jenis yang tidak bertanda *cf*. Sedangkan di hutan terdapat sebanyak 47 jenis yang bertanda *cf* dimana 23 di antaranya memiliki nama yang sama dengan jenis yang tidak bertanda *cf*. Tabel 5.1 menyajikan jumlah spesimen total, jumlah spesimen hilang, jumlah jenis yang teridentifikasi lengkap, jumlah jenis yang bertanda *cf*, jumlah jenis yang teridentifikasi pada tingkat marga, jumlah jenis yang teridentifikasi pada tingkat suku dan morfo-tipe jenis anakan tumbuhan berkayu di *agroforest* karet dan hutan.

Tabel 5. 1 Jumlah spesimen dan jumlah jenis anakan tumbuhan berkayu di *agroforest* karet dan hutan

Jumlah spesimen dan jumlah jenis berdasarkan tingkat identifikasi		<i>Agroforest</i> karet (2.35 ha)	Hutan (0.88 ha)
Spesimen	Total spesimen	2108	1404
	Spesimen hilang	3	7
Kelompok Jenis	Jenis teridentifikasi lengkap	542	508
	Jenis bertanda cf	59	47
	Jenis teridentifikasi pada tingkat marga	81	86
	Jenis teridentifikasi pada tingkat suku	2	2
	Morfo-tipe	5	3
Total Jenis		689	646

Berikut ini adalah Tabel 5.2 yang menyajikan 10 plot yang memiliki jumlah jenis paling tinggi di *agroforest* karet dan hutan.

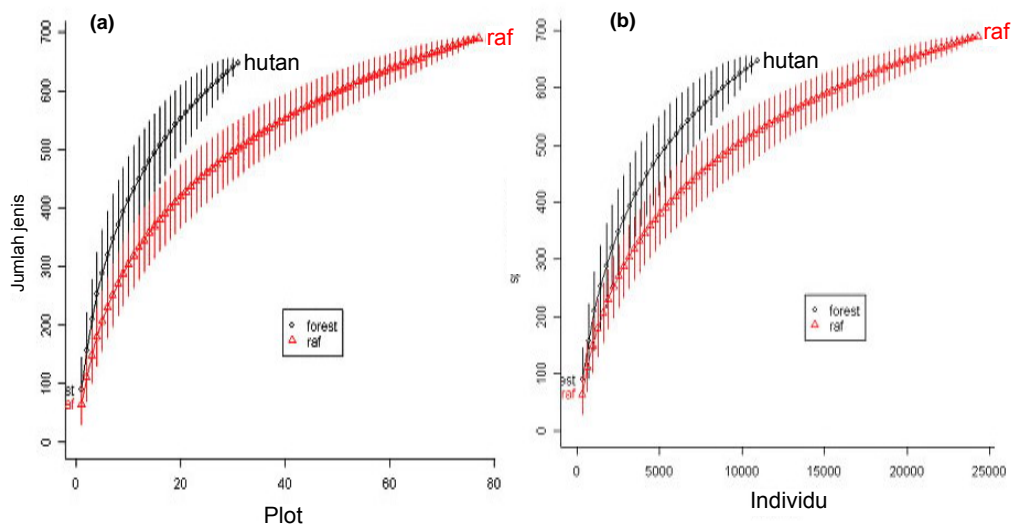
Tabel 5. 2 Urutan sepuluh plot di *agroforest* karet dan hutan yang memiliki jumlah jenis anakan tumbuhan berkayu paling tinggi

Plot	Lokasi	Status sadapan	Kerapatan pohon karet (ha ⁻¹)	Umur kebun	Luas plot (m ²)	Total individu	Jumlah jenis	Rarefaction Coleman
<i>Agroforest</i> karet								
MKJC5	MKG	Tidak sadap	36	50	282.6	529	129	76.28
MKSIH5	MKG	Tidak sadap	56	50	282.6	460	121	81.199
SJC9	SPG	Sadap	88	34	282.6	332	95	73.83
SRP10	RTP	Tidak sadap	33	50	282.6	325	92	72.62
SJC8	SPG	Sadap	39	34	282.6	397	91	64.28
SRP18	RTP	Tidak sadap	82	50	282.6	289	90	75.82
RHEA1	RTP	Sadap	372	76	282.6	394	84	62.95
RWES1	RTP	Sadap	387	23	282.6	350	84	64.82
MKSMJ2	MKG	Sadap	95	42	282.6	317	83	66.37
SRP2	RTP	Sadap	170	40	282.6	306	82	68.2
Hutan								
SATP3	RTP	-	-	-	282.6	432	148	98.173
RTML3	RTP	-	-	-	282.6	422	142	95.029
RTAT3	RTP	-	-	-	282.6	401	133	94.225
ABJC11	SPG	-	-	-	282.6	389	129	88.864
SMUF2	RTP	-	-	-	282.6	347	119	89.158
SRPP3	RTP	-	-	-	282.6	431	116	79.965
HBER2	TTB	-	-	-	282.6	297	110	86.9
SRPP2	RTP	-	-	-	282.6	394	109	75.896
RTPP4	RTP	-	-	-	282.6	406	107	76.245
HBER1	TTB	-	-	-	282.6	241	106	94.202

Keterangan: MKG=Muara Kuamang; SPG=Sepunggur; RTP= Rantau Pandan; TTB= Tanah Tumbuh

Pada *agroforest* karet, jumlah jenis anakan paling tinggi pada tingkat plot adalah 129 jenis, sedangkan di hutan, jumlah jenis anakan paling tinggi adalah 148 jenis dalam luas plot yang sama. Di hutan, plot yang memiliki jumlah jenis anakan sebanyak 129 jenis terletak di urutan keempat. Plot pada urutan kesepuluh di *agroforest* karet memiliki jenis anakan sebanyak 82 jenis sedangkan di hutan jumlahnya adalah 106 jenis dalam luas plot yang sama. Pada *agroforest* karet, jumlah jenis anakan cenderung tinggi pada plot-plot yang sudah tidak disadap dan kerapatan pohon karetnya rendah. Sedangkan di hutan, plot yang memiliki kekayaan jenis yang tinggi umumnya terletak di hutan Rantau Pandan. Hutan di Sepunggur yang memiliki luas sangat kecil dan hanya berupa sisa hutan memiliki kekayaan jenis yang cukup tinggi, yaitu terletak pada urutan keempat di antara plot-plot hutan yang lain.

Gambar 5.1 berikut adalah kurva akumulasi jenis anakan di hutan dan *agroforest* karet berdasarkan penambahan jumlah plot contoh dan penambahan jumlah individu. Dari gambar terlihat bentuk kurva pada kedua gambar tidak terlalu berbeda. Baik di hutan maupun di *agroforest* karet, kurva akumulasi jenis belum mencapai garis asimtot. Hal ini menandakan bahwa jumlah jenis pada kedua tipe vegetasi tersebut masih akan bertambah jika plot contoh atau individu anakan ditambah.



Gambar 5. 1 Kurva akumulasi jenis anakan tumbuhan berkayu di hutan dan *agroforest* karet (raf) berdasarkan penambahan plot contoh (a) dan penambahan individu anakan (b)

Tabel 5.3 menyajikan nilai minimum, maksimum dan rata-rata jumlah jenis, *rarefaction* Coleman dan probabilitas Simpson jenis anakan tumbuhan berkayu yang beregenerasi pada *agroforest* karet dibandingkan dengan hutan. Berdasarkan nilai *rarefaction* Coleman, jumlah jenis anakan yang akan didapatkan di *agroforest* karet lebih rendah secara nyata dibandingkan dengan hutan, yaitu rata-rata sebesar 53 jenis anakan dalam 200 individu anakan di *agroforest* karet dan 68 jenis dalam 200 individu anakan di hutan. Sedangkan indeks probabilitas Simpson yang menghitung besarnya kemungkinan jika dua individu diambil secara acak sebagai jenis yang berbeda, tingkat keragaman jenis anakan di *agroforest* karet tidak berbeda nyata, kecuali taraf uji dinaikkan menjadi 5%.

Tabel 5.3 Nilai minimum, maksimum dan rata-rata jumlah jenis, *rarefaction* Coleman dan probabilitas Simpson jenis anakan tumbuhan berkayu pada *agroforest* karet dan hutan

Parameter kekayaan dan keragaman jenis	<i>Agroforest</i> karet			Hutan		
	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Jumlah jenis	35	129	65±18 ^a	44	148	90±28 ^b
<i>Rarefaction</i> Coleman	20	81	53±13 ^a	40	98	68±18 ^b
Probabilitas Simpson	0.42	0.976	0.897±0.084 ^a	0.839	0.982	0.935±0.043 ^a

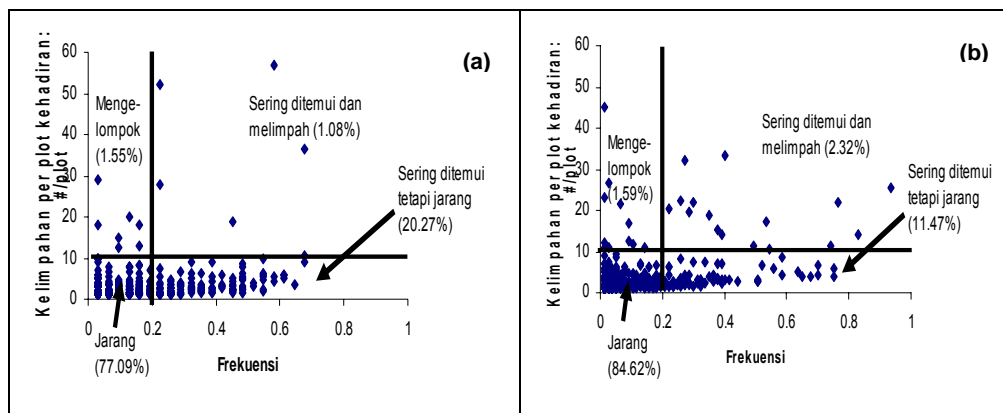
Keterangan: Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 1% Tukey HSD

Jumlah seluruh suku anakan tumbuhan berkayu yang ditemukan pada penelitian ini adalah 76 suku yang terdiri atas 282 marga dan 930 jenis. Dari jumlah tersebut, sebanyak 72 suku yang terdiri atas 243 marga dan 689 jenis anakan ditemukan beregenerasi di *agroforest* karet. Sedangkan sebanyak 68 suku yang terdiri atas 230 marga dan 646 jenis anakan ditemukan beregenerasi di hutan. Tabel 5.4 menyajikan urutan sepuluh suku anakan tumbuhan berkayu yang memiliki jumlah jenis paling banyak dan jenis paling melimpah pada setiap suku tersebut yang terdapat di *agroforest* karet dan hutan.

Tabel 5. 4 Urutan sepuluh suku anakan tumbuhan berkayu yang memiliki jumlah jenis paling banyak dan jenis paling melimpah untuk setiap suku di *agroforest* karet dan hutan

No	Nama suku	Jumlah jenis anakan	Jumlah individu ha ⁻¹	Jenis paling melimpah (% kelimpahan dalam setiap suku)
<i>Agroforest</i> karet				
1	Euphorbiaceae	90	891	- <i>Hevea brasiliensis</i> (17.38%)
2	Rubiaceae	53	502	- <i>Psychotria viridiflora</i> (31.36%)
3	Lauraceae	48	161	- <i>Litsea firma</i> (11.87%)
4	Myrtaceae	41	397	- <i>Syzygium polyanthum</i> (19.18%)
5	Meliaceae	34	46	- <i>Lansium domesticum</i> (12.03%)
6	Annonaceae	31	185	- <i>Goniothalamus macrophyllus</i> (15.20%)
7	Moraceae	28	176	- <i>Ficus vrieseana</i> (12.31%)
8	Fabaceae	27	254	- <i>Fordia nivea</i> (30.31%)
9	Sapindaceae	25	126	- <i>Nephelium lappaceum</i> (20.54%)
10	Clusiaceae	20	137	- <i>Garcinia parvifolia</i> (36.95%)
Hutan				
1	Euphorbiaceae	72	2490	- <i>Agrostistachys</i> sp1 (46.73%)
2	Lauraceae	44	530	- <i>Actinodaphne procera</i> (13.73%)
3	Myrtaceae	39	717	- <i>Syzygium attenuata</i> (17.43%)
4	Rubiaceae	39	447	- <i>Urophyllum ferrugineum</i> (24.68%)
5	Meliaceae	32	225	- <i>Aglaia lawii</i> (18.69%)
6	Annonaceae	31	388	- <i>Popowia</i> sp1 (22.29%)
7	Clusiaceae	28	534	- <i>Calophyllum cf pulcherrimum</i> (41.06%)
8	Fabaceae	26	752	- <i>Fordia nivea</i> (55.29%)
9	Dipterocarpaceae	24	735	- <i>Hopea nigra</i> (20.09%)
10	Myristicaceae	21	199	- <i>Knema cinerea</i> (17.71%)

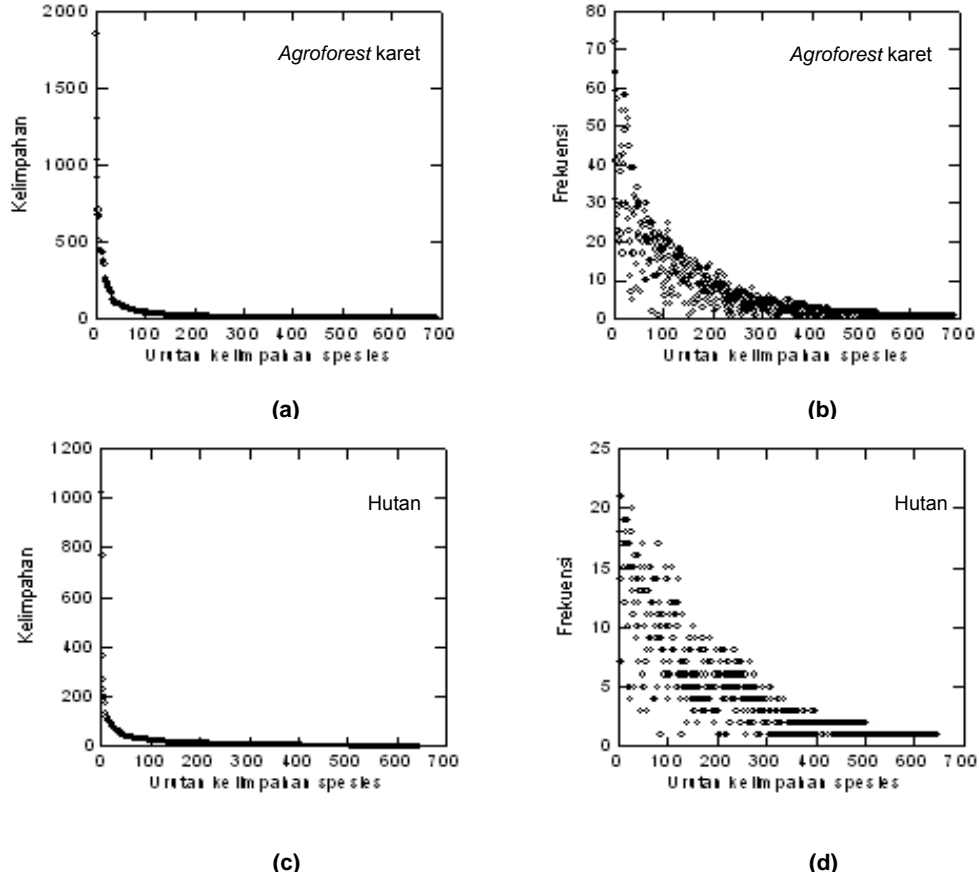
Gambar 5.2 berikut memperlihatkan penyebaran kelimpahan jenis pada *agroforest* karet dan hutan yang dikelompokkan menjadi: (1) jenis yang mengelompok (*clump*), (2) jenis yang sering ditemui dan melimpah, (3) jenis yang sering ditemui tetapi tidak melimpah dan (4) jenis jarang (van Noorwijk, 2006, pers.com.). Suatu jenis dianggap mengelompok jika jenis tersebut memiliki frekuensi kehadiran $\leq 20\%$ dari total jumlah plot dan memiliki individu per plot kehadiran rata-rata ≥ 10 individu. Suatu jenis dianggap sebagai jenis yang sering ditemui dan melimpah jika jenis tersebut memiliki frekuensi kehadiran $> 20\%$ dari total jumlah plot dan memiliki individu per plot kehadiran rata-rata ≥ 10 . Suatu jenis dianggap sebagai jenis yang sering ditemui tetapi tidak melimpah adalah jika jenis tersebut memiliki frekuensi kehadiran $\geq 20\%$ dari total jumlah plot tetapi memiliki individu per plot kehadiran rata-rata < 10 . Sedangkan jenis jarang adalah jika suatu jenis frekuensinya $< 20\%$ dari total jumlah plot dan jumlah individu rata-rata per plot kehadiran < 10 individu.



Gambar 5.2 Distribusi jenis anakan berdasarkan frekuensi kehadiran dan kelimpahan jenis di hutan (a) dan *agroforest* karet (b)

Berdasarkan kriteria tersebut, sebanyak 1.60% jenis anakan dari 689 jenis yang terdapat di *agroforest* karet termasuk ke dalam kelompok jenis anakan yang mengelompok (*clump*), 2.32% termasuk ke dalam kelompok jenis anakan yang sering ditemui dan melimpah, 11.47% termasuk ke dalam kelompok jenis anakan yang sering ditemui tetapi jumlahnya sedikit dan 84.61% termasuk ke dalam kelompok jenis yang jarang. Sedangkan di hutan dari 646 jenis yang ditemui, sebanyak 1.55% termasuk ke dalam kelompok jenis yang mengelompok (*clump*), 1.08% termasuk ke dalam kelompok jenis yang sering ditemui dan melimpah, 20.28% termasuk ke dalam kelompok jenis yang sering ditemui tetapi jumlahnya sedikit dan 77.09% termasuk ke dalam kelompok jenis jarang (*rare*).

Jumlah jenis *singleton* (jenis yang hanya memiliki satu individu) di *agroforest* karet sebanyak 156 jenis dan jenis *doubleton* (jenis yang hanya memiliki dua individu) sebanyak 94 jenis. Secara umum suatu jenis dianggap sebagai jenis jarang jika memiliki jumlah individu ≤ 10 . Di *agroforest* karet sebanyak 64.73% dari 689 jenis anakan yang ditemukan memiliki jumlah individu ≤ 10 , dengan jumlah total individu sebanyak 24274. Sedangkan di hutan, jumlah jenis *singleton* sebanyak 144 jenis dan *doubleton* sebanyak 97 jenis. Persentase jenis yang memiliki individu ≤ 10 adalah 69.5% dari 646 jenis yang ditemukan di hutan dengan jumlah seluruh individu adalah 10922. Gambar 5.3 memperlihatkan distribusi kelimpahan dan frekuensi kehadiran jenis berdasarkan urutan kelimpahan jenis di *agroforest* karet dan hutan. Berdasarkan kelimpahan dan frekuensi ditemukan, jenis anakan yang jumlahnya sedikit dan jarang ditemukan jauh lebih banyak dari jenis anakan yang jumlahnya melimpah maupun jenis anakan yang sering ditemukan.



Gambar 5. 3 Distribusi kelimpahan jenis (a dan c) dan frekuensi kehadiran jenis (b dan d) yang terdapat pada sistem *agroforest* karet (a dan b) dan hutan (c dan d) berdasarkan urutan kelimpahan jenis

Tabel 5.5 berikut menampilkan 10 jenis anakan tumbuhan berkayu secara berurutan berdasarkan indeks nilai penting (INP), yang beregenerasi di *agroforest* karet dan hutan. Dari tabel tersebut terlihat vegetasi anakan di *Agroforest* karet tetap didominasi oleh jenis karet (*Hevea brasiliensis*). Jenis anakan tumbuhan berkayu lain yang mendominasi di *agroforest* karet adalah jenis-jenis pohon kecil yang memiliki tinggi maksimum di bawah 10 m, yaitu *Psychotria viridiflora* (jirak hutan), *Anisophillea disticha* (ribu-ribu), *Fordia nivea* (sebekal), *Aporusa octandra* (pelangeh), *Mallotus moritzianus* (balek angin), *Leptonichia heteroclita* (manis mato) dan *Helicia robusta* (hidung anjing). Hanya *Syzygium polyanthum* (kelat salam) dan *Canarium patentinervium* (kedondong) yang masuk ke dalam jenis pohon berbatang besar. Kedua jenis ini sering dipakai sebagai kayu untuk bangunan dan pertukangan. Sedangkan di hutan, selain didominasi oleh lima

jenis pohon kecil sub kanopi seperti *Agrostistachys sp1*, *Koilodepas longifolium*, *Mallotus moritzianus*, *Diospyros wallichii* dan *Fordia nivea*, terdapat lima jenis anakan dominan lainnya yang merupakan pohon berukuran medium hingga besar, yaitu *Santiria rubiginosa* (kedondong), *Calophyllum pulcherrimum* (bintangur), *Artocarpus sp2* (tampang), *Hopea nigra* (merawan) dan *Scaphium macropodum* (muara kepayang). Kelima jenis tersebut termasuk jenis penghasil kayu perdagangan yang penting.

Tabel 5.5 Urutan 10 jenis anakan tumbuhan berkayu berdasarkan indeks nilai penting di *agroforest* karet dan hutan

Urutan jenis	<i>Agroforest</i> karet		Hutan	
	Jenis	INP	Jenis	INP
1	<i>Hevea brasiliensis</i> (Euph.)	9.05	<i>Agrostistachys sp1</i> (Euph.)	10.02
2	<i>Psychotria viridiflora</i> (Rub.)	6.56	<i>Diospyros wallichii</i> (Eben.)	7.77
3	<i>Anisophyllea disticha</i> (Rhiz.)	5.04	<i>Fordia nivea</i> (Fab.)	3.60
4	<i>Fordia nivea</i> (Fab.)	4.07	<i>Santiria rubiginosa</i> (Burs.)	2.93
5	<i>Aporusa octandra</i> (Euph.)	3.86	<i>Koilodepas longifolium</i> (Euph.)	2.82
6	<i>Leptonychia heteroclita</i> (Sterc.)	3.73	<i>Calophyllum cf pulcherrimum</i> (Clus.)	2.52
7	<i>Mallotus moritzianus</i> (Euph.)	3.19	<i>Artocarpus sp2</i> (Mor.)	2.17
8	<i>Syzygium polyanthum</i> (Myrt.)	2.67	<i>Mallotus moritzianus</i> (Euph.)	2.03
9	<i>Helicia robusta</i> (Proteac.)	2.65	<i>Hopea nigra</i> (Dipt.)	1.73
10	<i>Canarium patentinervium</i> (Burs.)	2.61	<i>Scaphium macropodum</i> (Sterc.)	1.73

Keterangan: Tulisan dalam kurung adalah singkatan nama suku (Burs. = Burseraceae, Clus. = Clusiaceae, Dipt. = Dipterocarpaceae, Eben. = Ebenaceae, Euph. = Euphorbiaceae, Fab. = Fabaceae, Mor. = Moraceae, Myrt. = Myrtaceae, Proteac. = Proteaceae, Rhiz. = Rhizophoraceae, Rub. = Rubiaceae, Sterc. = Sterculiaceae).

Pada tingkat marga, *agroforest* karet masih tetap didominasi oleh anakan *Hevea* (karet). Sedangkan marga dominan lainnya adalah marga yang anggota jenisnya umumnya merupakan jenis pionir yang memiliki ukuran kecil hingga medium seperti *Psychotria*, *Fordia*, *Anisophyllea*, *Aporusa*, *Mallotus*, *Macaranga* dan *Archidendron*. Sedangkan di hutan masih tetap dicirikan oleh marga yang secara umum anggotanya memiliki batang yang berukuran besar seperti *Shorea* (meranti), *Santiria* (kedondong), *Calophyllum* (bintangur), *Diospyros* (arang-arang/kayu hitam), *Artocarpus* (tampang) dan *Syzygium* (kelat). Tabel 5.6 berikut adalah urutan 10 marga anakan tumbuhan berkayu paling melimpah di *agroforest* karet dan hutan.

Tabel 5. 6 Sepuluh marga anakan yang paling melimpah dan sering ditemui berdasarkan nilai indeks penting di *agroforest* dan hutan

Urutan jenis	<i>Agroforest</i> karet		Hutan	
	Marga	Kelimpahan anakan ha ⁻¹	Marga	Kelimpahan anakan ha ⁻¹
1	Hevea (Euph.)	785	Agrostistachys (Euph.)	1164
2	Psychotria (Rub.)	569	Diospyros (Eben.)	1135
3	Syzygium (Myrt.)	504	Syzygium (Myrt.)	563
4	Fordia (Fab.)	440	Fordia (Fab.)	417
5	Anisophyllea (Rhiz.)	387	Shorea (Dipt.)	416
6	Aporusa (Euph.)	348	Santiria (Burs.)	382
7	Mallotus (Euph.)	337	Calophyllum (Clus.)	286
8	Macaranga (Euph.)	334	Koilodepas (Euph.)	256
9	Leptonichia (Sterc.)	300	Artocarpus (Mor.)	247
10	Archidendron (Fab.)	267	Mallotus (Euph.)	227

Keterangan: Tulisan dalam kurung adalah singkatan nama suku (Burs. = Burseraceae, Clus. = Clusiaceae, Dipt. = Dipterocarpaceae, Eben. = Ebenaceae, Euph. = Euphorbiaceae, Fab. = Fabaceae, Mor. = Moraceae, Myrt. = Myrtaceae, Rhiz. = Rhizophoraceae, Rub. = Rubiaceae, Sterc. = Sterculiaceae).

Pada tingkat suku, vegetasi anakan di *agroforest* karet didominasi berturut-turut oleh suku Euphorbiaceae (jarak-jarakan), Rubiaceae (kopi-kopian), Fabaceae (kacang-kacangan), Myrtaceae (jambu-jambuan), Rhizophoraceae (bakau-bakauan), Moraceae (beringin-beringin), Sterculiaceae (kelumpang-kelumpang), Annonaceae (kenanga-kenangaan), Burseraceae (kenari-kenarian) dan Proteaceae. Sedangkan di hutan, anakan suku meranti-merantian (Dipterocarpaceae) masih mendominasi. Sedangkan urutannya berturut-turut adalah suku Euphorbiaceae (jarak-jarakan), Ebenaceae (eboni-ebonian), Fabaceae (kacang-kacangan), Dipterocarpaceae (meranti-merantian), Myrtaceae (jambu-jambuan), Burseraceae (kenari-kenarian), Clusiaceae/Guttiferae (manggis-manggis), Lauraceae (medang-medangan), Rubiaceae (kopi-kopian) dan Annonaceae (kenanga-kenangaan).

5.1.1.2 Kemiripan Jenis Anakan Tumbuhan Berkayu antara *Agroforest* Karet dengan Hutan

Dari total 646 jenis anakan tumbuhan berkayu yang ditemukan di hutan, sebanyak 405 jenis atau 62.69% di antara jenis tersebut ditemukan beregenerasi di *agroforest* karet. Pada tingkat marga, dari total 230 marga yang ditemukan di hutan, 191 marga atau 83.04% di antaranya beregenerasi di *agroforest* karet.

Sedangkan pada tingkat suku, dari total 68 suku yang ditemukan di hutan, 64 suku atau 94.12% di antaranya juga beregenerasi di *agroforest* karet.

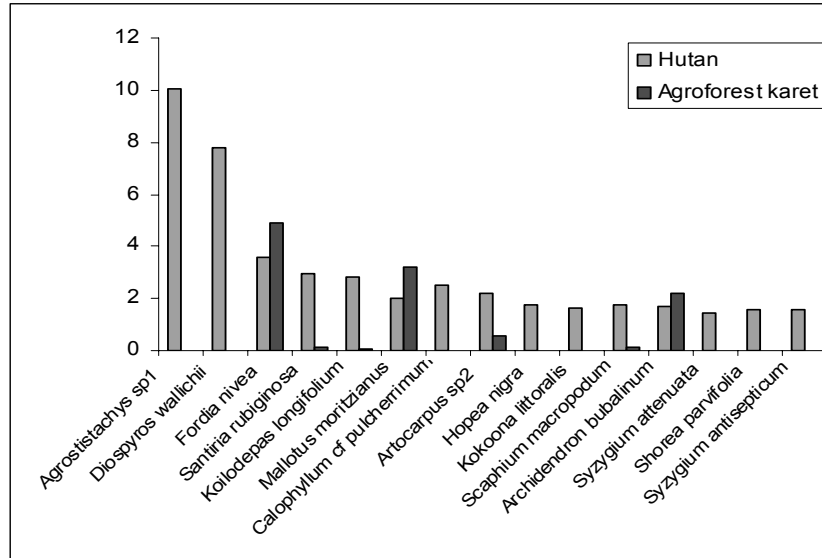
Tabel 5.7 berikut menyajikan jumlah jenis, marga dan suku anakan tumbuhan berkayu di *agroforest* karet dan hutan serta indeks kemiripan jenis, marga dan suku anakan tumbuhan berkayu antara *agroforest* karet dengan hutan. Jika kemiripan jenis hanya didasarkan pada hadir tidaknya jenis anakan di *agroforest* karet dan hutan (indeks Jaccard), besarnya kemiripan jenis antara *agroforest* karet dengan hutan adalah 0.44. Sedangkan jika kemiripan jenis dihitung dengan memasukkan unsur kelimpahan jenis (Morishita-Horn), besarnya kemiripan antara *agroforest* karet dengan hutan menjadi lebih rendah, yaitu 0.185. Dari tabel terlihat, nilai indeks kemiripan semakin meningkat dengan meningkatnya tingkat takson.

Tabel 5. 7 Jumlah jenis, marga dan suku anakan tumbuhan berkayu berdasarkan tempat ditemukan serta indeks kemiripan jenis, marga dan suku anakan tumbuhan berkayu antara *agroforest* karet dengan hutan

Jumlah anakan dan indeks kemiripan jenis anakan antara <i>agroforest</i> karet dengan hutan	Jenis	Marga	Suku
Jumlah anakan			
Hanya terdapat di hutan saja	241	39	4
Terdapat di hutan dan di <i>agroforest</i> karet	405	191	64
Hanya terdapat di <i>agroforest</i> karet saja	284	52	8
Total	930	282	76
Indeks kemiripan antara hutan dengan <i>agroforest</i> karet			
Jaccard	0.44	0.68	0.84
Morishita-Horn	0.185	0.34	0.84

Gambar 5.4 membandingkan keberadaan dan indeks nilai penting (INP) jenis anakan tumbuhan berkayu antara hutan dengan *agroforest* karet untuk 15 jenis anakan paling dominan yang terdapat di hutan. Di antara ke-15 jenis paling dominan di hutan tersebut, tidak ada satu individupun yang ditemukan di *agroforest* karet untuk jenis *Agrostistachys sp1* (tapus), *Canarium cf pulcherrimum* (kedondong), *H. nigra* (merawan), *Kokoona littoralis* (kayu minyak), *Syzygium attenuata* (kelat), *Shorea parviflora* (meranti) dan *Syzygium antisepticum* (kelat) Ketujuh jenis ini umumnya adalah pohon berukuran besar penghasil kayu perdagangan kecuali *Agrostistachys sp1*. Sedangkan jenis *F. nivea* (sebekal), *M. moritzianus* (tarak) dan *Archidendrnon bubalinum* (kabau), indeks nilai penting di

agroforest karet malah lebih tinggi dibandingkan dengan hutan. Ketiga jenis ini merupakan pohon kecil dengan ketinggian tidak lebih dari 10 m.



Gambar 5.4 Lima belas jenis anakan yang paling tinggi indeks nilai penting di hutan dibandingkan dengan *agroforest* karet

Pada tingkat suku, ada empat suku yang hanya ada di hutan akan tetapi tidak ditemukan di *agroforest* karet yaitu, suku *Araucariaceae* (damar-damaran), *Podocarpaceae* (jamuju-jamujuan), *Santalaceae* (cendana-cendanaan) dan *Saxifragaceae* (Gigil-gigilan). Masing-masing suku ini hanya memiliki satu jenis saja yaitu *Agathis dammara* (*Araucariaceae*), *Podocarpus neriifolius* (*Podocarpaceae*), *Scleropyrum wallichianum* (*Santalaceae*) dan *Polyosma integrifolia* (*Saxifragaceae*). Semua jenis tersebut memiliki ukuran batang yang besar dan merupakan penghasil kayu perdagangan yang cukup penting. Sedangkan suku yang hanya ditemukan di *agroforest* karet akan tetapi tidak ditemukan di hutan ada delapan suku, yaitu *Araliaceae* (mangkok-mangkokan), *Daphniphyllaceae*, *Dichapetalaceae*, *Gesneriaceae*, *Leeaceae* (mali-malian), *Piperaceae* (sirih-sirihan), *Staphyllaceae* dan *Urticaceae* (jelatang-jelatangan). Umumnya anggota suku tersebut adalah jenis tumbuhan berkayu yang berukuran kecil, sering ditemui tumbuh di tempat yang terbuka dan termasuk jenis pionir.

5.1.1.3 Jenis-Jenis Anakan Tumbuhan Berkayu yang Dilindungi dan Langka yang Beregenerasi di Agroforest Karet dan Hutan

Untuk menarik perhatian dunia terhadap penyelamatan jenis yang terancam punah, IUCN/SSC (*World Conservation Union/Species Survival Commission*) menetapkan beberapa kategori keterancaman jenis yaitu, punah (*extinct*), punah di alam (*extinct in the wild*), kritis (*critically endangered*), genting (*endangered*), rentan (*vulnerable*), dan resiko rendah (*lower risk*). Tabel 5.8 menyajikan jenis anakan tumbuhan berkayu yang termasuk ke dalam kategori tersebut, yang ditemukan beregenerasi di *agroforest* karet dan hutan.

Tabel 5.8 Jenis anakan dan nilai INP masing-masing jenis di *agroforest* karet dan hutan yang termasuk kategori kritis, genting dan rentan menurut IUCN/SSC

Jenis	Nama lokal	Kategori IUCN	INP di hutan	INP di <i>agroforest</i> karet
<i>Dipterocarpus gracilis</i> (Dipt.)	Keruing	Kritis	0.663	-
<i>Dipterocarpus grandiflorus</i> (Dipt.)	Keruing	Kritis	0.109	-
<i>Hopea nigra</i> (Dipt.)	Merawan	Kritis	1.730	-
<i>Parashorea aptera</i> (Dipt.)	Tebalun	Kritis	0.644	0.024
<i>Parashorea lucida</i> (Dipt.)	Tebalun	Kritis	0.218	0.102
<i>Shorea johorensis</i> (Dipt.)	Meranti	Kritis	0.045	-
<i>Anisoptera costata</i> (Dipt.)	Mersawa	Genting	0.099	-
<i>Anisoptera laevis</i> (Dipt.)	Mersawa	Genting	0.625	0.024
<i>Shorea bracteolata</i> (Dipt.)	Meranti	Genting	0.045	-
<i>Shorea leprosula</i> (Dipt.)	Meranti	Genting	0.073	0.037
<i>Vatica lowii</i> (Dipt.)	Resak	Genting	0.064	-
<i>Vatica stapfiana</i> (Dipt.)	Resak	Genting	0.607	-
<i>Agathis dammara</i> (Arauc.)	Damar	Rentan	0.090	-
<i>Eusideroxylon zwageri</i> (Laur.)	Bulian	Rentan	0.520	-
<i>Aglaia angustifolia</i> (Meliac.)	Langsat kero	Rentan	0.136	-
<i>Aquilaria malaccensis</i> (Thym.)	Gaharu	Rentan	0.045	1.086
<i>Gonystylus macrophyllus</i> (Thym.)	Ramin	Rentan	-	0.190

Keterangan: Tulisan dalam kurung adalah singkatan nama suku (Dipt. = Dipterocarpaceae, Arauc. = Araucariaceae, Laur.= Lauraceae, Meliac. = Meliaceae, Thym. = Thymelaeaceae).

Selain IUCN/SSC, Indonesia juga telah menetapkan beberapa jenis pohon sebagai jenis yang dilindungi melalui perangkat undang-undang yang berlaku (Noerdjito dan Maryanto, 2001). Jenis-jenis tersebut adalah *Dyera costulata* (jelutung) dan *Eusideroxylon zwageri* (bulian) yang hanya ditemukan di hutan serta *Fagraea fragrans* (tembesu) yang hanya ditemukan di *agroforest* karet. Sedangkan *Durio zibethinus* (durian), *Scorodocarpus borneensis* (kulim),

Palaquium gutta (balam merah) dan *Styrax benzoin* (kemenyan) ditemukan pada kedua tipe vegetasi, baik di *agroforest* karet maupun hutan. Ketujuh jenis tersebut ditetapkan sebagai jenis yang dilindungi di Indonesia oleh SK Mentan No. 54/Kpts/Um/2/1972. UNEP-WCMC (2006) dan Whitmore dan Tantra (1986) juga menyatakan bahwa jenis *Sindora sumatrana* (keranji putih batang) dan *Gonystylus acuminatus* (ramin) merupakan jenis endemik Sumatera yang juga sedang terancam kelestariannya. Kedua jenis ini ditemukan beregenerasi di hutan sedangkan di *agroforest* karet hanya ditemukan jenis *Sindora sumatrana* saja.

5.1.2. Karakteristik Habitat *Agroforest* Karet dan Hutan

5.1.2.1. Struktur Tegakan *Agroforest* Karet dan Hutan

(1) Luas penampang batang dan kerapatan pohon di *agroforest* karet dan hutan

Luas penampang batang atau BA (*basal area*) pohon yang berdiameter \geq 10 cm di hutan berkisar antara 16.29 hingga 101.08 m² per ha dengan nilai rata-rata 33.59 m² per ha. Plot yang memiliki nilai BA tertinggi yaitu sebesar 101.08 m² per ha adalah plot SMUF1 yang terdapat di hutan Rantau Pandan yang memiliki beberapa pohon dengan dbh sangat besar seperti mersawa (*Anisoptera* spp), balam (*Palaquium* spp), Parashorea dan lain-lain. Nilai ini terpaut cukup jauh dengan nilai BA pada plot tertinggi kedua yaitu 55.48 m² per ha yang juga terdapat di hutan Rantau Pandan. Dibandingkan dengan BA pohon di hutan pada penelitian ini, hutan dataran rendah di Ketambe Leuser yang berkisar antara 16 hingga 45 m² per ha dan 16 hingga 42 m² per ha untuk pohon dengan dbh \geq 15 cm di Pulau Siberut (Whitten at al, 1987), BA pohon pada hutan ini masih termasuk dalam kategori rata-rata. Sedangkan untuk *agroforest* karet, nilai BA pohon berkisar antara 9.48 m² hingga 50.07 m² per ha. Khusus untuk pohon bukan karet, besarnya BA per ha adalah antara 2.29 m² hingga 50.07 m² sedangkan untuk pohon karet besarnya BA berkisar antara 0.48 m² hingga 26.77 m² per ha. Adapun nilai rata-rata BA pada plot *agroforest* karet adalah 22.36 m² per ha untuk pohon total, 8.66 m² per ha untuk pohon karet dan 14.03 m² per ha untuk pohon bukan karet.

Kerapatan pohon di hutan berkisar antara 409 hingga 903 pohon per ha dengan nilai rata-rata 625 pohon per ha. Kerapatan ini masih termasuk dalam rentang nilai kerapatan hutan tropika pada kondisi *mature* yaitu antara 400 hingga 600 untuk pohon yang berdiameter ≥ 10 cm per ha (Sheil *et al.*, 2002). Sedangkan di *agroforest* karet, kerapatan pohon berkisar antara 298 hingga 857 pohon per ha dengan nilai rata-rata sebesar 547 per ha. Jika pohon di *agroforest* karet dipisahkan menjadi pohon bukan karet dan pohon karet, kerapatan pohon bukan karet adalah antara 39 hingga 749 pohon per ha sedangkan untuk pohon karet antara 17 hingga 631 pohon per ha. Rata-rata kerapatan pohon bukan karet adalah 339 per ha dan pohon karet 216 per ha. Terdapat tiga plot dari 77 plot *agroforest* karet yang sudah tidak memiliki pohon karet (BA dan kerapatan pohon karet = 0) yaitu *agroforest* karet yang gagal tanam (plot SRP13 yang berumur 30 tahun) dan *agroforest* karet tua yang tidak disadap (plot BBER1 yang berumur 70 tahun dan plot SJC10 yang berumur 70 tahun). Tabel 5.9 menyajikan nilai rata-rata luas penampang batang (BA) pohon total dan kerapatan pohon total per ha di *agroforest* karet dan hutan. Setelah dibandingkan, nilai rata-rata kedua parameter tersebut berbeda nyata antara *agroforest* karet dan hutan.

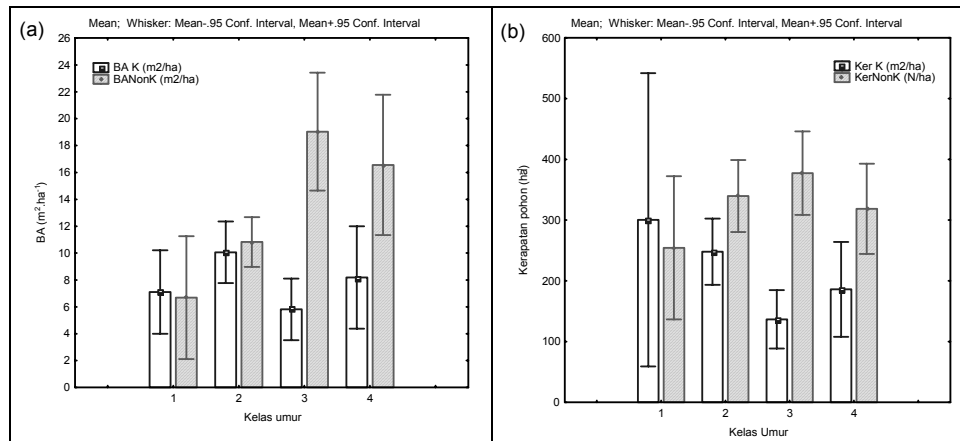
Tabel 5. 9 Nilai rata-rata BA dan kerapatan pohon pada *agroforest* karet dan hutan

Tipe vegetasi	Jumlah unit contoh	Komponen pohon	BA pohon (m ² /ha)	Kerapatan pohon (ha ⁻¹)
<i>Agroforest</i> karet	77	Total pohon	22.4±8.25 ^a	547±123.12 ^a
		Non-karet	14.0±8.7	339±155.97
		Karet	8.7±6.34	217±150.42
Hutan	31	Total pohon	33.6±16.53 ^b	625±142.19 ^b

Keterangan: Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda nilainya berbeda nyata pada taraf uji 1% Tukey HSD

Gambar 5.5 memperlihatkan perbandingan BA dan kerapatan pohon karet dan bukan karet pada empat kelas umur *agroforest* karet. Rata-rata BA maupun kerapatan pohon karet semakin kecil nilainya dengan naiknya kelas umur *agroforest* karet, kecuali pada kelas umur IV (>60 tahun) yang terlihat sedikit lebih besar nilainya dibandingkan dengan kelas umur III. Sedangkan untuk pohon bukan karet, nilai BA dan kerapatannya adalah kebalikannya. Naiknya BA dan kerapatan pohon karet pada kelas umur IV dan turunnya BA dan kerapatan pohon bukan karet pada kelas umur IV diduga karena dipengaruhi oleh *agroforest* karet tua di Rantau Pandan yang masih disadap. Rata-rata BA pohon karet tidak

berbeda di antara keempat kelas umur sedangkan BA pohon bukan karet berbeda sangat nyata ($p < 0.01$) antara kelas umur 1,2,4 dengan kelas umur 3. Rata-rata kerapatan pohon karet berbeda nyata ($p < 0.05$) antara kelas umur 1, 2, dan 4 dengan kelas umur 3, sedangkan kerapatan pohon bukan karet tidak berbeda nyata.



Gambar 5.5 Perbandingan BA (a) dan kerapatan pohon karet dan pohon bukan karet (b) pada berbagai kelas umur *agroforest* karet (1 < 20 tahun; 2 antara 20-39 tahun; 3 antara 40-59 tahun; 4 \geq 60 tahun).

(2) Diameter batang pohon di hutan dan *agroforest* karet

Diameter pohon paling besar yang ditemukan di hutan adalah 145.47 cm yang terdapat pada plot di hutan Rantau Pandan. Jenis pohon yang dimaksud adalah mersawa (*Anisoptera laevis* Ridl.). Pohon jenis timber komersil ini tidak ditebang oleh HPH sebelumnya ataupun oleh masyarakat karena bagian tengah batangnya berlubang. Sedangkan nilai rata-rata dbh di hutan adalah 22.13 cm.

Di *agroforest* karet, diameter pohon bukan karet paling besar yang ditemukan adalah 267 cm sedangkan diameter pohon karet paling besar adalah 75 cm. Pohon bukan karet yang berdiameter paling besar tersebut adalah *Ficus benjamina* yang terdapat pada plot *agroforest* karet tua yang sudah tidak disadap di Desa Rambah Kecamatan Tanah Tumbuh. Sedangkan pohon karet yang berdiameter paling besar ditemukan pada plot SRP21 yang terletak di *agroforest* karet tua di Rantau Pandan yang masih aktif disadap. Tidak terdapat perbedaan

nilai rata-rata dbh antara pohon bukan karet dengan pohon karet, yaitu 20.2 cm untuk pohon bukan karet dan 20.8 cm untuk pohon karet.

Jika dibandingkan nilai rata-rata dbh pohon terbesar antara *agroforest* karet dengan hutan, dbh pohon terbesar di hutan lebih tinggi dan berbeda nyata ($p < 0.01$) dengan *agroforest* karet. Nilai rata-rata dbh pohon terbesar di hutan adalah 75.7 cm sedangkan nilai rata-rata dbh pohon terbesar di *agroforest* karet dengan nilai 57.4 cm. Tabel 5.10 berikut adalah nilai rata-rata, minimum dan maksimum dbh pohon terbesar di *agroforest* karet dan hutan.

Tabel 5.10 Nilai rata-rata dbh pohon terbesar per unit contoh pada *agroforest* karet dan hutan

Tipe vegetasi	Jumlah plot contoh	Komponen pohon	Dbh pohon terbesar (cm)
<i>Agroforest</i> karet	77	Total pohon	57.4±30.92 ^a
		Pohon bukan karet	54.7±32.36
		Pohon karet	38.9±12.98
Hutan	31	Total pohon	75.7±24.07 ^b

Keterangan: Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda berbeda nyata pada taraf uji 1% Tukey HSD

Diameter pohon diklasifikasikan menjadi 4 kelas berdasarkan analisa *K-means*, yaitu kelas diameter 1 adalah pohon yang memiliki dbh < 15 cm, kelas diameter 2 adalah pohon yang memiliki dbh antara 15 dan 30 cm, kelas diameter 3 adalah pohon yang memiliki dbh antara 30 dan 50 cm dan kelas diameter 4 adalah pohon yang memiliki dbh > 50 cm. Dari 1836 individu pohon yang tercatat pada 372 sel plot contoh di hutan, sebanyak 38% masuk ke dalam kelas diameter 1, 43% masuk ke dalam kelas diameter 2, 14% masuk ke dalam kelas diameter 3 dan 5% masuk ke dalam kelas diameter 4. Sedangkan di *agroforest* karet, dari sebanyak 4538 individu pohon yang tercatat pada 924 sel plot contoh, sebanyak 37.46% adalah pohon karet sedangkan sisanya 62.54% adalah pohon selain karet. Sebanyak 32% dari 1700 total pohon karet termasuk ke dalam kelas diameter 1, 53% termasuk ke dalam kelas diameter 2, 14% termasuk ke dalam kelas diameter 3 dan 1% termasuk ke dalam kelas diameter 4. Untuk pohon bukan karet, dari total 2838 pohon, 42% termasuk kelas diameter 1, 44% termasuk kelas diameter 2, 12% termasuk kelas diameter 3 dan 3% termasuk kelas diameter 4. Tabel 5.11 berikut adalah nilai rata-rata kerapatan dan BA

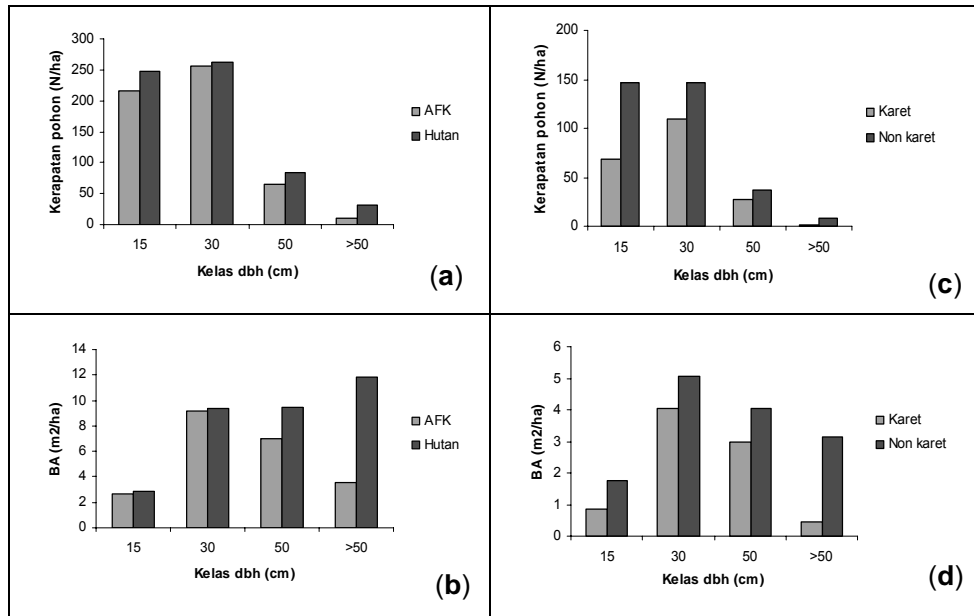
pohon di hutan dan *agroforest* karet berdasarkan kelas diameter serta kerapatan dan BA pohon karet dan pohon bukan karet di *agroforest* karet.

Tabel 5.11 Nilai rata-rata kerapatan dan BA pohon pada plot hutan dan *agroforest* karet berdasarkan kelas diameter serta kerapatan dan BA pohon karet dan pohon bukan karet pada plot *agroforest* karet

Struktur tegakan	Kelas diameter pohon	Hutan	<i>Agroforest</i> karet
Kerapatan (N/ha)	1 (<15 cm)	247 ± 232 ^a	216 ± 195 ^a
	2 (15-30 cm)	263 ± 218 ^a	256 ± 202 ^a
	3 (30-50 cm)	83 ± 119 ^b	65 ± 98 ^a
	4 (>50 cm)	32 ± 76 ^b	10 ± 36 ^a
BA (m ² /ha)	1 (<15 cm)	2.86 ± 2.69 ^a	2.64 ± 2.44 ^a
	2 (15-30 cm)	9.4 ± 8.82 ^a	9.12 ± 7.45 ^a
	3 (30-50 cm)	9.5 ± 14.32 ^b	7.01 ± 10.89 ^a
	4 (>50 cm)	11.82 ± 33.31 ^b	3.59 ± 18.48 ^a
Struktur tegakan <i>agroforest</i> karet	Kelas diameter pohon	Pohon non karet	Pohon karet
Kerapatan (N/ha)	1 (<15 cm)	147 ± 168 ^b	69 ± 120 ^a
	2 (15-30 cm)	147 ± 158 ^b	109 ± 152 ^a
	3 (30-50 cm)	37 ± 74 ^b	28 ± 68 ^a
	4 (>50 cm)	8 ± 33 ^b	2 ± 14 ^a
BA (m ² /ha)	1 (<15 cm)	1.77 ± 2.10 ^b	0.87 ± 1.52 ^a
	2 (15-30 cm)	5.08 ± 5.53 ^b	4.04 ± 5.89 ^a
	3 (30-50 cm)	4.04 ± 8.29 ^b	2.97 ± 7.42 ^a
	4 (>50 cm)	3.15 ± 19.12 ^b	0.44 ± 3.82 ^a

Keterangan: Angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada taraf uji 1% menurut uji Tukey HSD

Kerapatan pohon untuk kelas diameter 1 (<15 cm) di hutan lebih tinggi dan dan kelas diameter 2 (15-30 cm) tidak berbeda nyata, sedangkan kelas diameter 3 (30-50 cm) dan 4 (> 50 cm) hutan lebih tinggi kerapatannya dan berbeda nyata dibandingkan dengan *agroforest* karet. Nilai BA untuk kelas diameter 1 dan 2 tidak berbeda nyata antara hutan dengan *agroforest* karet akan tetapi kelas diameter 3 dan 4 berbeda nyata. Untuk pohon karet dan bukan karet di *agroforest* karet, kerapatan dan BA pohon pada semua kelas diameter berbeda nyata dimana pohon bukan karet lebih tinggi dibandingkan dengan pohon karet. Gambar 5.6 berikut adalah grafik kerapatan dan BA pohon di hutan dan *agroforest* karet dan kerapatan dan BA pohon karet dan pohon bukan karet pada *agroforest* karet berdasarkan kelas diameter.



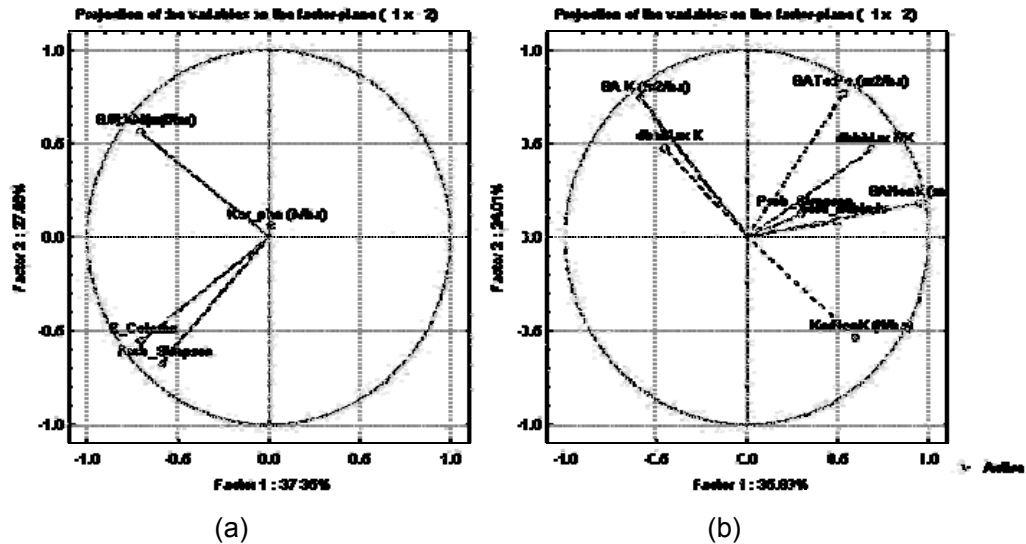
Gambar 5.6 Rata-rata kerapatan dan BA pohon berdasarkan kelas diameter di *agroforest* karet dan hutan (a dan b) dan rata-rata kerapatan dan BA pohon karet dan bukan karet di *agroforest* karet (c dan d). AFK adalah singkatan dari *agroforrest* karet

(3) Pengaruh struktur tegakan terhadap kekayaan dan keragaman jenis anakan tumbuhan berkayu

Dari analisa komponen utama (*principle component analysis* = PCA) terhadap parameter BA total, kerapatan pohon total, dbh pohon terbesar, parameter kekayaan dan keragaman jenis anakan (diwakili oleh parameter probabilitas Simpson dan *rarefaction* Coleman) pada *agroforest* karet terlihat, parameter kerapatan pohon total, BA total dan dbh pohon terbesar hampir tidak memiliki korelasi dengan parameter keragaman. BA total dan dbh pohon terbesar terletak berimpit hampir sejajar yang menandakan kedua parameter berkorelasi cukup tinggi (Gambar 5.7a).

Setelah komponen pohon di *agroforest* karet dipisahkan berdasarkan komponen pohon karet dan pohon bukan karet, proyeksinya terhadap sumbu utama pertama dan kedua adalah seperti yang terlihat pada Gambar 5.7b. Komponen BA pohon karet, dbh pohon karet paling besar dan kerapatan pohon bukan karet terlihat kecil sekali korelasinya dengan parameter kekayaan dan keragaman jenis. Sedangkan BA total pohon, BA pohon bukan karet dan dbh

pohon bukan karet paling besar, berkorelasi lebih nyata secara positif dengan parameter kekayaan dan keragaman jenis. Kerapatan pohon bukan karet terlihat nyata sekali berlawanan korelasinya dengan BA pohon karet dan dbh pohon karet paling besar.



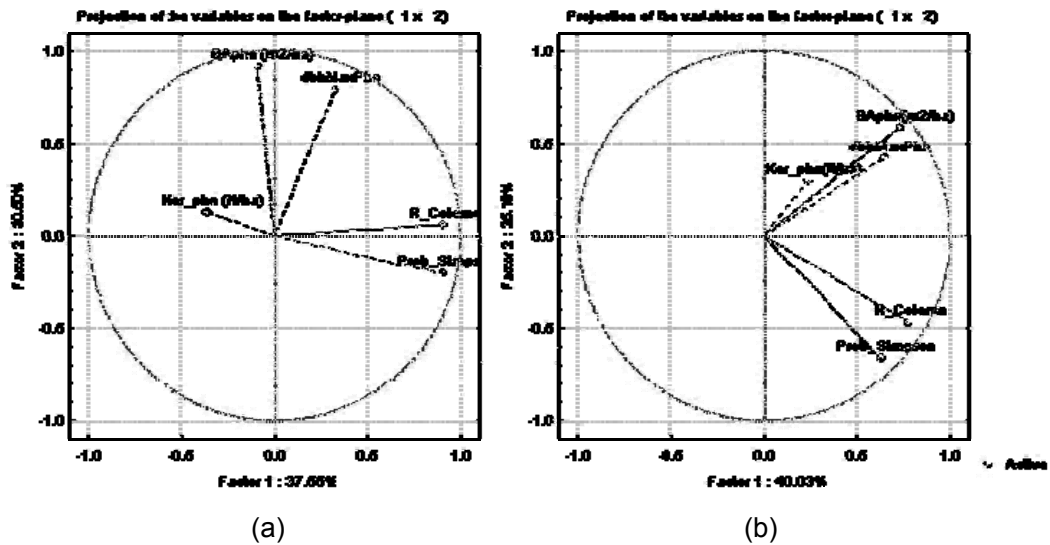
Gambar 5.7 Proyeksi beberapa parameter struktur tegakan dan keragaman jenis anakan kayu pada *agroforest* karet. Parameter struktur vegetasi belum dipisahkan antara pohon karet dan pohon bukan karet (a) dan setelah parameter struktur vegetasi dipisahkan antara komponen pohon karet dan bukan karet (b)

Sedangkan di hutan, pola hubungan yang terbentuk antara parameter struktur vegetasi dengan parameter kekayaan dan keragaman jenis anakan adalah seperti yang terlihat pada Gambar 5.8a. Kerapatan pohon berkorelasi negatif sangat nyata dengan tingkat kekayaan dan keragaman jenis anakan, BA pohon juga berkorelasi negatif dengan kekayaan dan keragaman jenis anakan walaupun tidak terlalu nyata. Sedangkan dbh pohon paling besar hampir tidak berkorelasi dengan tingkat kekayaan dan keragaman jenis anakan.

Jika dibandingkan antara *agroforest* karet dengan hutan, pola hubungan yang terbentuk antara parameter struktur tegakan dengan keragaman jenis anakan hampir sama dimana kerapatan pohon berlawanan arah dengan parameter kekayaan dan keragaman jenis, walaupun di *agroforest* karet tidak

terlalu nyata terlihat. Demikian juga halnya dengan BA pohon, baik di plot *agroforest* karet maupun plot di hutan. Pada plot *agroforest* karet terlihat nilai dbh pohon bukan karet paling besar berkorelasi positif cukup nyata dengan tingkat kekayaan dan keragaman jenis. Sedangkan di hutan, parameter ini tidak terlalu nyata korelasinya.

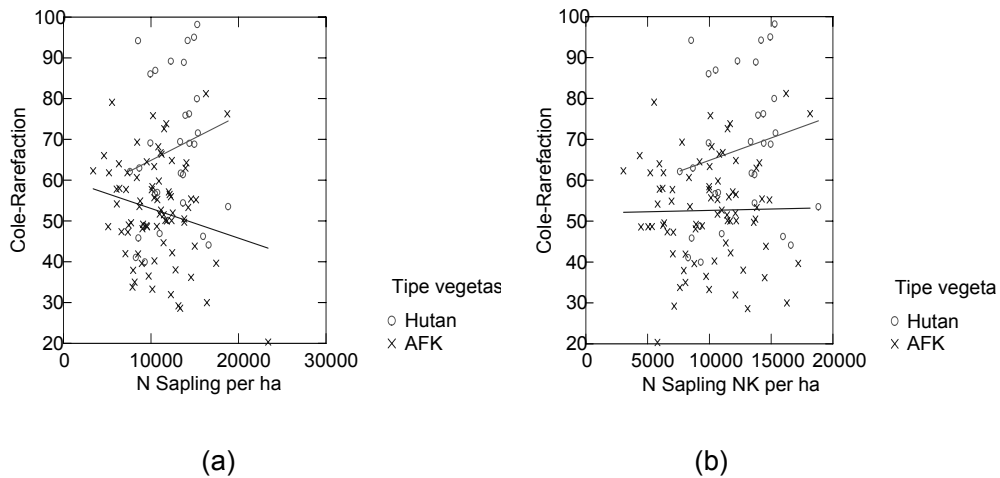
Gambar 5.8b memperlihatkan pengaruh struktur vegetasi terhadap parameter kekayaan dan keragaman jenis anakan jika plot *agroforest* karet dan hutan digabung bersamaan. Di sini terlihat semua parameter struktur vegetasi berkorelasi positif dengan parameter kekayaan dan keragaman jenis, akan tetapi korelasi di antara parameter tersebut cukup kecil.



Gambar 5.8 Proyeksi parameter struktur tegakan dan keragaman jenis anakan kayu di hutan (a) dan proyeksi parameter struktur tegakan dan keragaman jenis di hutan dan *agroforest* karet (b)

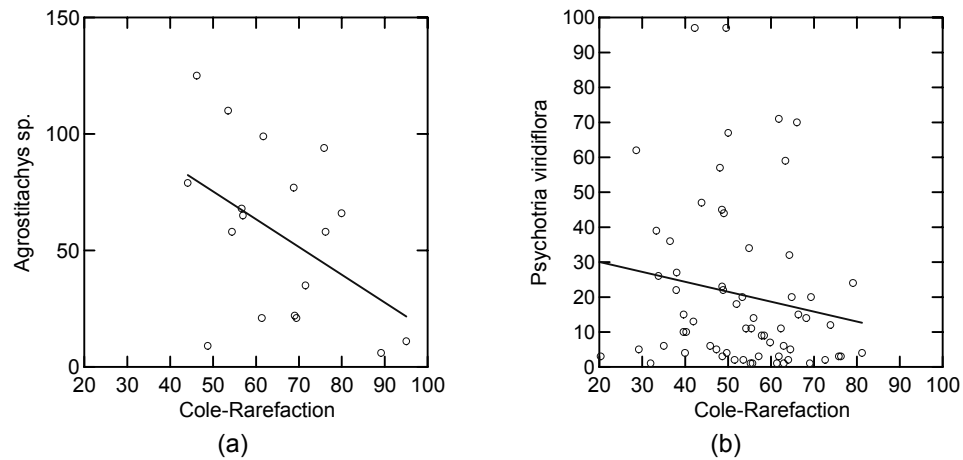
Gambar 5.9a memperlihatkan hubungan antara kelimpahan anakan dengan tingkat kekayaan dan keragaman jenis pada plot di *agroforest* karet dan hutan. Secara umum telah diketahui bahwa terdapat hubungan positif antara kelimpahan jenis dengan kekayaan jenis (Denslow, 1995), namun hal ini tidak berlaku bagi plot di *agroforest* karet sebelum anakan karet dikeluarkan dari data. Gambar 5.9b adalah hubungan kelimpahan anakan terhadap kekayaan dan keragaman jenis anakan pada *agroforest* karet setelah komponen anakan karet

dikeluarkan dari data, yang memperlihatkan hubungan yang positif seperti halnya di hutan. Dominannya anakan karet akan menurunkan keragaman jenis anakan yang lain pada *agroforest* karet.



Gambar 5.9 Hubungan antara kelimpahan anakan dengan tingkat kekayaan dan keragaman jenis anakan pada tingkat plot di *agroforest* karet dan hutan. Komponen anakan karet masih termasuk ke dalam data pada plot *agroforest* karet (a) dan komponen anakan karet dikeluarkan dari data pada plot *agroforest* karet (b).

Beberapa jenis anakan ditemukan sangat dominan di hutan dan *agroforest* karet. Gambar 5.10 berikut memperlihatkan hubungan antara kehadiran dan kelimpahan dua jenis anakan yang paling dominan di hutan dan *agroforest* karet terhadap kekayaan dan keragaman jenis anakan. Jenis anakan yang paling dominan di hutan adalah *Agrostistachys sp1*, sedangkan di *agroforest* karet adalah *Psychotria viridiflora*. Dari gambar terlihat kehadiran dan kelimpahan jenis paling dominan pada kedua tipe vegetasi membentuk hubungan negatif. Semakin dominan suatu jenis pada suatu tempat akan mengakibatkan jenis-jenis lain menjadi terdesak karena kalah dalam persaingan memperebutkan sumberdaya sehingga dapat menurunkan keragaman jenis pada tempat tersebut. Jenis yang kelimpahannya dominan, adalah jenis yang mampu menguasai tempat dan sumberdaya yang ada pada tempat tersebut.



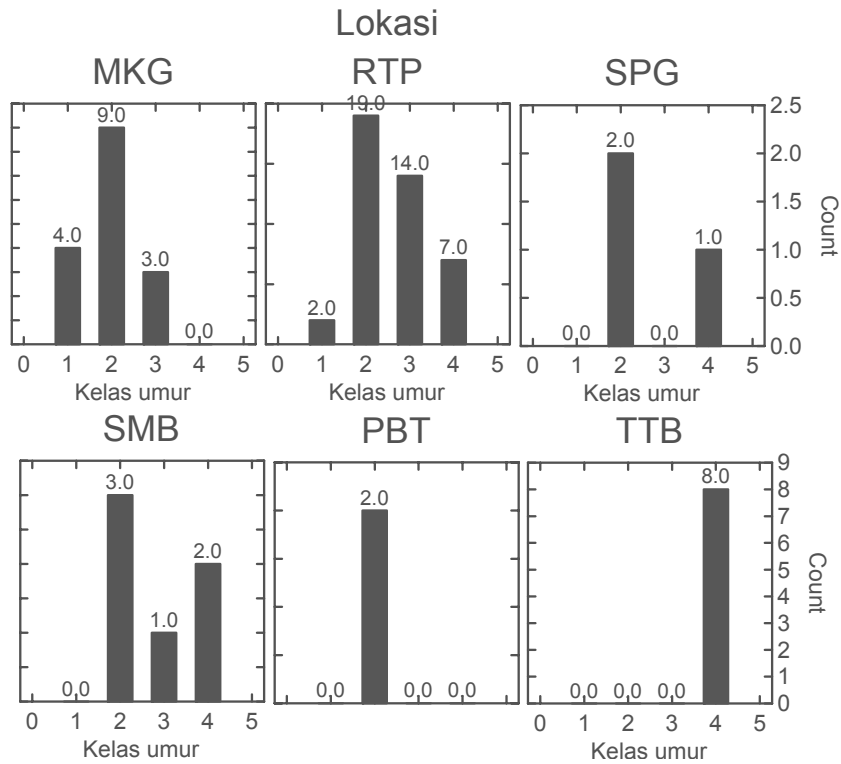
Gambar 5.10 Hubungan antara jenis anakan paling dominan di *agroforest* karet dan hutan dengan kekayaan dan keragaman jenis anakan yang diwakili oleh *rarefaction* Coleman. Jenis paling dominan di hutan adalah *Agrostitachys sp1* (a) dan jenis paling dominan di *agroforest* karet adalah *Psychotria viridiflora* (b).

5.1.2.2. Umur *Agroforest* Karet

Rentang umur *agroforest* karet berdasarkan dari hasil wawancara dengan petani pemilik *agroforest* karet yang telah dicocokkan dengan hasil analisa perubahan lahan dari citra satelit adalah antara 8 tahun hingga 90 tahun. Umur *agroforest* karet dibagi menjadi empat kelas, yaitu kelas umur I untuk plot yang berumur <20 tahun, kelas umur II untuk plot yang berumur antara 20 hingga 40 tahun, kelas umur III untuk plot yang berumur antara 40 hingga 60 tahun dan kelas umur IV untuk plot yang berumur >60 tahun.

Distribusi plot contoh dan lokasi penelitian menurut kelas umur *agroforest* karet dapat dilihat pada Gambar 5.11. Plot contoh di Rantau Pandan terdistribusi ke dalam semua kelas umur. Plot contoh di Muara Kuamang hanya terdiri atas tiga kelas umur yaitu kelas umur I, II dan III. Plot contoh di Semambu juga hanya terdiri atas tiga kelas umur, yaitu kelas umur II, III dan IV. Plot contoh di Sepunggur hanya memiliki dua kelas umur, yaitu kelas umur II dan IV. Plot contoh

di Pulau Batu semuanya termasuk ke dalam kelas umur II, sedangkan plot contoh di Tanah tumbuh semuanya termasuk dalam kelas umur IV.



Gambar 5.11 Distribusi jumlah plot contoh menurut kelas umur dan lokasi. Lokasi penelitian adalah Muara Kuamang (MKG), Rantau Pandan (RTP), Sepunggur (SPG), Semambu (SMB), Pulau Batu (PBT) dan Tanah Tumbuh (TTB). Kelas umur yaitu kelas umur 1 <20 tahun, kelas umur 2 = 20-40 tahun, kelas umur 3 = 40-60 tahun dan kelas umur 4 > 60 tahun

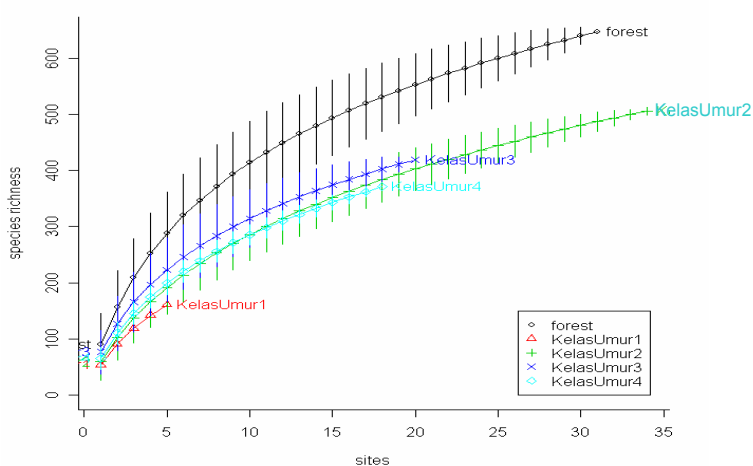
Kelas umur *agroforest* karet berpengaruh nyata terhadap nilai probabilitas Simpson dan tidak nyata terhadap *rarefaction* Coleman. Untuk probabilitas Simpson terlihat, kelas umur III (40-60 tahun) nilainya lebih tinggi dan berbeda nyata dengan kelas I (<20 tahun), II (20-40 tahun) dan IV (>60 tahun). Tabel 5.12 berikut adalah nilai rata-rata *rarefaction* Coleman, probabilitas Simpson dan indeks kemiripan Morishita-Horn pada setiap kelas umur dan perbedaan nilai rata-rata secara statistik antar kelas umur *agroforest* karet.

Tabel 5.12 Perbandingan nilai rata-rata *rarefaction* Coleman dan indeks kemiripan Morishita-Horn menurut kelas umur *agroforest* karet

Kelas umur (tahun)	Rata-rata <i>Rarefaction</i> Coleman	Rata-rata Probabilitas Simpson	IS Morishita-Horn dengan Hutan
I (<20 tahun)	47±18.64 ^a	0.794±0.036 ^a	0.019
II (20-40 tahun)	49±13.26 ^a	0.889±0.014 ^a	0.150
III (40-60 tahun)	60±12.27 ^a	0.931±0.018 ^b	0.220
IV (>60 tahun)	52±6.13 ^a	0.904±0.019 ^a	0.158
Hutan	68±17.82 ^b	0.935±0.043 ^b	-

Keterangan: Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 1% Tukey HSD

Walaupun kelas umur berpengaruh terhadap kekayaan dan keragaman jenis anakan, akan tetapi nilai korelasinya sangat kecil. Meningkatnya umur tidak menyebabkan meningkatnya kekayaan dan keragaman jenis anakan secara linear. Hal ini terlihat pada kelas umur IV yang nilai kekayaan dan keragaman jenis anakannya justru lebih rendah dibandingkan dengan kelas umur III. Demikian juga halnya dengan nilai indeks kemiripan Morishita-Horn. Jadi dapat dikatakan bahwa meningkatnya umur *agroforest* karet belum tentu berarti bahwa keragaman jenis anakan yang ada di dalamnya juga akan meningkat. Hal ini diperjelas kembali oleh Gambar 5.12, yang memperlihatkan kurva akumulasi jenis untuk setiap kelas umur berdasarkan pertambahan jumlah plot contoh. Dari gambar tersebut terlihat, kurva akumulasi jenis antar kelas umur tidak terpisah dengan jelas.



Gambar 5.12 Kurva akumulasi jenis anakan tumbuhan berkayu pada hutan dan *agroforest* karet berdasarkan kelas umur

Tabel 5.13 berikut ini memperlihatkan perbandingan tingkat kekayaan dan keragaman jenis berdasarkan umur *agroforest* karet pada beberapa lokasi yang berbeda. Karena tidak semua kelas umur terdapat di semua lokasi, maka yang dianalisa di sini hanya pada plot yang berlokasi di Muara Kuamang, Rantau Pandan dan Semambu. Namun, di antara lokasi tersebut tidak semua kelas umur dapat diperbandingkan karena jumlah plot contoh yang tersedia tidak mencukupi (Gambar 5. 11). Berdasarkan hasil uji ANOVA, kelas umur tidak berpengaruh terhadap nilai rata-rata tingkat kekayaan dan keragaman jenis anakan pada semua lokasi.

Tabel 5.13 Rata-rata nilai *rarefaction* Coleman dan probabilitas Simpson pada berbagai kelas umur *agroforest* karet menurut lokasi

Lokasi	Kelas Umur	Rata-rata <i>rarefaction</i> Coleman	Rata-rata probabilitas Simpson
Muara Kuamang	I	49.56±25.38 ^a	0.752±0.290 ^a
	II	51.69±10.99 ^a	0.834±0.102 ^a
	III	70.57±10.18 ^a	0.954±0.016 ^a
Rantau Pandan	I	42.60±6.63 ^a	0.859±0.056 ^a
	II	48.03±13.62 ^a	0.910±0.036 ^a
	III	58.39±10.35 ^a	0.942±0.026 ^a
	IV	53.86±6.14 ^a	0.916±0.058 ^a
Semambu	II	35.54±7.97 ^a	0.845±0.014 ^a
	IV	49.84±11.10 ^a	0.893±0.001 ^a

Keterangan: Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 1% Tukey HSD

Pada lokasi Muara Kuamang terlihat, meningkatnya kelas umur mengakibatkan meningkatnya kekayaan dan keragaman jenis secara linear. Namun pada lokasi Rantau Pandan hasilnya sama dengan sebelumnya, yaitu meningkatnya kelas umur tidak menyebabkan meningkatnya kekayaan dan keragaman jenis secara linear. Kekayaan dan keragaman jenis anakan pada kelas umur IV lebih rendah dan berbeda secara nyata dibandingkan dengan kelas umur III, sedangkan kelas umur I, II dan III peningkatan keragaman jenis terjadi secara linear. Hasil yang didapatkan dari analisa sebelumnya yang menggabungkan semua data, tampaknya sangat dipengaruhi oleh kondisi di Rantau Pandan ini. Hal ini mungkin dikarenakan jumlah plot contoh yang cukup banyak di Rantau Pandan dibandingkan dengan lokasi lain. Untuk lokasi Semambu, kelas umurnya tidak lengkap urutannya, sehingga tidak dapat dipakai untuk menyimpulkan apakah peningkatan kekayaan dan keragaman jenis

memang linear dengan peningkatan kelas umur, walaupun nilai rata-rata keragaman jenis berbeda secara nyata antara kelas umur II dengan IV. Jadi terlihat di sini bahwa pengaruh peningkatan kelas umur *agroforest* karet terhadap peningkatan kekayaan dan keragaman jenis berbeda-beda menurut lokasi.

Berikut ini adalah Tabel 5.14 yang menyajikan 10 jenis anakan yang dominan pada keempat kelas umur serta indeks nilai penting (INP) masing-masing jenis. Analisa jenis dominan dan INP ini dilakukan untuk melihat perbedaan jenis anakan dominan berdasarkan kelas umur dan perubahan nilai INP pada masing-masing jenis tersebut. Jumlah jenis anakan tumbuhan berkayu yang ditemukan pada kelas umur I adalah 161 jenis, pada kelas umur II adalah 506 jenis, kelas umur III adalah 419 jenis dan kelas umur IV adalah 371 jenis.

Tabel 5.14 Sepuluh jenis anakan paling dominan dan indeks nilai penting (INP) masing-masing jenis pada empat kelas umur di *agroforest* karet

Kelas umur I (< 20 tahun)			Kelas umur II (20-40 tahun)		
Jenis	Suku	INP	Jenis	Suku	INP
<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	42.14	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	10.61
<i>Psychotria viridiflora</i>	Rubiaceae	8.34	<i>Psychotria viridiflora</i>	Rubiaceae	10.43
<i>Anisophyllea disticha</i>	Rhizophoraceae	7.67	<i>Fordia nivea</i>	Fabaceae	5.11
<i>Macaranga trichocarpa</i>	Euphorbiaceae	7.46	<i>Symplocos cochinchinensis</i>	Symplocaceae	5.00
<i>Clidemia hirta</i>	Melastomaceae	7.19	<i>Aporusa octandra</i>	Euphorbiaceae	4.90
<i>Fordia nivea</i>	Fabaceae	3.28	<i>Mallotus moritzianus</i>	Euphorbiaceae	4.22
<i>Gonocaryum gracile</i>	Icacinaceae	3.03	<i>Glochidion rubrum</i>	Euphorbiaceae	3.92
<i>Glochidion rubrum</i>	Euphorbiaceae	2.73	<i>Anisophyllea disticha</i>	Rhizophoraceae	3.87
<i>Galearia aristifera</i>	Euphorbiaceae	2.25	<i>Helicia robusta</i>	Proteaceae	3.66
<i>Bridelia tomentosa</i>	Euphorbiaceae	2.05	<i>Rinorea anguifera</i>	Violaceae	3.52
Kelas umur III (40-60 tahun)			Kelas umur IV (>60 tahun)		
Jenis	Suku	INP	Jenis	Suku	INP
<i>Fordia nivea</i>	Fabaceae	7.46	<i>Leptonychia heteroclita</i>	Sterculiaceae	9.72
<i>Anisophyllea disticha</i>	Rhizophoraceae	7.27	<i>Archidendron bubalinum</i>	Fabaceae	5.86
<i>Canarium patentinervium</i>	Burseraceae	4.53	<i>Artocarpus kemando</i>	Moraceae	5.77
<i>Psychotria viridiflora</i>	Rubiaceae	4.24	<i>Syzygium polyanthum</i>	Myrtaceae	5.28
<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	3.73	<i>Mallotus moritzianus</i>	Euphorbiaceae	4.87
<i>Aporusa octandra</i>	Euphorbiaceae	3.40	<i>Coffea robusta</i>	Rubiaceae	4.61
<i>Garcinia parvifolia</i>	Guttiferae	3.37	<i>Anisophyllea disticha</i>	Rhizophoraceae	3.60
<i>Palaquium hexandrum</i>	Sapotaceae	3.29	<i>Timonius wallichianus</i>	Rubiaceae	3.37
<i>Lepionurus sylvestris</i>	Opiliaceae	3.05	<i>Aporusa octandra</i>	Euphorbiaceae	3.09
<i>Rhodamnia cinerea</i>	Myrtaceae	2.79	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	2.77

5.1.2.3. Vegetasi Asal *Agroforest* Karet

Vegetasi asal *agroforest* karet pada plot contoh penelitian ini umumnya adalah dari hutan. Yang dimaksudkan dengan hutan di sini adalah hutan alam yang masih asli ataupun hutan bekas tebangan (Tabel 5.15). Dari hasil wawancara dengan petani pemilik, petani penyadap dan tokoh-tokoh yang dituakan di desa, diketahui bahwa tidak ada satupun dari plot contoh yang disurvei merupakan *agroforest* karet yang ditanam pada siklus kedua. Beberapa *agroforest* karet yang sudah sangat tua seperti yang terdapat di Rantau Pandan, belum pernah diremajakan karena karet dibiarkan beregenerasi sendiri di dalam *agroforest* karet secara alami ataupun dengan sengaja disisip oleh petani pada celah kebun. *Agroforest* karet tua ini masih terus disadap. Sedangkan *agroforest* karet yang vegetasi asalnya dari belukar, hanya terdapat pada plot contoh yang berlokasi di Rantau Pandan dan Muara Kuamang. Vegetasi belukar ini biasanya berasal dari kebun karet gagal tanam.

Tabel 5. 15 Distribusi plot contoh *agroforest* karet berdasarkan lokasi pada dua tipe vegetasi asal

Lokasi	Belukar	Hutan
Muara Kuamang	2	14
Rantau Pandan	19	23
Tanah Tumbuh	-	6
Semambu	-	8
Sepunggur	-	3
Pulau Batu	-	2
Total	21	56

Terdapat 21 plot *agroforest* karet yang asal vegetasinya dari belukar dan 56 plot *agroforest* karet yang asal vegetasinya dari hutan. Dari hasil uji ANOVA terlihat pengaruh asal vegetasi *agroforest* karet terhadap *rarefaction* Coleman dan probabilitas Simpson pada taraf uji 1% Tukey HSD tidak berbeda nyata. Jika dilihat kisaran umur, *agroforest* karet yang termasuk ke dalam kelompok asal vegetasi belukar adalah antara 8 hingga 76 tahun dan kisaran umur *agroforest* karet yang asal vegetasinya hutan adalah antara 13 hingga 90 tahun.

Tabel 5.16 menyajikan nilai rata-rata *rarefaction* Coleman, probabilitas Simpson dan indeks kemiripan Morishita-Horn antara kedua tipe vegetasi asal *agroforest* karet dengan hutan. Walaupun tidak berbeda nyata secara statistik, nilai rata-rata *rarefaction* Coleman dan probabilitas Simpson pada plot yang

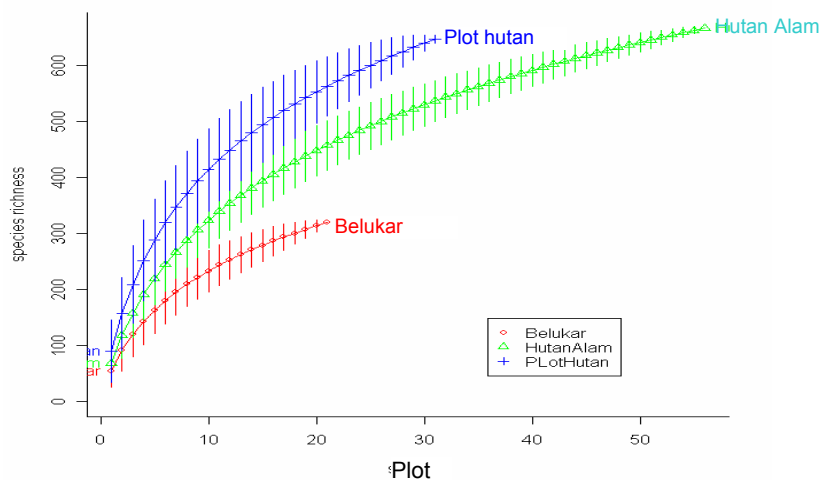
berasal dari hutan alam terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan plot yang berasal dari belukar. Jika taraf uji diturunkan pada taraf 5%, nilai *rarefaction* Coleman berbeda nyata antara kedua tipe vegetasi asal. Nilai indeks kemiripan Morishita-Horn juga terlihat lebih tinggi pada plot yang vegetasi asalnya berasal dari hutan alam dibandingkan dengan belukar.

Tabel 5.16 Nilai rata-rata *rarefaction* Coleman, probabilitas Simpson dan indeks kemiripan Morishita-Horn dengan hutan berdasarkan vegetasi asal *agroforest* karet

Hutan dan tipe vegetasi asal <i>agroforest</i> karet	Rata-rata <i>rarefaction</i> Coleman	Rata-rata probabilitas Simpson	IS Morishita-Horn dengan hutan
Vegetasi asal belukar	45±9.89 ^a	0.894±0.055 ^a	0.113
Vegetasi asal hutan	56±12.50 ^a	0.898±0.093 ^a	0.199
Hutan	68±17.82 ^b	0.935±0.043 ^b	

Keterangan: angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 1% Tukey HSD

Gambar 5.13 berikut ini adalah kurva akumulasi jenis anakan untuk kedua tipe vegetasi asal. Dari gambar ini terlihat kurva akumulasi jenis anakan berdasarkan tipe vegetasi asal membentuk pola yang terpisah dengan jelas. Kurva akumulasi jenis anakan untuk plot yang asal vegetasinya belukar terletak paling bawah. Sedangkan kurva akumulasi jenis anakan untuk plot yang berasal dari hutan alam berada antara kurva akumulasi jenis anakan untuk hutan dengan kurva akumulasi jenis anakan untuk plot yang berasal dari belukar.



Gambar 5.13 Kurva akumulasi jenis anakan tumbuhan berkayu pada hutan dan *agroforest* karet berdasarkan asal vegetasi *agroforest* karet.

Dari keenam lokasi, hanya Rantau Pandan dan Muara Kuamang yang memiliki penyebaran plot contoh yang cukup merata untuk kedua tipe asal vegetasi. Berdasarkan uji ANOVA terlihat hanya plot di Rantau Pandan yang memiliki tingkat kekayaan dan keragaman jenis anakan yang berbeda nyata antara plot yang asal vegetasinya hutan dengan plot yang asal vegetasinya belukar. Sedangkan di Muara Kuamang, perbedaan tersebut tidak nyata. Tabel 5.17 menyajikan perbedaan nilai rata-rata *rarefaction* Coleman dan probabilitas Simpson di Muara Kuamang dan Rantau Pandan berdasarkan tipe asal vegetasi *agroforest* karet.

Tabel 5.17 Perbedaan nilai rata-rata *rarefaction* Coleman dan probabilitas Simpson berdasarkan asal vegetasi *agroforest* karet di Muara Kuamang dan Rantau Pandan

Nama Lokasi	Asal vegetasi	Rata-rata probabilitas Simpson	Rata-rata <i>rarefaction</i> Coleman
Muara Kuamang	Belukar	0.84±0.164 ^a	55.49±9.64 ^a
	Hutan alam	0.85±0.152 ^a	56.09±16.67 ^a
Rantau Pandan	Belukar	0.90±0.039 ^a	43.90±9.49 ^a
	Hutan alam	0.94±0.036 ^b	59.50±9.19 ^b

Keterangan: angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 1% Tukey HSD

5.1.2.4. Intensitas Manajemen *Agroforest* Karet

Berdasarkan kriteria yang dipakai untuk menentukan intensitas manajemen *agroforest* karet, banyaknya plot yang masuk ke dalam masing-masing kelompok intensitas manajemen adalah 16 plot untuk kelompok intensitas manajemen tinggi (*intensive-productive*), 34 plot untuk kelompok intensitas manajemen rendah (*extensive-productive*) dan 24 plot untuk kelompok tidak ada lagi manajemen. Untuk mendapatkan data yang lebih homogen, empat plot dikeluarkan dari analisa. Tiga plot yaitu plot MKJC4, SRP4 dan SRP15 dikeluarkan karena *agroforest* karet masih belum disadap (muda) sedangkan satu plot yaitu plot SJC9 dikeluarkan karena sering digenangi banjir karena lokasinya sangat dekat dengan hutan rawa.

Tabel 5.18 menyajikan jumlah plot berdasarkan lokasi dan kelompok intensitas manajemen. Secara keseluruhan jumlah plot contoh cukup merata di

setiap kelas intensitas manajemen *agroforest* karet. Jika dilihat menurut lokasi, intensitas manajemen tinggi hanya ada pada dua lokasi, intensitas manajemen rendah terdapat pada lima lokasi dan *agroforest* karet yang sudah tidak ada manajemen juga terdapat di lima lokasi. Jika dilihat berdasarkan lokasi, penyebaran plot contoh di Rantau Pandan dan Muara Kuamang cukup merata di semua kelas.

Tabel 5.18 Jumlah plot berdasarkan lokasi pada masing-masing kelompok intensitas manajemen *agroforest* karet

Lokasi	Tinggi	Rendah	Tidak ada lagi manajemen
Muara Kuamang	3	10	2
Rantau Pandan	13	19	8
Tanah Tumbuh	-	-	8
Semambu	-	1	5
Sepunggur	-	2	1
Pulau Batu	-	2	-
Total	16	34	24

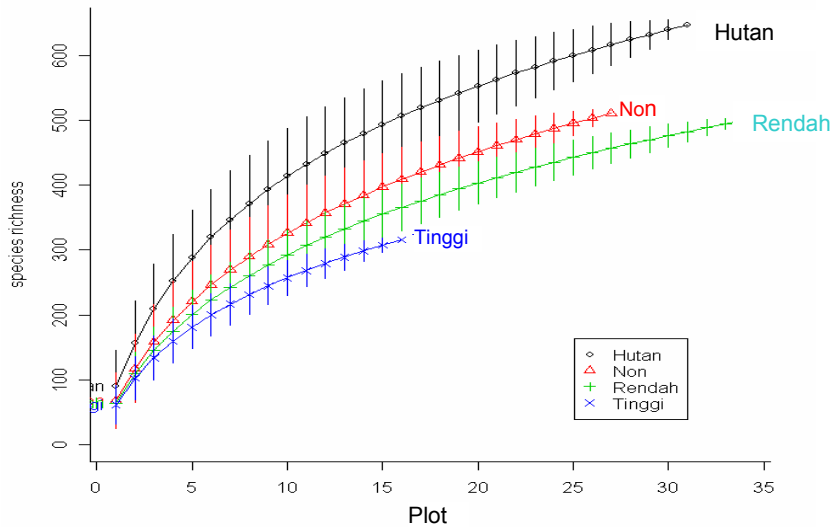
Tabel 5.19 memperlihatkan nilai rata-rata *rarefaction* Coleman, probabilitas Simpson dan indeks kemiripan jenis Morishita-Horn dengan hutan berdasarkan tingkat intensitas manajemen *agroforest* karet. Berdasarkan hasil uji ANOVA, tidak ada perbedaan yang nyata hingga pada taraf uji 5%, nilai rata-rata *rarefaction* Coleman dan probabilitas Simpson antara ketiga kelompok intensitas manajemen. Namun jika dilihat berdasarkan nilai, terdapat kecenderungan semakin tinggi intensitas manajemen *agroforest* karet, nilai *rarefaction* Coleman dan probabilitas Simpson semakin kecil. Demikian juga untuk indeks kemiripan jenis anakan di *agroforest* karet dengan jenis anakan di hutan.

Tabel 5.19 Nilai rata-rata *rarefaction* Coleman, probabilitas Simpson dan indeks kemiripan jenis Morishita-Horn dengan hutan berdasarkan tingkat intensitas manajemen *agroforest* karet

Intensitas manajemen <i>agroforest</i> karet	Rata-rata <i>rarefaction</i> Coleman	Rata-rata probabilitas Simpson	Indeks Morishita-Horn dengan hutan
AFK manajemen tinggi	48±3.5 ^a	0.88±0.081 ^a	0.113
AFK manajemen rendah	53±2.4 ^a	0.90±0.099 ^a	0.116
AFK tidak ada manajemen	56±2.9 ^a	0.91±0.067 ^a	0.269
Hutan	68±2.5 ^b	0.94±0.043 ^b	-

Keterangan: angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 1% Tukey HSD

Gambar 5.14 berikut ini adalah Kurva akumulasi jenis anakan pada hutan dan *agroforest* karet berdasarkan intensitas manajemen *agroforest* karet.



Gambar 5.14 Kurva akumulasi jenis anakan tumbuhan berkayu pada hutan dan *agroforest* karet berdasarkan intensitas manajemen

Kurva akumulasi jenis anakan juga memperlihatkan pola pemisahan walaupun tidak terlalu nyata. Kurva akumulasi jenis anakan pada plot hutan menempati posisi paling atas. Berturut-turut selanjutnya adalah kurva akumulasi jenis anakan untuk *agroforest* karet yang sudah tidak ada pengaruh manajemen dari manusia, kurva akumulasi jenis anakan untuk *agroforest* karet dengan intensitas manajemen rendah dan yang paling bawah adalah kurva akumulasi jenis anakan untuk *agroforest* karet dengan tingkat intensitas manajemen tinggi. Berdasarkan hasil ini dapat dikatakan bahwa intensitas manajemen *agroforest* karet berkorelasi negatif terhadap kekayaan dan keragaman jenis anakan tumbuhan berkayu di *agroforest* karet.

Tabel 5.20 menyajikan perbedaan nilai rata-rata *rarefaction* Coleman dan probabilitas Simpson jenis anakan berdasarkan intensitas manajemen yang dipisahkan berdasarkan lokasi yaitu di Muara Kuamang dan Rantau Pandan. Hasil uji ANOVA pada masing-masing lokasi tersebut menunjukkan, walaupun tidak berbeda nyata pada taraf uji 1%, namun intensitas manajemen *agroforest* karet mempengaruhi secara nyata pada taraf 5% terhadap nilai rata-rata

rarefaction Coleman baik di Rantau Pandan maupun di Muara Kuamang. Sedangkan nilai probabilitas Simpson tetap tidak dipengaruhi oleh intensitas manajemen *agroforest* karet.

Tabel 5.20 Perbedaan nilai rata-rata *rarefaction* Coleman dan probabilitas Simpson jenis anakan tumbuhan berkayu berdasarkan intensitas manajemen *agroforest* karet di Muara Kuamang dan Rantau Pandan

Lokasi	Intensitas Manajemen	Rata-rata <i>rarefaction</i> Coleman	Rata-rata probabilitas Simpson
Muara Kuamang	Tinggi	42.48±11.05 ^a	0.747±0.070 ^a
	Rendah	54.90±14.12 ^a	0.845±0.166 ^a
	Tidak ada manajemen	73.26±9.80 ^a	0.961±0.014 ^a
Rantau Pandan	Tinggi	48.84±10.68 ^a	0.913±0.042 ^a
	Rendah	50.29±9.80 ^a	0.916±0.040 ^a
	Tidak ada manajemen	61.22±1451 ^a	0.938±0.044 ^a

Keterangan: Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 1% Tukey HSD

5.1.3. Kekayaan Jenis, Keragaman Jenis, Kemiripan Jenis dan Keragaman Beta di *Agroforest* Karet dan Hutan pada Tingkat Lanskap

5.1.3.1. Pengaruh Hutan terhadap Kekayaan Jenis, Keragaman Jenis dan Kemiripan Jenis Anakan Pada Tingkat Lanskap

Untuk mengetahui pengaruh keberadaan hutan terhadap kekayaan, keragaman dan kemiripan jenis anakan dengan hutan di *agroforest* karet dilakukan analisa dengan membandingkan kekayaan, keragaman dan kemiripan jenis anakan antara lokasi Semambu, Rantau Pandan, Tanah Tumbuh dan Muara Kuamang. Semambu memiliki lanskap yang relatif didominasi oleh hutan, Rantau Pandan memiliki lanskap dengan luas hutan relatif hampir sama dengan luas *agroforest* karet, Tanah Tumbuh memiliki lanskap yang relatif didominasi oleh *agroforest* karet dan Muara Kuamang dalam lanskapnya yang sekarang sudah tidak ada lagi hutan disekitarnya kecuali dalam jarak yang relatif cukup jauh. Perbandingan pertama yang dilakukan adalah membandingkan tingkat kekayaan dan keragaman jenis anakan pada plot *agroforest* karet dan hutan pada lokasi Semambu, Rantau Pandan dan Tanah Tumbuh seperti yang disajikan pada Tabel 5.21. Kriteria plot *agroforest* karet yang dipilih adalah yang sudah disadap dan

yang sudah tidak disadap, sedangkan plot yang belum disadap (plot muda) dikeluarkan dari data. Parameter yang mewakili kekayaan jenis anakan adalah *rarefaction* Coleman dan yang mewakili keragaman jenis anakan adalah probabilitas Simpson.

Tabel 5.21 Nilai maksimum, minimum dan rata-rata *rarefaction* Coleman dan probabilitas Simpson pada plot *agroforest* karet dan hutan di Semambu, Rantau Pandan, Tanah Tumbuh dan Muara Kuamang

Lokasi	Indeks kekayaan dan keragaman jenis	<i>Agroforest</i> karet			Hutan		
		Minimum	Maksimum	Rata-rata	Minimum	Maksimum	Rata-rata
SMB	P Simpson	0.668	0.893	0.832±0.084 ^a	0.851	0.966	0.897±0.053 ^a
	R Coleman	29.990	57.697	40.42±10.17 ^a	39.954	69.110	54.49±11.73 ^a
RTP	P Simpson	0.806	0.973	0.923±0.04 ^b	0.839	0.982	0.94±0.038 ^a
	R Coleman	28.605	79.093	53.21±11.90 ^a	44.109	98.173	68.57±16.55 ^a
TTB	P Simpson	0.835	0.958	0.894±0.036 ^a	0.905	0.973	0.95±0.037 ^a
	R Coleman	49.215	60.652	53.26±3.94 ^a	41.057	94.202	74.05±28.81 ^a
MKG	P Simpson	0.420	0.976	0.841±0.15 ^a	-	-	-
	R Coleman	20.329	81.200	55.59±16.18 ^a	-	-	-

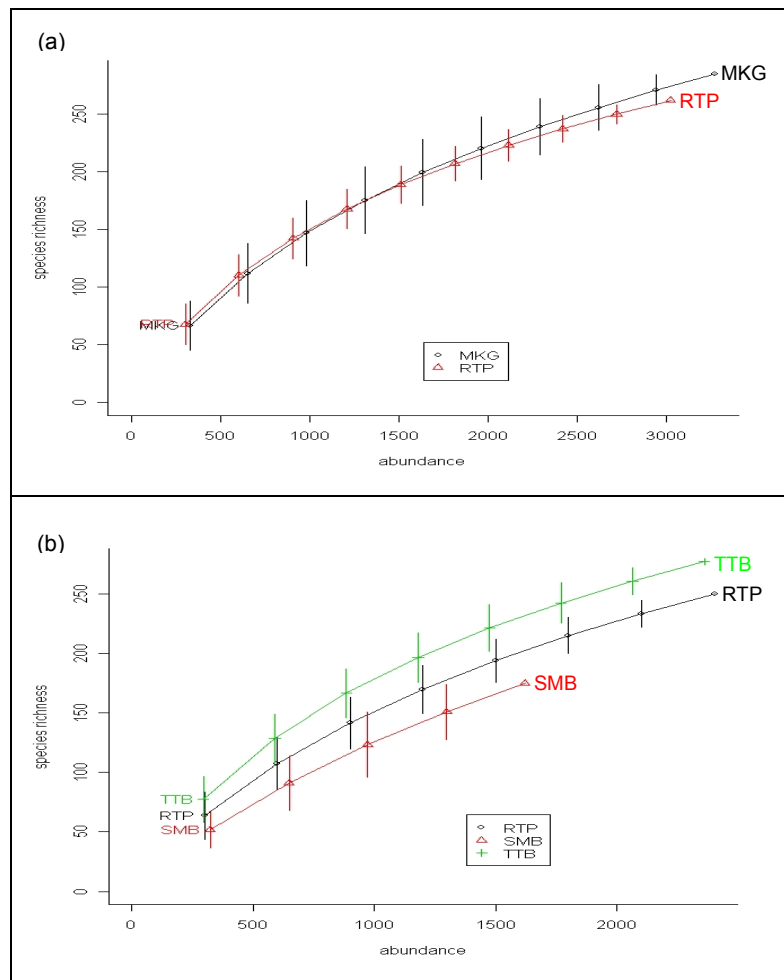
Keterangan: angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 1% Tukey HSD.

Lokasi: SMB=Semambu; RTP=Rantau Pandan; TTB=Tanah Tumbuh; MKG=Muara Kuamang. Indeks: P Simpson=probabilitas Simpson; R Coleman=*rarefaction* Coleman.

Berdasarkan uji ANOVA, *agroforest* karet di Rantau Pandan memiliki probabilitas Simpson paling tinggi dan berbeda nyata dengan tiga lokasi lainnya. Plot *agroforest* karet di Semambu justru terlihat memiliki nilai rata-rata *rarefaction* Coleman dan probabilitas Simpson paling rendah. Sedangkan untuk hutan tidak terdapat perbedaan nilai antar lokasi pada kedua indeks. Namun demikian, hutan di Tanah Tumbuh terlihat memiliki nilai rata-rata *rarefaction* Coleman dan probabilitas Simpson paling tinggi, sedangkan yang paling rendah di hutan Semambu.

Selanjutnya dibandingkan kurva akumulasi jenis anakan antar lokasi. Karena sebelumnya telah diketahui bahwa intensitas manajemen dan vegetasi asal membentuk kurva yang relatif terpisah pada kurva akumulasi jenis, maka untuk menghilangkan pengaruh dari kedua faktor tersebut plot yang dipilih untuk analisa ini adalah yang vegetasi asalnya sama (hutan alam) pada kelas intensitas manajemen yang sama. Karena tidak semua lokasi memiliki semua kelas intensitas manajemen *agroforest* karet dengan vegetasi asal yang sama, maka

yang diperbandingkan di sini hanya untuk intensitas manajemen *agroforest* karet rendah dan yang tidak ada manajemen (*non-managed garden*). Jumlah plot yang termasuk ke dalam kelas manajemen *agroforest* karet rendah di Rantau Pandan sebanyak 10 plot sedangkan di Muara Kuamang sebanyak 10 plot. Sedangkan jumlah plot yang sudah tidak ada manajemen (*non management*) di lokasi Semambu sebanyak 5 plot, di Rantau Pandan sebanyak 8 plot dan di Tanah Tumbuh sebanyak 8 plot. Kurva akumulasi jenis dihitung berdasarkan pada pertambahan jumlah individu anakan. Kurva akumulasi jenis yang dihasilkan pada kedua kelas intensitas manajemen *agroforest* karet tersebut adalah seperti yang terlihat pada Gambar 5.15.



Gambar 5.15 Kurva akumulasi jenis pada dua kelas intensitas manajemen *agroforest* karet. (a) Kelas manajemen rendah dan (b) kelas tidak ada manajemen (*non management*). MKG=Muara Kuamang; RTP=Rantau Pandan; SMB=Semambu; dan TTB=Tanah Tumbuh.

Sama halnya dengan nilai *rarefaction* Coleman dan indeks probabilitas Simpson, dominasi dan luas hutan dalam suatu lanskap juga tidak jelas pengaruhnya terhadap pola kurva akumulasi jenis. Pada kelas intensitas manajemen rendah, Muara Kuamang dan Rantau Pandan memiliki pola kurva akumulasi jenis yang hampir mirip. Justru kurva untuk Muara Kuamang sedikit lebih tinggi posisinya dibandingkan dengan kurva untuk Rantau Pandan. Sedangkan pada kelas tidak ada manajemen, posisi kurva untuk Semambu justru paling bawah sedangkan yang paling tinggi terdapat di Tanah Tumbuh. Namun demikian berdasarkan garis yang melambangkan standar deviasi, semua kurva tersebut tidak berbeda.

Analisa selanjutnya adalah menghitung kemiripan jenis anakan yang ada di *agroforest* karet dengan jenis anakan yang terdapat di hutan. Untuk mewakili lokasi Semambu dipilih empat plot di hutan dan delapan plot di *agroforest* karet, di Rantau Pandan dipilih 20 plot di hutan dan 41 plot di *agroforest* karet, sedangkan di Tanah Tumbuh dipilih tiga plot di hutan dan delapan plot di *agroforest* karet. Parameter yang dipakai untuk mewakili kemiripan jenis anakan adalah indeks kemiripan Morishita-Horn. Kemiripan jenis dihitung per pasangan plot yang dipasangkan antara plot *agroforest* karet dengan plot hutan dalam setiap lokasi. Dari data ini selanjutnya dihitung nilai maksimum, minimum, rata-rata dan simpangan baku (Tabel 5.22).

Tabel 5. 22 Nilai maksimum, minimum dan rata-rata indeks kemiripan jenis Morishita-Horn antara *agroforest* karet dan hutan di Semambu, Rantau Pandan dan Tanah Tumbuh.

Lokasi	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Semambu	0.004	0.889	0.362±0.29 ^c
Rantau Pandan	0.000	0.328	0.014±0.025 ^a
Tanah Tumbuh	0.105	0.828	0.326±0.2 ^b

Keterangan: angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada taraf uji 1% Tukey HSD

Dari tabel di atas terlihat Semambu memiliki kemiripan jenis anakan paling tinggi dengan hutan. Urutan kedua adalah Tanah Tumbuh dan yang paling rendah kemiripan jenis dengan hutan adalah Rantau Pandan. Berdasarkan dari hasil

yang diperoleh ini dapat dikatakan bahwa pada lanskap yang didominasi oleh hutan maupun *agroforest* karet, akan meningkatkan indeks kemiripan jenis anakan antara kedua tipe vegetasi tersebut. Artinya di sini bahwa, jumlah jenis anakan yang dimiliki bersama (*shared species*) menjadi semakin meningkat seperti yang terlihat pada lokasi Semambu dan Tanah Tumbuh. Sedangkan pada lanskap yang tidak didominasi oleh salah satu tipe vegetasi, nilai kemiripan jenis cenderung lebih kecil. Berdasarkan hasil ini diduga jenis tumbuhan berkayu yang terdapat pada tipe vegetasi yang dominan pada sebuah lanskap akan mempengaruhi jenis tumbuhan berkayu pada tipe vegetasi yang tidak dominan pada lanskap yang sama.

Selanjutnya jenis anakan yang dimiliki bersama (*shared species*) dipisahkan berdasarkan kelimpahan relatifnya. Jenis ***hutan-shared*** didefinisikan sebagai jenis anakan yang dimiliki bersama yang memiliki kelimpahan relatif jenis yang lebih besar di hutan dibandingkan dengan yang terdapat di *agroforest* karet. Sedangkan jenis ***RAF-shared*** didefinisikan sebagai jenis anakan yang dimiliki bersama yang memiliki kelimpahan relatif jenis yang lebih banyak di *agroforest* karet dibandingkan dengan yang terdapat di hutan. Pengaruh dari vegetasi yang dominan pada suatu lanskap dapat dilihat dengan melakukan perbandingan nilai proporsi antara jumlah jenis ***hutan-shared*** dan jenis ***RAF-shared*** terhadap jumlah seluruh jenis yang dimiliki bersama antara *agroforest* karet dan hutan pada setiap lokasi.

Untuk menghilangkan pengaruh yang berasal dari ukuran sampling yang tidak sama antara *agroforest* karet dan hutan, dipilih beberapa plot di *agroforest* karet dan di hutan dalam jumlah yang sama yang dipilih berdasarkan beberapa kriteria. Karena plot di hutan terbatas jumlahnya, jumlah plot *agroforest* karet disesuaikan jumlahnya dan dipilih yang paling seragam dilihat dari segi manajemen *agroforest* karet, umur dan vegetasi asal *agroforest* karet. Jika plot *agroforest* karet yang sesuai dengan kriteria di atas jumlahnya lebih sedikit dibanding dengan plot hutan yang tersedia seperti di Rantau Pandan, maka plot hutan yang dipilih didasarkan pada nilai BA pohon yang hampir seragam. Tabel 5.23 adalah plot *agroforest* karet dan hutan yang dipilih untuk analisa perbandingan proporsi jenis ***hutan-shared*** dan jenis ***RAF-shared*** di *agroforest* karet dan hutan berdasarkan lokasi.

Tabel 5. 23 Plot yang dipilih untuk analisa perbandingan proporsi jenis **hutan-shared** dan jenis **RAF-shared** yang dimiliki bersama di *agroforest* karet dan hutan di lokasi Semambu, Rantau Pandan dan Tanah Tumbuh

Lokasi	Jumlah plot	Nama plot	Intensitas manajemen	Vegetasi asal <i>agroforest</i> karet	Kisaran BA pohon (m ² .ha ⁻¹)
<i>Agroforest</i> karet					
Semambu	4	KBER1, SMER1, SMER2, SJER1	Tidak ada manajemen	Hutan alam	16.3 – 22.1
Rantau Pandan	8	SRP13, SRP6, SRP1, SRP17, SRP18, SRP8, SRP10, RLES1	Tidak ada manajemen	Hutan alam	17.9 – 44.5
Tanah Tumbuh	3	ABER1, MKER1, TTER2	Tidak ada manajemen	Hutan alam	26.8 – 26.9
Hutan					
Semambu	4	FPSEY1, FPSEY2, FSER1, FSER2	-	-	17.4 – 37.8
Rantau Pandan	8	SMUF3, SATP3, SATP2, SMUF2, RTAT1, SATP4, SATP1, RTPP4	-	-	26.8 – 37.5
Tanah Tumbuh	3	HBER1, HBER2, HBER3	-	-	22.2 – 27.7

Hasil analisa menunjukkan adanya perbedaan nilai antara ketiga lokasi sebagaimana yang diperkirakan. Semambu memiliki nilai proporsi jenis **hutan-shared** paling tinggi diikuti oleh Rantau Pandan lalu Tanah Tumbuh dengan nilai paling kecil. Sedangkan untuk proporsi jenis **RAF-shared**, Semambu paling rendah diikuti oleh Tanah Tumbuh dan yang paling tinggi terdapat di Rantau Pandan. Tabel 5.24 berikut menyajikan nilai proporsi jenis **hutan-shared** dan jenis **RAF-shared** di *agroforest* karet dan hutan di lokasi Semambu, Tanah Tumbuh dan Rantau Pandan.

Tabel 5.24 Proporsi jenis **hutan-shared** dan **RAF-shared** yang dimiliki bersama dengan total jenis yang dimiliki bersama pada *agroforest* karet dan hutan di lokasi Semambu, Tanah Tumbuh dan Rantau Pandan

Kelompok jenis anakan	Semambu	Tanah Tumbuh	Rantau Pandan
Total jenis di <i>agroforest</i> karet	121	136	260
Total jenis di hutan	195	197	323
Jumlah jenis yang dimiliki bersama	68	68	88
Jumlah jenis hutan-shared yang dimiliki bersama	48	36	26
Jumlah jenis RAF-shared yang dimiliki bersama	20	32	62
Proporsi jenis hutan-shared yang dimiliki bersama terhadap total jenis yang dimiliki bersama	0.706	0.529	0.295
Proporsi jenis RAF-shared yang dimiliki bersama terhadap total jenis yang dimiliki bersama	0.294	0.471	0.705

5.1.3.2. Keragaman Beta di *Agroforest* Karet dan Hutan

Plot *agroforest* karet yang dipilih untuk dihitung indeks keragaman beta Whittaker (β_w) adalah plot yang memiliki jumlah sub-plot sebanyak 10 (luas: 282,6 m²). Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi bias yang berasal dari ketidakseragaman ukuran sampling. Indeks keragaman beta Whittaker (β_w) dihitung untuk seluruh kombinasi pasangan plot di hutan dan *agroforest* karet di lokasi Semambu, Tanah Tumbuh, Rantau Pandan dan Muara Kuamang. Plot BSER1 dan plot BSER2 yang merupakan kebun karet gagal tanam yang membentuk semak belukar yang berlokasi di Semambu, dimasukkan ke dalam kelompok plot *agroforest* karet. Tabel 5.25 menyajikan jumlah plot contoh yang dipakai dan nilai indeks keragaman beta Whittaker yang diperoleh di hutan dan *agroforest* karet di lokasi Semambu, Tanah Tumbuh, Rantau Pandan dan Muara Kuamang.

Tabel 5.25 Jumlah plot dan nilai indeks keragaman beta Whittaker (β_w) di hutan dan *agroforest* karet berdasarkan lokasi

Lokasi	Semambu	Tanah Tumbuh	Rantau Pandan	Muara Kuamang
Jumlah plot				
* <i>Agroforest</i> karet	8 (28 pasang)	8 (28 pasang)	37 (666 pasang)	6 (15 pasang)
*Hutan	4 (6 pasang)	3 (3 pasang)	20 (190 pasang)	-
Indeks keragaman beta Whittaker (β_w)				
* <i>Agroforest</i> karet	0.6251±0.0840 ^a	0.6285±0.0753 ^a	0.6303±0.0765 ^b	0.669±0.0841
*Hutan	0.7650±0.0934 ^b	0.7447±0.1038 ^a	0.6003±0.0848 ^a	-

Keterangan: angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada taraf uji 1% Tukey HSD

Hutan di Semambu memiliki nilai β_w rata-rata lebih tinggi secara nyata dibandingkan dengan *agroforest* karet. Sedangkan hutan di Rantau Pandan memiliki nilai β_w rata-rata lebih rendah secara sangat nyata dibandingkan dengan *agroforest* karet. Tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai β_w antara hutan dengan *agroforest* karet di Tanah Tumbuh pada taraf uji yang sama, namun pada taraf uji 5% hutan lebih tinggi secara nyata dibandingkan *agroforest* karet.

Tidak ada perbedaan secara nyata nilai rata-rata β_w pada *agroforest* karet di keempat lokasi. Sebaliknya dengan hutan, nilai rata-rata berbeda nyata

($p < 0.05$) pada ketiga lokasi. Nilai β_w paling tinggi terdapat di hutan Semambu diikuti oleh hutan Tanah Tumbuh dan yang paling rendah terdapat di hutan Rantau Pandan.

5.1.4. Ekologi Regenerasi Anakan Tumbuhan Berkayu

5.1.4.1 Cahaya

(1) Korelasi antara Beberapa Metode Pengukuran Cahaya di Bawah Kanopi

a) Data yang diperoleh

Jumlah data ukuran cahaya di bawah kanopi yang diperoleh pada masing-masing metode berbanding lurus dengan kemudahan dan kepraktisan penggunaan metode di lapangan. Data yang didapatkan dengan menggunakan metode canopy scope adalah sebanyak 108 plot untuk setiap sub plot pada semua lokasi penelitian. Sedangkan jumlah data yang diukur dengan metode LAI-L sebanyak 62 plot yang berlokasi di Rantau Pandan dan Pulau Batu. Pengukuran cahaya di bawah kanopi dengan menggunakan metode Hemiphot hanya 15 plot yang berlokasi di *agroforest* karet Rantau Pandan saja. Pengambilan data *canopy scope* dilakukan bersamaan dengan pengambilan data flora. Sedangkan pengambilan data dengan metode Hemiphot dan sebagian data LAI-L, karena keterbatasan waktu, dilakukan pada waktu yang berbeda dengan pengambilan data flora.

Beberapa data yang diperoleh dengan metode LAI-L harus dikeluarkan dari analisa karena merupakan data pencilan (*out layer*). Hal ini diperkirakan disebabkan oleh kesalahan yang bersumber dari alat. Selama pemakaian di lapangan, alat LAI-L ini tidak pernah dikalibrasi ulang secara periodik ke nilai awal (titik nol) sehingga diperkirakan data yang dihasilkan semakin lama semakin bergeser ke arah nilai yang lebih besar. Alat ini juga sangat sensitif terhadap tiupan angin dan sinar matahari yang mengarah langsung ke lensa. Selain itu parameter *incidence light class (W)* yang ditentukan oleh pengamat pada saat mengambil data di lapangan sangat bergantung pada persepsi masing-masing pengamat walaupun sudah ada protokol untuk pedoman kerja. Parameter ini akan

menentukan besarnya nilai faktor koreksi yang dipakai untuk mendapatkan nilai I_0 yang akan dipakai untuk menghitung persentase cahaya dibawah kanopi. Kesemua faktor yang diuraikan di atas akan mempengaruhi kualitas data yang dihasilkan.

b) Korelasi antara metode *canopy scope*, LAI-L dan hemiphot

Jumlah plot yang memiliki data untuk ketiga metode adalah 13 plot dengan jumlah sub-plot yang disampel masing-masing sebanyak 10. Semua plot tersebut berlokasi di *agroforest* karet di Rantau Pandan. Kesepuluh plot tersebut serta beberapa informasi lain yang relevan disajikan pada Tabel 5.26. Data untuk metode *canopy scope* diambil sekitar bulan Juli dan Agustus 2003, sedangkan data untuk metode LAI-L dan Hemiphot diambil sekitar bulan September dan Oktober 2003. Data untuk ketiga metode diambil pada plot dan titik yang sama.

Tabel 5.26 Beberapa informasi tentang plot contoh yang memiliki data ketiga metode pengukuran cahaya di bawah kanopi

Plot	Umur	Status sadapan	Jumlah pohon karet (%)	Tanggal pengambilan data		
				Canopy scope	LAI-L	Hemiphot
RAES1	31	Sadap	67.6	15-7-2003	17-9-2003	16-9-2003
RBES1	56	Sadap	58.8	17-7-2003	17-9-2003	16-9-2003
RJEA1	53	Sadap	40.6	20-8-2003	23-10-2003	18-9-2003
RLES1	45	Tidak sadap	15.8	9-7-2003	15-9-2003	15-9-2003
RMES1	42	Sadap	78.3	8-7-2003	18-9-2003	17-9-2003
RMEY1	16	Sadap	54.9	7-7-2003	10-9-2003	16-9-2003
RSES1	23	Sadap	49.4	23-7-2003	7-10-2003	15-9-2003
RWES1	23	Sadap	76.2	12-7-2003	15-9-2003	15-9-2003
SRP15	16	Belum sadap	24.4	4-8-2003	18-9-2003	18-9-2003
SRP16	25	Sadap	33.7	5-8-2003	18-9-2003	18-9-2003
SRP2	30	Sadap	24.9	8-7-2003	10-9-2003	16-9-2003
SRP23	90	Sadap	55.5	20-8-2003	18-9-2003	18-9-2003
SRP3	25	Sadap	65.7	9-7-2003	16-9-2003	18-9-2003

Pada penelitian ini metode hemiphot dianggap sebagai metode yang paling baik dan akurat untuk mengukur cahaya di bawah kanopi dibandingkan dengan metode *canopy scope* dan LAI-L. Oleh karena itu data cahaya di bawah kanopi yang diukur dengan metode hemiphot dijadikan sebagai acuan (*reference*)

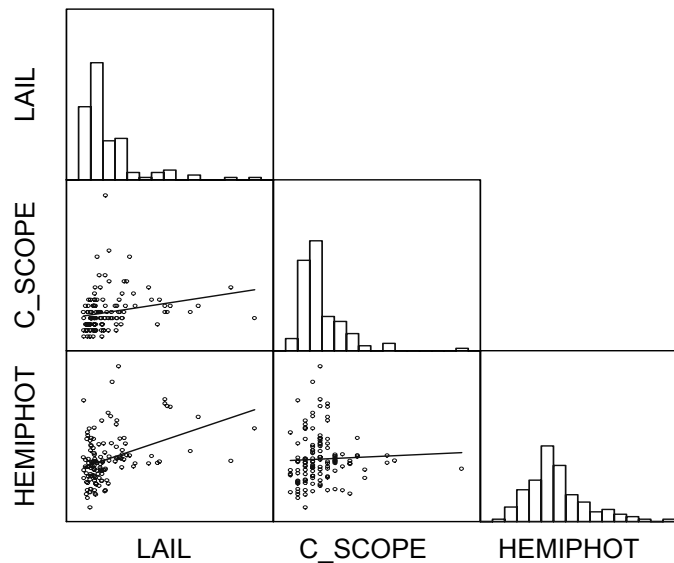
terhadap data yang diperoleh dengan metode LAI-L dan *canopy scope*. Berdasarkan hasil analisa korelasi Pearson, metode hemiphot berkorelasi positif secara sangat nyata ($p < 0.01$) dengan metode LAI-L dan akan tetapi tidak berkorelasi nyata ($p > 0.05$) dengan metode *canopy scope*. Besarnya nilai korelasi (r) antar metode dan nilai p dapat dilihat pada Tabel 5.27, sedangkan Gambar 3.16 memperlihatkan distribusi data setiap metode dan menggambarkan korelasi antara ketiga metode.

Tabel 5. 27 Nilai korelasi antara ketiga metode pengukuran bukaan kanopi

	Hemiphot	LAI-L	Canopy scope
Hemiphot	1		
LAI-L	0.384 ***	1	
Canopy scope	0.044 ^{ns}	0.221*	1

Keterangan: $p < 0.1 = ns$, $p < 0.05 = *$, $p < 0.001 = ***$

Berdasarkan hasil analisa korelasi di atas, data cahaya di bawah kanopi yang diukur dengan metode LAI-L dapat pakai untuk analisa selanjutnya. Sedangkan data yang diperoleh dengan menggunakan metode *canopy scope* tidak dapat dipakai untuk analisa lebih lanjut.



Gambar 5.16 Distribusi nilai bukaan kanopi setiap metode dan korelasi antar metode

Sebelumnya, penggunaan metode *canopy scope* untuk mengukur bukaan kanopi telah pernah dilakukan pengujian di lapangan. Besarnya nilai korelasi yang diperoleh cukup tinggi dan sangat berbeda dengan nilai korelasi yang diperoleh pada penelitian ini. Korelasi antara data *canopy scope* dengan data yang diperoleh pada tiga sudut pengambilan gambar dengan Hemiphot memiliki nilai R^2 hampir mendekati 50 persen. Demikian juga dengan pengujian terhadap repetibilitas *canopy scope* oleh 2 orang pengamat yang menghasilkan nilai R^2 hampir 90 persen (Azhima, 2001). Diperkirakan ada beberapa kemungkinan yang menyebabkan rendahnya korelasi metode *canopy scope* dengan metode lain terutama dengan metode hemiphot. Yang pertama adalah perbedaan besarnya lubang yang dibuat pada mika akan mempengaruhi terhadap bacaan jumlah titik yang masuk dalam gap kanopi yang diamati. Yang kedua adalah kesalahan yang berasal dari pengamat. Pembacaan jumlah titik yang masuk ke dalam gap kanopi dan penentuan celah kanopi yang akan diukur akan sangat dipengaruhi oleh orang yang mengamati.

(2) Persentase Cahaya di Bawah Kanopi pada *Agroforest* Karet dan Hutan

Jumlah plot *agroforest* karet yang memiliki data persentase cahaya di bawah kanopi dengan menggunakan metode LAI-L adalah 42 plot yang semuanya berlokasi di Rantau Pandan dan Pulau Batu. Dari total 409 titik pengamatan, lima titik di antaranya dikeluarkan dari data karena merupakan data pencilan ($I/I_0 = 54.5 - 81.6$) sehingga jumlah titik pengamatan seluruhnya adalah 404 titik. Tabel 5.28 menyajikan lokasi, nama plot dan sub-plot kelima titik pengamatan LAI-L yang dikeluarkan dari data.

Tabel 5. 28 Titik pengamatan LAI-L yang dikeluarkan dari analisa data

Lokasi	Plot	Subplot	I/I_0 (%)
Rantau Pandan	RMES1	RMES1.07	54.5
Rantau Pandan	SRP16	SRP16.8	81.6
Rantau Pandan	SRP21	SRP21.7	59.6
Rantau Pandan	SRP23	SRP23.8	81.6
Rantau Pandan	SRP3	SRP3.1	73.7

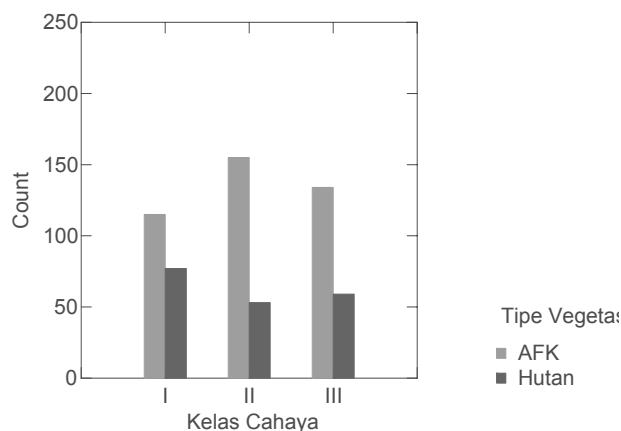
Jumlah plot di hutan yang memiliki data persentase cahaya di bawah kanopi dengan menggunakan metode LAI-L adalah 19 plot dengan jumlah titik pengamatan 189 titik. Semua titik pengamatan tersebut berlokasi di hutan Rantau Pandan. Tabel 5.29 berikut adalah kisaran nilai persentase cahaya di bawah kanopi di *agroforest* karet dan hutan. Nilai rata-rata minimum, maksimum dan rata-rata persentase cahaya di bawah kanopi tidak berbeda nyata antara *agroforest* karet dibandingkan hutan, namun nilai kedua tipe penggunaan lahan tersebut tidak berbeda nyata secara statistik.

Tabel 5.29 Nilai persentase cahaya di bawah kanopi di *agroforest* karet dan hutan yang diukur dengan metode LAI-L

Tipe vegetasi	Minimum	Maksimum	Rata-rata
<i>Agroforest</i> karet	0.29%	44.68%	3.03%±4.49 ^a
Hutan	0.19%	39.94%	2.75%±4.31 ^a

Keterangan: Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 1% Tukey HSD

Seluruh data yang berjumlah 593 titik pengamatan dibagi menjadi tiga kelas yang ditentukan dengan metode *quantile*. Kelas cahaya I < 0.012 %, kelas cahaya II antara 0.012 % hingga < 0.025 % dan kelas cahaya III ≥ 0.025 %. Gambar 5.17 adalah diagram jumlah titik pengamatan yang masuk ke dalam kelas cahaya I, II dan III pada *agroforest* karet dan hutan.



Gambar 5.17 Diagram jumlah titik pengamatan untuk kelas cahaya pada tipe vegetasi *agroforest* karet (AFK) dan hutan

Sebanyak 115 titik pengamatan pada *agroforest* karet dan 77 titik pengamatan pada hutan termasuk ke dalam kelas cahaya I. Untuk kelas cahaya II, jumlah titik pengamatannya adalah sebanyak 155 titik di *agroforest* karet dan 53 titik di hutan. Sedangkan untuk kelas cahaya III, jumlah titik pengamatannya adalah sebanyak 134 titik di *agroforest* karet dan 59 titik di hutan. Untuk lebih jelas frekuensi titik pengamatan pada tiga kelas cahaya di *agroforest* karet dan hutan ditabulasikan pada Tabel 5.30.

Tabel 5.30 Jumlah titik pengamatan cahaya di *agroforest* karet dan hutan

	Total jumlah plot	Kelas cahaya I	Kelas cahaya II	Kelas cahaya III
<i>Agroforest</i> karet	404	115	155	134
Hutan	189	77	53	59
Total	593	192	208	193

(3) Pengaruh Cahaya terhadap Kekayaan Jenis Anakan di Hutan dan *Agroforest* Karet

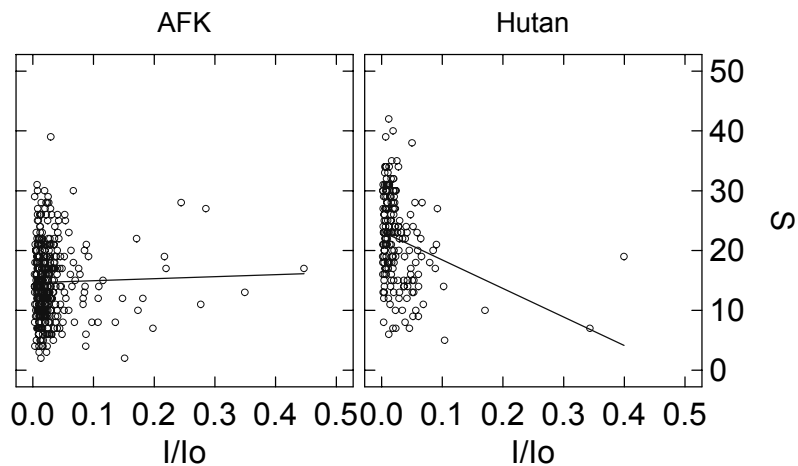
Berdasarkan hasil uji ANOVA, jumlah jenis anakan pada setiap kelas cahaya di *agroforest* karet tidak berbeda nyata. Sedangkan di hutan, jumlah jenis anakan lebih tinggi pada kelas cahaya I dan II yang berbeda sangat nyata dengan kelas cahaya III pada taraf uji 1% Tukey HSD. Namun jika data *agroforest* karet dan hutan digabung, jumlah anakan pada kelas cahaya I, II dan III menjadi tidak berbeda nyata. Sedangkan jika dilihat berdasarkan tipe vegetasi, jumlah jenis anakan pada kelas cahaya I, II dan III berbeda nyata antara hutan dengan *agroforest* karet. Tabel 5.31 berikut memperlihatkan jumlah jenis rata-rata anakan pada setiap kelas cahaya di *agroforest* karet dan hutan.

Tabel 5.31 Jumlah jenis rata-rata anakan pada setiap kelas cahaya pada *agroforest* karet dan hutan

Tipe vegetasi	Kelas cahaya I	Kelas cahaya II	Kelas cahaya III
Hutan	23.64 ± 7.02 ^b	23.55 ± 7.26 ^b	18.15 ± 7.03 ^a
<i>Agroforest</i> karet	14.92 ± 5.79 ^a	14.08 ± 5.77 ^a	15.29 ± 6.29 ^a
Total <i>Agroforest</i> karet dan hutan	18.42 ± 7.62 ^a	16.49 ± 7.42 ^a	16.17 ± 6.64 ^a

Keterangan: Angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 1% Tukey HSD

Korelasi antara jumlah jenis anakan dengan persentase cahaya yang masuk ke bawah kanopi di *agroforest* karet sangat kecil sekali (0.026). Sedangkan nilai korelasi jumlah jenis anakan dengan persentase cahaya yang masuk ke bawah kanopi di hutan sedikit lebih besar, yaitu -0.274. Sementara jika data *agroforest* karet dan hutan digabung, nilai korelasinya menjadi -0.086. Gambar 5.18 berikut adalah grafik antara jumlah jenis anakan dengan nilai persentase cahaya di bawah kanopi di hutan dan *agroforest* karet.



Gambar 5. 18 Grafik jumlah jenis (S) dengan persentase cahaya di bawah kanopi

(4) Hubungan antara Kelimpahan Jenis Anakan dengan Kelas Cahaya di Hutan dan *Agroforest* Karet

Total jenis anakan dari kedua tipe vegetasi yang memiliki data cahaya adalah 679 jenis. Jika dipisahkan menurut tipe vegetasi, jumlah jenis anakan yang memiliki data cahaya di *agroforest* karet adalah sebanyak 431 jenis sedangkan di hutan sebanyak 427 jenis. Tabel 5.32 adalah jumlah jenis dan kelimpahan jenis anakan pada tiga kelas cahaya di *agroforest* karet, hutan dan total jumlah di *agroforest* karet dan hutan setelah digabung (*pooled*).

Tabel 5.32 Jumlah jenis dan kelimpahan jenis anakan di *agroforest* karet dan hutan berdasarkan kelas cahaya

Jenis dan kelimpahan jenis	Total jumlah	Kelas cahaya I	Kelas cahaya II	Kelas cahaya III
Jenis di <i>agroforest</i> karet	431	284	318	310
Kelimpahan jenis di <i>agroforest</i> karet	11836	3532	4414	3890
Jenis di hutan	427	337	293	251
Kelimpahan jenis di hutan	7508	3195	2186	2123
Jenis di <i>agroforest</i> karet dan hutan	679	520	512	478
Kelimpahan jenis di <i>agroforest</i> karet dan hutan	19340	6737	6600	6013

Untuk melihat ada tidaknya preferensi jenis anakan terhadap kelas cahaya tertentu, setiap jenis dianalisa dengan metode *chi-square*. Untuk data frekuensi, selain digunakan kelimpahan jenis juga dipakai data frekuensi jenis berdasarkan jumlah kehadiran jenis untuk dibandingkan hasilnya. Jenis yang memiliki frekuensi harapan kurang dari lima tidak dianalisa lebih lanjut walaupun hasil uji menunjukkan distribusinya tidak acak secara nyata. Hal ini karena berdasarkan asumsi yang digunakan pada analisa *chi-square* bahwa frekuensi harapan tidak terlalu kecil (disarankan angka minimal 5).

Jenis yang distribusinya tidak random secara nyata dan frekuensi harapan ≥ 5 pada ketiga kelas cahaya dianalisa lebih lanjut dengan menghitung nilai *standardized deviates* (simpangan baku yang telah distandarkan) guna lebih memperjelas kecenderungan preferensinya. Preferensi jenis terhadap kelas cahaya dibagi menjadi 4 kategori. Kategori pertama adalah jenis yang cenderung menurun secara konsisten dengan naiknya kelas cahaya, kategori kedua adalah jenis yang cenderung meningkat secara konsisten dengan naiknya kelas cahaya, kategori ketiga adalah jenis yang cenderung lebih tinggi pada kelas cahaya II dan rendah pada kelas cahaya I dan III, dan kategori keempat adalah jenis yang cenderung turun pada kelas cahaya II dan tinggi pada kelas cahaya I dan III. Dari keempat kategori tersebut yang dapat diartikan secara ekologi adalah kategori I dan II, sedangkan untuk kategori ke III dan IV tidak digunakan.

Dari total 679 jenis, jumlah jenis yang terdistribusi tidak acak secara nyata ($p < 0.01$) dan memiliki frekuensi harapan ≥ 5 didapatkan sebanyak 72 jenis. Data frekuensi yang dipakai di sini adalah kelimpahan jenis. Sedangkan jika memakai data frekuensi berupa jumlah kehadiran, jumlah jenis yang terdistribusi tidak acak secara nyata jumlahnya lebih sedikit. Namun demikian preferensi suatu jenis yang dihasilkan oleh kedua metode ini cukup konsisten satu sama lain. Analisa yang dilakukan secara terpisah menurut tipe vegetasi, menghasilkan jenis dan jumlah jenis anakan yang sedikit berbeda. Jumlah jenis anakan yang populasinya

mengikuti pola tertentu menurut kelas cahaya di *agroforest* karet sebanyak 36 jenis anakan sedangkan di hutan sebanyak 22 jenis.

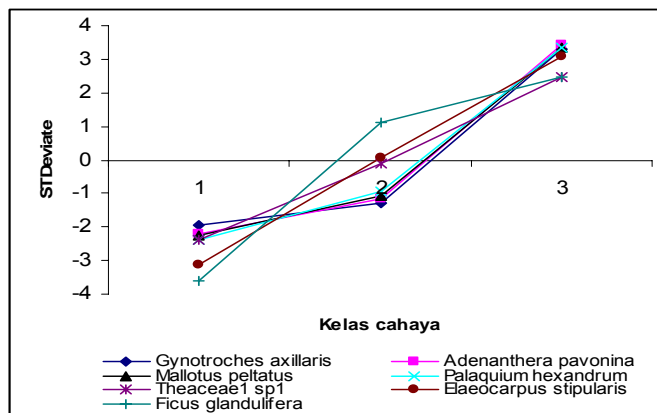
a) Jenis anakan yang cenderung melimpah ke arah kondisi cahaya lebih tinggi (*light demanding species*)

Jenis anakan yang dianggap sebagai jenis yang cenderung suka cahaya (*light demanding species*) pada analisa ini adalah jenis anakan yang termasuk ke dalam kategori kedua berdasarkan nilai simpangan baku yang telah distandarkan. Dari hasil analisa terdapat sebanyak tujuh jenis anakan yang meningkat dengan meningkatnya kelas cahaya. Tabel 5.33 menyajikan nilai simpangan baku yang telah distandarkan dan chi-square ketujuh jenis anakan pada tiga kelas cahaya.

Tabel 5.33 Nilai simpangan baku yang telah distandarkan dan chi-square tujuh jenis anakan yang cenderung melimpah secara nyata ke arah kondisi cahaya lebih tinggi

Jenis	Suku	StdDeviates kelas cahaya I	StdDeviates kelas cahaya II	StdDeviates kelas cahaya III	Chi-square	ChiTest
<i>Adenanthera pavonina</i>	Fabaceae	-2.221	-1.175	3.435	18.112	0.0001
<i>Elaeocarpus stipularis</i>	Elaeocarpaceae	-3.145	0.070	3.065	19.289	0.0000
<i>Ficus glandulifera</i>	Moraceae	-3.616	1.115	2.449	20.315	0.0000
<i>Gynotroches axillaris</i>	Rhizophoraceae	-1.950	-1.302	3.296	16.362	0.0003
<i>Mallotus peltatus</i>	Euphorbiaceae	-2.242	-1.074	3.351	17.409	0.0002
<i>Palaquium hexandrum</i>	Sapotaceae	-2.361	-0.936	3.327	17.519	0.0002
<i>Theaceae1 sp1</i>	Theaceae	-2.367	-0.090	2.455	11.637	0.0030

Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan untuk ketujuh jenis anakan ini adalah seperti yang terlihat pada Gambar 5.19.



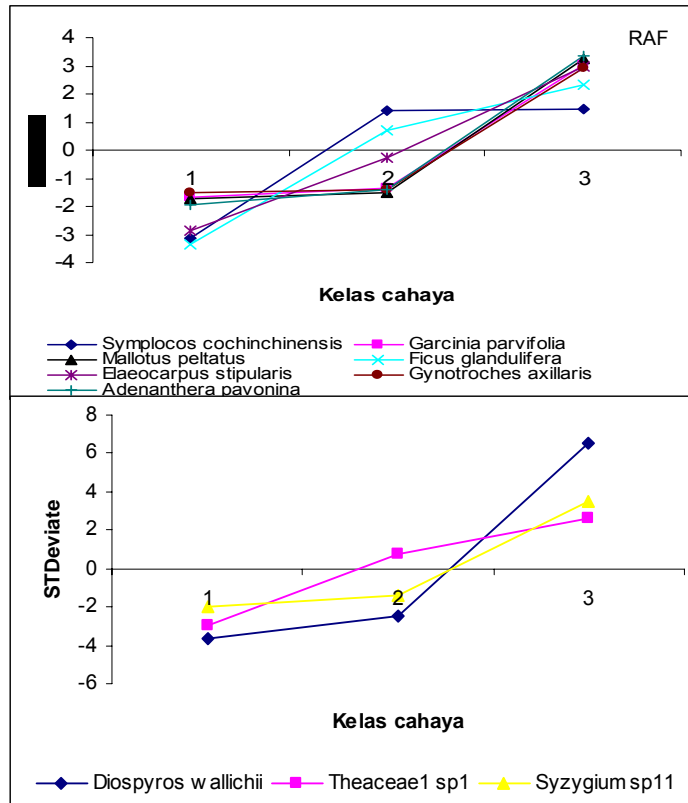
Gambar 5.19 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan jenis anakan yang suka cahaya

Hasil analisa pada *agroforest* karet dan hutan yang dilakukan secara terpisah, mendapatkan tujuh jenis anakan di *agroforest* karet dan tiga jenis anakan di hutan. Enam jenis di antara 10 jenis tersebut adalah jenis yang sama dengan jenis yang didapatkan pada analisa pertama. Sedangkan empat jenis yang lain adalah jenis baru yang hanya terdeteksi sebagai jenis yang populasinya cenderung meningkat dengan meningkatnya cahaya jika *agroforest* karet dan hutan dianalisa secara terpisah. Dengan demikian total jenis yang kelimpahannya terdistribusi secara nyata ke arah cahaya tinggi semuanya berjumlah 11 jenis. Tabel 5.34 menyajikan nilai simpangan baku yang telah distandarkan dan chi-square masing-masing jenis di *agroforest* karet dan hutan.

Tabel 5.34 Nilai simpangan baku yang telah distandarkan dan chi-square jenis anakan yang cenderung melimpah secara nyata ke arah kondisi cahaya yang lebih tinggi di *agroforest* karet dan hutan

Jenis	Suku	StdDeviate kelas cahaya I	StdDeviate kelas cahaya II	StdDeviate kelas cahaya III	Chi-square	Chi-Test
Agroforest karet						
<i>Adenantha pavonina</i>	Fabaceae	-1.961	-1.419	3.342	17.030	0.0002
<i>Elaeocarpus stipularis</i>	Elaeocarpaceae	-2.879	-0.277	2.966	17.163	0.0002
<i>Ficus glandulifera</i>	Moraceae	-3.327	0.683	2.348	17.053	0.0002
<i>Garcinia parvifolia</i>	Guttiferae/ Clusiaceae	-1.655	-1.378	3.015	13.726	0.0011
<i>Gynotroches axillaris</i>	Rhizophoraceae	-1.504	-1.397	2.895	12.595	0.0018
<i>Mallotus peltatus</i>	Euphorbiaceae	-1.727	-1.508	3.222	15.636	0.0004
<i>Symplocos cochinchinensis</i>	Symplocacea	-3.158	1.381	1.440	13.952	0.0009
Hutan						
<i>Diospyros wallichii</i>	Ebenaceae	-3.620	-2.483	6.488	61.366	0.0000
<i>Syzygium sp11</i>	Myrtaceae	-1.969	-1.356	3.536	18.219	0.0001
<i>Theaceae1 sp1</i>	Theaceae	-2.918	0.718	2.653	16.069	0.0003

Sedangkan grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan berdasarkan kelas cahaya untuk masing-masing jenis pada kedua tipe vegetasi adalah seperti yang terlihat pada Gambar 5.20.



Gambar 5.20 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan jenis anakan yang suka cahaya di *agroforest* karet (RAF) dan hutan

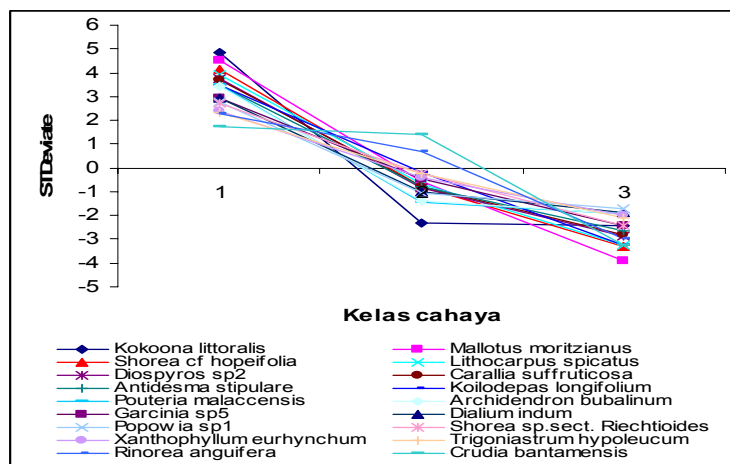
b) Jenis anakan yang cenderung melimpah ke arah kondisi cahaya yang lebih rendah (*shade tolerant species*)

Jenis anakan yang dianggap sebagai jenis yang cenderung toleran terhadap naungan (*shade tolerant species*) pada analisa ini adalah jenis anakan yang termasuk ke dalam kategori pertama seperti yang telah dijelaskan sebelumnya berdasarkan nilai simpangan baku yang telah distandarkan (*standardized deviates*). Berdasarkan hasil analisa, terdapat sebanyak 18 jenis anakan yang kelimpahannya menurun secara nyata dengan meningkatnya kelas cahaya. Tabel 5.35 menyajikan nilai simpangan baku yang telah distandarkan dan chi-square 18 jenis anakan tersebut pada tiga kelas cahaya.

Tabel 5.35 Nilai simpangan baku yang telah distandarkan dan chi-square jenis anakan yang cenderung melimpah secara nyata pada kondisi cahaya rendah

Jenis	Suku	StdDeviates kelas cahaya I	StdDeviates kelas cahaya II	StdDeviates kelas cahaya III	Chi-square	Chi-Test
<i>Antidesma stipulare</i>	Euphorbiaceae	3.481	-0.777	-2.666	19.831	0.0000
<i>Archidendron bubalinum</i>	Fabaceae	3.406	-1.403	-1.941	17.339	0.0002
<i>Carallia suffruticosa</i>	Rhizophoraceae	3.679	-0.813	-2.825	22.180	0.0000
<i>Crudia bantamensis</i>	Fabaceae	1.752	1.425	-3.227	15.516	0.0004
<i>Dialium indum</i>	Fabaceae	2.919	-0.995	-1.879	13.040	0.0015
<i>Diospyros sp2</i>	Ebenaceae	3.737	-0.818	-2.878	22.914	0.0000
<i>Garcinia sp5</i>	Guttiferae/ Clusiaceae	2.919	-0.454	-2.440	14.680	0.0006
<i>Koilodepas longifolium</i>	Euphorbiaceae	3.473	-0.182	-3.276	22.827	0.0000
<i>Kokoona littoralis</i>	Celastraceae	4.863	-2.325	-2.437	34.988	0.0000
<i>Lithocarpus spicatus</i>	Fagaceae	3.927	-0.664	-3.227	26.274	0.0000
<i>Mallotus moritzianus</i>	Euphorbiaceae	4.503	-0.556	-3.914	35.905	0.0000
<i>Popowia sp1</i>	Annonaceae	2.784	-1.035	-1.702	11.716	0.0029
<i>Pouteria malaccensis</i>	Sapotaceae	3.469	-1.453	-1.952	17.959	0.0001
<i>Rinorea anguifera</i>	Violaceae	2.252	0.684	-2.956	14.280	0.0008
<i>Shorea cf hopeifolia</i>	Dipterocarpaceae	4.132	-0.796	-3.295	28.561	0.0000
<i>Shorea sp.sect. Riechtioides</i>	Dipterocarpaceae	2.690	-0.265	-2.408	13.102	0.0014
<i>Trigoniastrium hypoleucum</i>	Trigoniaceae	2.358	-0.257	-2.085	9.971	0.0068
<i>Xanthophyllum eurhynchum</i>	Polygalaceae	2.401	-0.376	-2.005	9.928	0.0070

Sedangkan Gambar 5.21 memperlihatkan grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan untuk ke-18 jenis anakan tersebut berdasarkan kelas cahaya.



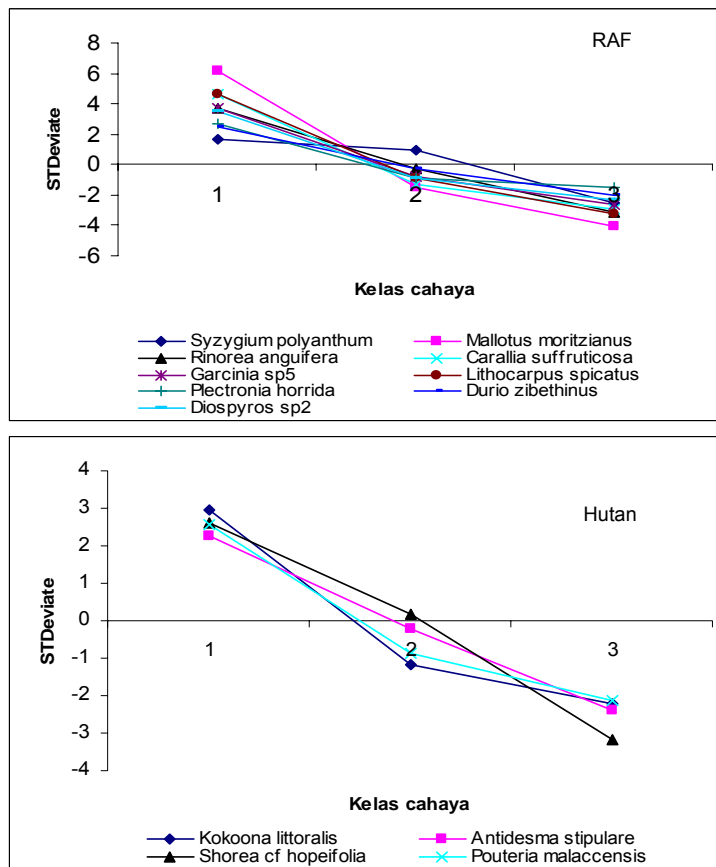
Gambar 5.21 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan jenis anakan yang suka pada kondisi cahaya rendah

Hasil analisa pada *agroforest* karet dan hutan yang dilakukan secara terpisah, mendapatkan sembilan jenis anakan di *agroforest* karet dan empat jenis anakan di hutan yang cenderung melimpah secara ke arah cahaya rendah. Tabel 5.36 menyajikan nilai simpangan baku yang telah distandarkan dan chi-square masing-masing jenis di *agroforest* karet dan hutan pada ketiga kelas cahaya.

Tabel 5.36 Nilai simpangan baku yang telah distandarkan dan chi-square jenis anakan yang cenderung melimpah secara nyata pada kondisi cahaya rendah di *agroforest* karet dan hutan

Jenis	Suku	StdDeviates kelas cahaya I	StdDeviates kelas cahaya II	StdDeviates kelas cahaya III	Chi-square	Chi-Test
Agroforest karet						
<i>Carallia suffruticosa</i>	Rhizophoraceae	4.619	-1.281	-2.901	31.398	0.0000
<i>Diospyros sp2</i>	Ebenaceae	3.492	-0.840	-2.331	18.331	0.0001
<i>Durio zibethinus</i>	Bombaceae	2.522	-0.277	-2.038	10.590	0.0050
<i>Garcinia sp5</i>	Guttiferae/ Clusiaceae	3.671	-0.757	-2.587	20.745	0.0000
<i>Lithocarpus spicatus</i>	Fagaceae	4.603	-0.935	-3.258	32.673	0.0000
<i>Mallotus moritzianus</i>	Euphorbiaceae	6.188	-1.535	-4.081	57.304	0.0000
<i>Plectronia horrida</i>	Rubiaceae	2.696	-0.937	-1.489	10.363	0.0056
<i>Rinorea anguifera</i>	Violaceae	3.750	-0.323	-3.127	23.948	0.0000
<i>Syzygium polyanthum</i>	Myrtaceae	1.617	0.943	-2.513	9.822	0.0074
Hutan						
<i>Antidesma stipulare</i>	Euphorbiaceae	2.245	-0.204	-2.371	10.705	0.0047
<i>Kokoona littoralis</i>	Celastraceae	2.942	-1.188	-2.235	15.064	0.0005
<i>Pouteria malaccensis</i>	Sapotaceae	2.583	-0.848	-2.147	12.002	0.0025
<i>Shorea cf hopeifolia</i>	Dipterocarpaceae	2.627	0.181	-3.173	16.999	0.0002

Sembilan jenis di antara 13 jenis tersebut adalah jenis yang sama dengan yang didapatkan pada analisa pertama dimana plot *agroforest* karet digabungkan dengan hutan. Sedangkan empat jenis yang lain adalah jenis baru yang hanya terdeteksi sebagai jenis yang populasinya cenderung meningkat dengan turunnya cahaya jika *agroforest* karet dan hutan dianalisa terpisah. Dengan demikian total jenis yang kelimpahannya terdistribusi secara nyata ke arah cahaya rendah semuanya berjumlah 22 jenis. Gambar 5.22 memperlihatkan grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan berdasarkan kelas cahaya untuk masing-masing jenis pada kedua tipe vegetasi.



Gambar 5.22 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan jenis anakan yang suka pada kondisi cahaya rendah di *agroforest* karet (RAF) dan hutan

5.1.4.2. Kelompok Pemencar Biji

Sebanyak 822 jenis atau hampir 90% dari total 930 jenis anakan yang ditemukan pada *agroforest* karet dan hutan, berhasil didapatkan informasi morfologi buah dan biji dari literatur sehingga jenis anakan tersebut dapat diklasifikasikan berdasarkan kelompok pemencar bijinya. Untuk analisa ini, dua plot hutan sekunder di Semambu yaitu plot BSER1 dan BSER2 dimasukkan ke dalam kelompok *agroforest* karet karena kedua plot tersebut merupakan bekas kebun karet yang gagal tanam yang vegetasinya membentuk semak belukar. Oleh karena itu total jenis anakan pada *agroforest* karet pada analisa ini adalah 693 jenis dan total jenis anakan pada hutan adalah 639 jenis. Dari jumlah tersebut, jumlah jenis yang dapat diketahui kelompok pemencar bijinya di

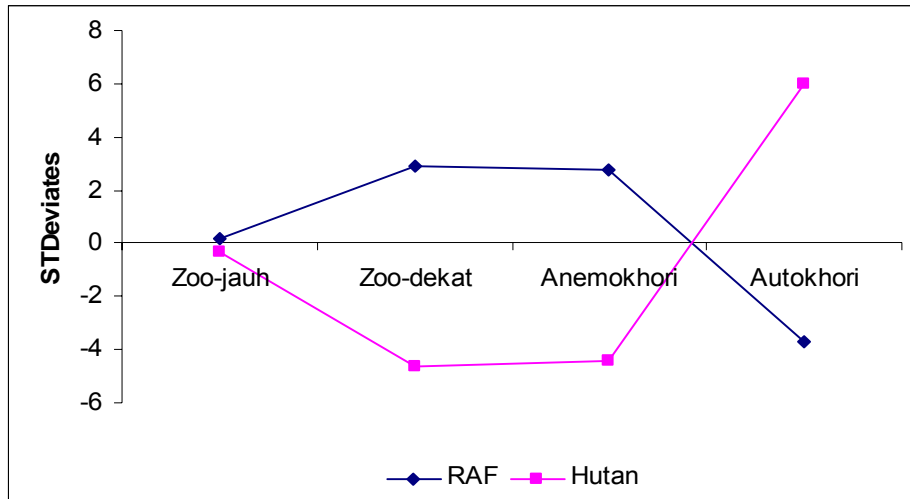
agroforest karet sebanyak 613 jenis dan di hutan sebanyak 573 jenis. Jenis yang termasuk ke dalam kelompok NA tidak dipakai dalam analisa. Tabel 3.37 memperlihatkan jumlah jenis total dan jumlah jenis menurut kelompok pemencar biji di *agroforest* karet, hutan dan gabungan keduanya.

Tabel 5. 37 Jumlah jenis anakan tumbuhan berkayu menurut kelompok pemencar biji

Jenis dan kelimpahan jenis anakan	Total jumlah	Anemokhori	Zookhori jauh	Zookhori dekat	Autokhori	NA
Jenis di <i>agroforest</i> karet	693	40	502	27	44	80
Kelimpahan jenis di <i>agroforest</i> karet	24779	1362	16426	862	2723	3406
Jenis di hutan	639	33	446	27	67	66
Kelimpahan jenis di hutan	10417	393	6334	222	1335	2133
Jenis di <i>agroforest</i> karet dan hutan	930	52	653	37	80	108
Kelimpahan jenis di <i>agroforest</i> karet dan hutan	35196	1755	22760	1084	4058	5539

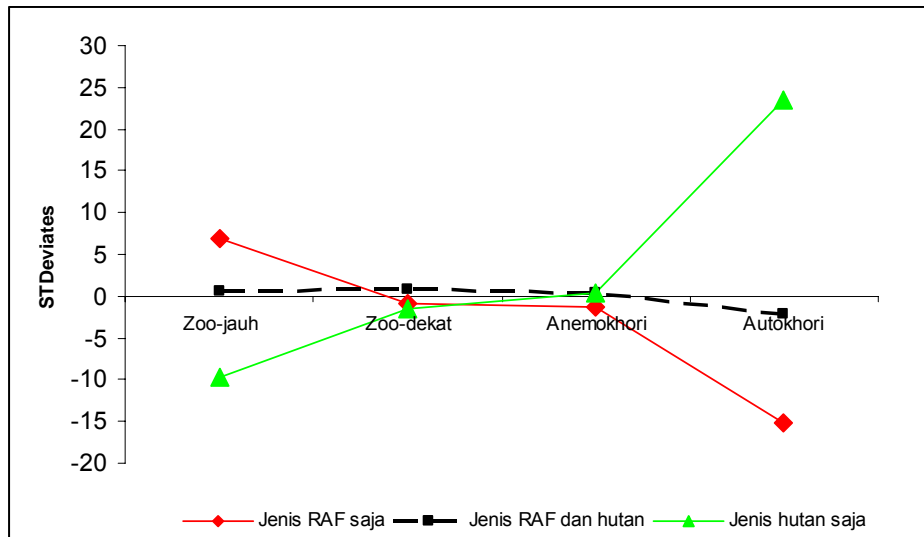
(1) Kelompok Pemencar Biji yang Berperan di *Agroforest* Karet dan Hutan

Analisa chi-square dengan menggunakan frekuensi kelimpahan jenis memperlihatkan distribusi jenis anakan di *agroforest* karet dan hutan tidak acak, akan tetapi memiliki pola tertentu terhadap kelompok pemencar bijinya ($p < 0.01$). Berdasarkan nilai simpangan baku yang telah distandarkan, kelompok zookhori-jauh, zookhori-dekat dan anemokhori lebih banyak berperan di *agroforest* karet dibandingkan dengan hutan. Sedangkan kelompok autokhori lebih berperan di hutan dibandingkan dengan *agroforest* karet. Akan tetapi untuk kelompok pemencar biji zookhori-jauh pola distribusinya tidak berbeda nyata antara *agroforest* karet dengan hutan, sedangkan untuk kelompok pemencar yang lain, pola distribusinya berbeda sangat nyata ($p < 0.01$). Perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan data frekuensi jumlah jenis juga menghasilkan pola yang sama, hanya saja nilai p semuanya > 0.05 . Gambar 5.23 memperlihatkan grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan untuk kelompok pemencar biji pada *agroforest* karet dan hutan yang menggunakan data frekuensi kelimpahan jenis anakan.



Gambar 5.23 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan kelompok pemencar biji pada *agroforest* karet dan hutan

Hasil yang diperoleh sedikit berbeda jika jenis anakan dibagi berdasarkan tempat ditemukan, yang dibagi menjadi tiga kelompok yaitu, kelompok jenis anakan yang hanya ditemukan di *agroforest* karet saja, kelompok jenis anakan yang ditemukan di hutan saja dan kelompok jenis anakan yang ditemukan pada kedua tipe vegetasi tersebut baik di *agroforest* karet maupun hutan (*shared species*). Tidak ada perbedaan yang nyata pola distribusi untuk keempat kelompok pemencar biji pada kelompok jenis anakan yang ditemui pada kedua vegetasi (*shared species*). Sedangkan kelompok jenis anakan yang hanya ditemukan di *agroforest* karet saja dan kelompok jenis anakan yang hanya ditemukan di hutan saja memperlihatkan pola distribusi yang berbeda sangat nyata pada keempat kelompok pemencar biji ($p < 0.01$). Kelompok pemencar biji zookhori-jauh terlihat berperan cukup nyata pada kelompok jenis anakan yang hanya ditemui di *agroforest* karet saja. Sedangkan kelompok pemencar biji autokhori berperan secara nyata pada kelompok jenis anakan yang hanya ditemui di hutan saja. Kelompok pemencar biji zookhori-dekat dan anemokhori pada analisa ini terlihat tidak berbeda nyata pada ketiga kelompok jenis anakan, namun cenderung lebih berperan pada kelompok jenis anakan yang ditemui di kedua tipe vegetasi (*shared species*). Gambar 5.24 adalah grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan kelompok pemencar biji pada tiga kelompok jenis anakan berdasarkan tempat ditemukan.



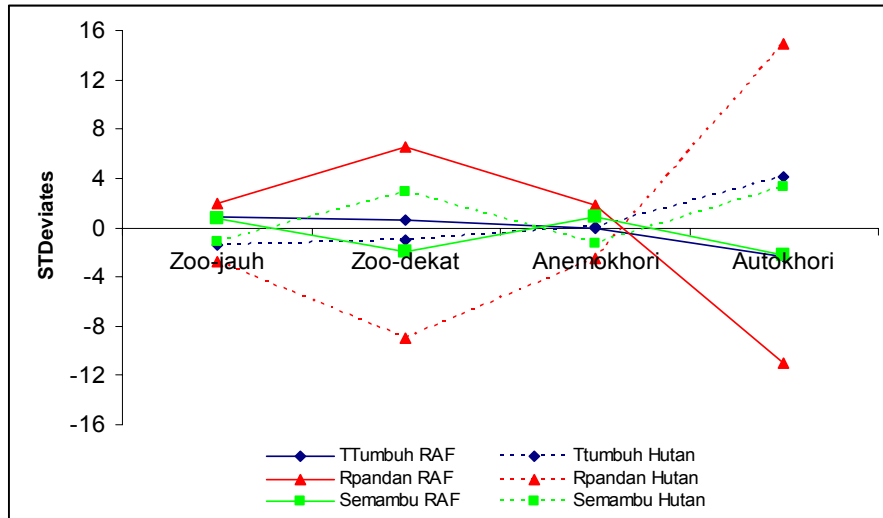
Gambar 5.24 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan kelompok pemencar biji pada tiga kelompok jenis anakan berdasarkan tempat ditemukan

(2) Kelompok Pemencar Biji yang Berperan di Agroforest Karet dan Hutan Berdasarkan Lokasi

Lokasi yang dipilih untuk dianalisa adalah Tanah Tumbuh, Rantau Pandan dan Semambu. Ketiga lokasi ini memiliki jumlah plot yang cukup mewakili dengan luas hutan yang relatif berbeda-beda antara satu lokasi dengan lainnya. Tanah Tumbuh memiliki hutan bulian yang luasnya relatif kecil dan lanskapnya lebih didominasi oleh *agroforest* karet, Rantau Pandan memiliki hutan dengan luas relatif hampir sama dengan luas *agroforest* karet dan Semambu memiliki hutan yang relatif paling luas dan mendominasi bentang lanskapnya dibandingkan dengan *agroforest* karet.

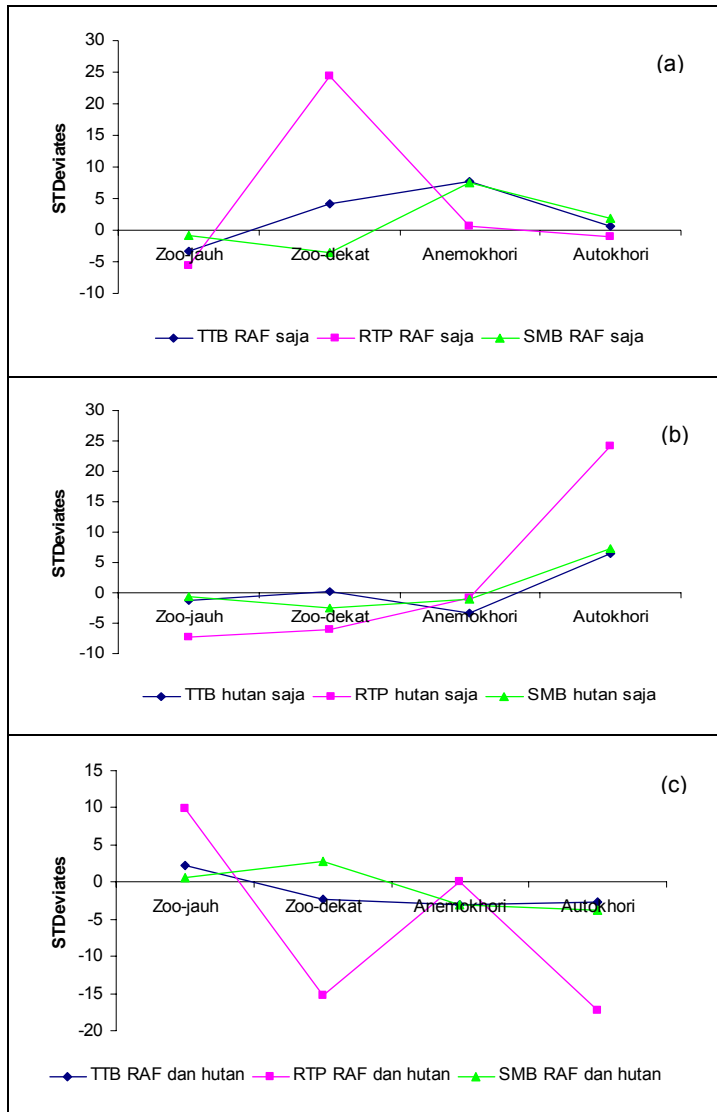
Uji chitest menghasilkan nilai p sebesar 0.01, yang berarti bahwa terdapat pola distribusi kelimpahan jenis yang tidak random sangat nyata untuk keempat kelompok pemencar biji pada masing-masing lokasi. Secara umum jenis anakan yang terdapat di *agroforest* karet Tanah Tumbuh, Rantau Pandan dan Semambu memperlihatkan pola yang hampir sama kecuali sedikit berbeda pada zookhori-dekat dan anemokhori. Untuk zookhori-dekat, Rantau Pandan lebih mirip dengan Tanah Tumbuh. Sedangkan untuk anemokhori, Rantau Pandan lebih mirip dengan Semambu. Kelompok pemencar biji yang berperan nyata secara

konsisten di *agroforest* karet pada ketiga lokasi adalah zookhori-jauh, sedangkan di hutan yang berperan nyata adalah autokhori. Gambar 5.25 memperlihatkan grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan kelompok pemencar biji pada *agroforest* karet dan hutan menurut lokasi.



Gambar 5.25 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan kelompok pemencar biji pada *agroforest* karet dan hutan menurut lokasi

Hasil analisa yang dilakukan secara terpisah untuk tiga kelompok jenis anakan berdasarkan tempat ditemukan yaitu kelompok jenis anakan yang hanya ditemui di *agroforest* karet saja, kelompok jenis anakan yang hanya ditemui di hutan saja dan kelompok jenis anakan yang dapat ditemui pada kedua vegetasi di *agroforest* karet dan hutan memperlihatkan pola distribusi anakan menurut kelompok pemencar biji tidak random secara sangat nyata ($p > 0.01$). Secara umum Semambu dan Tanah Tumbuh relatif hampir sama polanya untuk keempat kelompok pemencar biji kecuali pada zookhori-dekat. Sedangkan Rantau Pandan walaupun secara umum polanya masih sama dengan Semambu dan Tanah Tumbuh, namun variasi angkanya cukup tinggi. Gambar 5.26 adalah grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan pada empat kelompok pemencar biji menurut lokasi.



Gambar 5. 26 Grafik nilai simpangan baku yang telah distandarkan kelompok pemencar biji untuk kelompok jenis anakan yang ditemukan hanya di *agroforest* karet saja (a), jenis anakan yang hanya ditemukan di hutan saja (b) dan jenis anakan yang dapat ditemukan di *agroforest* karet maupun hutan (c) pada masing-masing lokasi Tanah Tumbuh (TTB), Rantau Pandan (RTP) dan Semambu (SMB)

Pada jenis anakan yang hanya ditemukan di *agroforest* karet saja, peranan kelompok pemencar biji zookhori-jauh dan autokhori tidak terlalu nyata. Namun untuk kelompok pemencar biji anemokhori, ketiga lokasi memperlihatkan pola yang cukup nyata dan konsisten. Sedangkan untuk kelompok pemencar biji

zookhori-dekat, variasinya cukup besar antar lokasi yaitu Rantau Pandan paling tinggi, diikuti Tanah Tumbuh dan yang paling rendah di Semambu.

Pada jenis anakan yang hanya ditemukan di hutan, kelompok pemencar yang paling berperan adalah autokhori. Sedangkan zookhori-jauh, zookhori-dekat dan anemokhori tidak terlalu nyata peranannya. Pola yang diperlihatkan untuk keempat kelompok pemencar biji pada ketiga lokasi relatif seragam.

Pada kelompok jenis anakan yang ditemui di kedua vegetasi di *agroforest* karet maupun hutan (*shared species*), terlihat kelompok pemencar biji yang paling berperan pada ketiga lokasi adalah zookhori-jauh. Anemokhori dan autokhori relatif tidak berperan sedangkan zookhori-dekat variasi polanya cukup besar antara ketiga lokasi.

5.1.3.3. Tanah

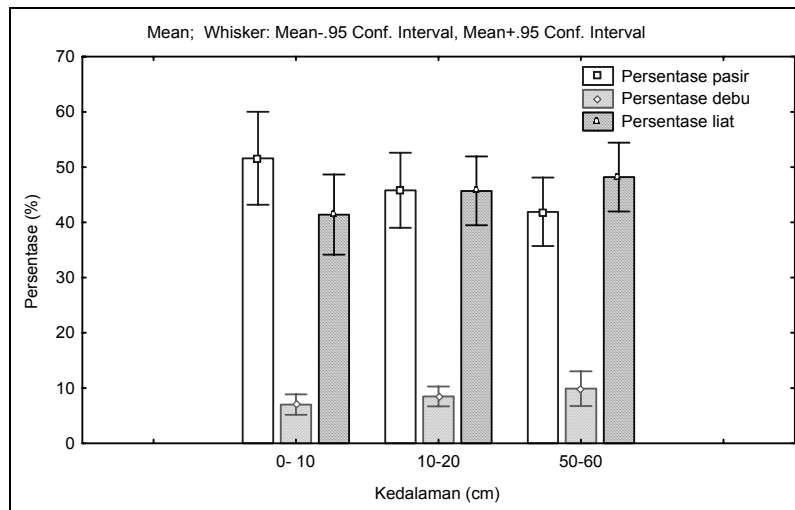
Analisa tanah dilakukan dalam dua periode yang berbeda. Pada periode pertama contoh tanah yang dianalisa berasal dari plot *agroforest* karet yang berlokasi di Semambu, Tanah Tumbuh dan Muara Kuamang sebanyak 18 plot. Pada periode kedua contoh tanah yang dianalisa berasal dari plot *agroforest* karet yang berlokasi di Rantau Pandan sebanyak 10 plot. Jumlah keseluruhan plot contoh yang dianalisa tanahnya adalah 28 plot. Hasil analisa tanah periode pertama terdapat beberapa data terutama data untuk fraksi pasir, liat dan debu nilainya tidak konsisten pada beberapa plot antara lapisan tanah atas (0-10 cm) dengan lapisan dibawahnya (10-20 cm dan 50-60 cm). Berdasarkan analisa secara deskriptif diperkirakan telah terjadi pertukaran data tanah antar plot. Karena karakteristik kimia tanah yang dianalisa hanya pada lapisan tanah atas (0-10 cm) saja, maka otomatis data kimia tanah juga diragukan kebenarannya. Namun demikian hasil analisa periode kedua yang berasal dari Rantau Pandan datanya cukup konsisten dan tidak terdapat indikasi adanya kemungkinan tertukarnya data seperti hasil analisa pada periode pertama.

Karena adanya masalah seperti yang dikemukakan di atas, data tanah tidak dapat dianalisa pada tingkat plot maupun lokasi. Analisa yang mungkin dilakukan hanyalah mendeskripsikan data tekstur dan karakteristik kimia tanah secara umum dari seluruh plot. Berikut disajikan hasil analisa tekstur dan karakteristik kimia tanah secara umum dengan menggunakan semua data dari semua plot contoh.

(1) Tekstur Tanah

Berdasarkan data dari seluruh plot, pada kedalaman 0-10 cm fraksi pasir berkisar antara 2% hingga 68%, pada kedalaman 10-20 cm antara 1% hingga 60% sedangkan pada kedalaman 50-60 cm nilainya antara 1% hingga 54%. Untuk fraksi debu pada kedalaman 0-10 cm nilainya berkisar antara 3% hingga 61%, kedalaman 10-20 cm antara 5% hingga 60%, sedangkan untuk kedalaman 50-60 cm antara 4 hingga 59%. Untuk fraksi liat rentang nilai pada kedalaman 0-10 cm adalah antara 22% hingga 60%, kedalaman 10-20 cm antara 29% hingga 62% dan kedalaman 50-60 cm antara 25% hingga 68%.

Persentase pasir rata-rata menurun dengan meningkatnya kedalaman. Rata-rata persentase pasir pada kedalaman pertama dan kedua (0-10 cm dan 10-20 cm) lebih tinggi dan berbeda nyata pada taraf uji 5% Tukey HSD dengan kedalaman ketiga (50-60 cm). Sebaliknya persentase liat semakin meningkat dengan meningkatnya kedalaman. Antara kedalaman pertama dan kedua (0-10 cm dan 10-20 cm) lebih rendah dan berbeda nyata dengan kedalaman ketiga (50-60 cm). Sedangkan untuk persentase debu tidak terdapat pola yang jelas dan perbedaan nilai rata-rata antar kedalaman contoh juga tidak berbeda nyata. Gambar 5.27 memperlihatkan grafik boxplot nilai rata-rata persentase fraksi pasir, debu dan liat berdasarkan kedalaman seluruh plot contoh tanah.



Gambar 5.27 Grafik boxplot nilai rata-rata fraksi pasir, debu dan liat berdasarkan kedalaman seluruh plot contoh tanah

Tekstur tanah pada plot penelitian yang diwakili oleh 28 plot contoh dapat dikategorikan ke dalam dua kelompok tekstur, yaitu kelompok tanah liat halus (*fine clayey soil*) dan tanah lempung (*loamy soil*). Tanah dengan tekstur liat halus (*fine clayey soil*) terdiri atas golongan liat (*clay*), liat berdebu (*silty clay*) dan liat berpasir (*sandy clay*) sedangkan tanah lempung (*loamy soil*) terdiri atas tanah bertekstur lempung agak halus (*moderately fine loamy soil*) yang terbagi menjadi lempung liat berdebu (*silty clay loam*), lempung liat berpasir (*sandy clay loam*) serta lempung liat (*clay loam*), dan tanah bertekstur lempung medium (*medium loamy soil*) yang hanya memiliki satu jenis saja yaitu lempung (*loam*). Tabel 5.38 memperlihatkan jumlah contoh tanah yang termasuk ke dalam ketiga kelas tekstur pada semua kedalaman. Dari tabel tersebut terlihat tekstur yang paling dominan untuk ketiga kedalaman adalah tanah liat halus (*fine clayey soil*). Semakin ke dalam tanah liat halus semakin meningkat sedangkan tanah dengan tekstur berlempung agak halus semakin ke dalam semakin sedikit. Tekstur tanah berlempung baik jenis berlempung halus (*moderately fine loamy soil*) maupun medium (*medium loamy soil*) umumnya merupakan tipe tanah ideal untuk tumbuhan karena memiliki aerasi, kapasitas memegang air dan porositas yang baik, sedangkan tekstur tanah liat sering memiliki masalah dengan porositas, aerasi dan infiltrasi air.

Tabel 5.38 Distribusi plot berdasarkan tekstur tanah pada berbagai kedalaman pada lokasi penelitian

Kedalaman	Tekstur			Total
	Tanah liat halus (<i>fine clayey soil</i>)	Tanah berlempung agak halus (<i>moderately fine loamy soil</i>)	Tanah berlempung medium (<i>medium loamy soil</i>)	
0-10cm	17	10	1	28
10-20cm	21	7	-	28
50-60cm	24	3	1	28

(2) Karakteristik Kimia Tanah

Nilai pH pada seluruh lokasi penelitian tergolong sangat rendah baik untuk pH (H₂O) maupun pH (KCl) dengan nilai rata-rata 4.2 dan 3.8 berturut-turut. Hal ini mengindikasikan tanah pada semua lokasi plot contoh termasuk golongan tanah sangat masam yang memang umum terdapat di wilayah tropika basah. Konsekuensi dari tanah masam (jumlah H⁺ tinggi) menurut O'Hare (1994) antara

lain (1) mengurangi jumlah Kalsium (Ca^{2+}) dan basa lain, (2) meningkatkan kelarutan Aluminium (Al^{3+}) dan Besi (Fe^{2+}), (3) Fosfor (P^+) menjadi lebih sukar terlarut, (4) partikel liat menjadi terpisah sehingga akan melepaskan sejumlah besar ion Aluminium dan Besi, (5) membuat bahan organik tanah (SOM) menjadi terlarut sehingga akan terdeposit pada tanah dalam atau bahkan hilang tercuci.

Sesuai dengan penjelasan O'Hare di atas, jumlah kation Hidrogen (H^+) dan Aluminium (Al^{3+}) yang didapat memiliki nilai jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kation Kalsium (Ca^{2+}), Magnesium (Mg^{2+}) dan Kalium (K^+) pada semua contoh tanah. Walaupun nilai P potensial (P_2O_5 HCl 25%) plot contoh tergolong sedang dan tinggi, nilai P tersedia (P_2O_5 Bray1) pada umumnya plot contoh (26 dari total 28 plot) memiliki P tersedia yang tergolong rendah (<20 ppm). Hanya ada satu plot yang memiliki P tersedia yang tergolong sedang dengan nilai 25.9 ppm dan satu plot yang tergolong tinggi dengan nilai P tersedia 49.3 ppm.

Nilai K potensial (K_2O HCl 25%) berkisar antara 4 mg/100g hingga 45 mg/100g sedangkan nilai K tersedia (K_2O Morgan) berkisar antara 37.9 ppm hingga 123.5 ppm. Nilai ini tergolong ke dalam kelas moderat (30-60 ppm) yang terdapat pada 11 plot dan tinggi (>60 ppm) yang terdapat pada 17 plot.

Kapasitas tukar kation (KTK) adalah kapasitas tanah untuk mengikat dan melepaskan kation seperti Kalium (K^+), Kalsium (Ca^{2+}), Magnesium (Mg^{2+}) dan Natrium (Na^+). Semakin tinggi nilai KTK akan semakin baik karena unsur hara tidak mudah tercuci dan mudah dipertukarkan antara akar dan tanah. Nilai KTK biasanya akan tinggi pada tanah dengan tekstur liat (*loamy*) dan berbahan organik tinggi. Besarnya nilai KTK yang disukai tumbuhan secara umum adalah yang memiliki nilai di antara 10. Dengan nilai KTK antara 5.01 hingga 22.28, semua plot contoh tergolong memiliki KTK rendah hingga tinggi.

Na merupakan salah satu kation yang berpengaruh terhadap salinitas. Besarnya nilai Na pada semua plot contoh adalah <1 meq/100g yang berarti salinitasnya sangat rendah. Hal ini sesuai dengan tingginya tingkat kemasaman tanah contoh seperti yang diuraikan di atas.

Kejenuhan basa adalah persentase KTK yang ditempati oleh kation selain Hidrogen dan Aluminium. Seperti yang dapat diduga, persen kejenuhan basa memiliki nilai KTK cukup kecil yaitu 4% hingga 32%, berbanding lurus dengan nilai pH tanah yang juga kecil. Hal ini juga berarti bahwa kation bebas yang terdapat pada tanah contoh yang tidak dihitung dalam analisa adalah antara 68% hingga 96%.

Total N, yaitu jumlah N yang terdapat pada bahan organik maupun non organik diukur untuk dibandingkan dengan C guna mendapatkan nilai rasio antara C dan N. Rasio CN menggambarkan kekayaan Nitrogen terhadap bahan organik dan juga dapat dipakai untuk memperkirakan laju dekomposisi. Nilai maksimum rasio CN bergantung pada jenis vegetasi, akan tetapi secara umum nilai 30 adalah nilai maksimum dan 10 adalah nilai paling rendah. Hasil analisa memperlihatkan nilai C/N seluruh plot contoh cukup rendah. Hal ini menandakan proses dekomposisi berjalan cukup baik sehingga diprediksikan ketersediaan N untuk tumbuhan pada tempat tersebut juga cukup tinggi. Nilai C yang didapat cukup kecil. Secara umum nilai minimum, maksimum dan rata-rata parameter kimia tanah yang diukur dirangkumkan pada Tabel 5.39.

Tabel 5.39 Nilai minimum, maksimum dan rata-rata parameter kimia tanah pada lokasi penelitian

Parameter Kimia Tanah	Minimum	Maksimum	Rata-rata
pH (H ₂ O)	3.7	4.8	4.2
pH (KCl)	3.3	4.0	3.8
Kemasaman dapat tukar Al ³⁺	1.29 meq/100g	8.6 meq/100g	4.06 meq/100g
Kemasaman dapat tukar H ⁺	0.16 meq/100g	0.79 meq/100g	0.41 meq/100g
C	1.5%	5.0%	2.7
N	0.1%	0.4%	0.2
Rasio CN	10	16	12.82
P potensial (P ₂ O ₅ HCl 25%)	10 mg/100g	36 mg/100g	16.68 mg/100g
K potensial (K ₂ O HCl 25%)	4 mg/100g	45 mg/100g	9.57 mg/100g
P tersedia (P ₂ O ₅ Bray1)	5.2 ppm	49.3 ppm	15.17 ppm
K tersedia (K ₂ O Morgan)	37.9 ppm	123.5 ppm	64.02 ppm
Ca	0.13 meq/100g	2.24 meq/100g	0.47 meq/100g
Mg	0.07 meq/100g	1.34 meq/100g	0.29 meq/100g
K	0.08 meq/100g	2.26 meq/100g	0.13 meq/100g
Na	0.03 meq/100g	0.25 meq/100g	0.09 meq/100g
KTK	5.01	22.28	10.78
Kejenuhan basa	4%	32%	9.57%

5.2. Pembahasan

5.2.1. Kekayaan dan Keragaman Jenis Anakan Tumbuhan Berkayu pada Tingkat Plot yang Beregenerasi di *Agroforest* Karet dan Hutan serta Pengaruh Faktor Karakteristik Habitat

Tingkat kekayaan dan keragaman jenis anakan yang beregenerasi di hutan yang didapatkan pada penelitian ini tidak jauh berbeda dan masih berada

dalam kisaran nilai yang sama dengan hasil penelitian yang telah dilakukan pada beberapa hutan dataran rendah di wilayah Sumatera, Kalimantan dan Semenanjung Malaysia. Whitten, *et al.* (1987) yang meringkaskan beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan di Sumatera mengatakan bahwa, untuk pohon yang berdiameter 15 cm di Lembah Sungai Ranun Sumatera Utara memiliki probabilitas atau indeks keragaman Simpson berkisar antara 0.93 hingga 0.96 sedangkan di Pulau Bangka nilainya sekitar 0.94. Semua perhitungan didasarkan pada nama vernakular sehingga nilai tersebut mungkin sedikit bias.

Sebagaimana yang telah diperkirakan, dalam suatu luas yang sama nilai indeks kekayaan dan keragaman jenis anakan tumbuhan berkayu yang beregenerasi di *agroforest* karet lebih kecil dan berbeda sangat nyata ($p < 0.01$) dengan hutan. Perbedaan ini juga ditunjukkan oleh gambar kurva akumulasi jenis. Namun bila dibandingkan dengan tingkat kekayaan dan keragaman jenis anakan yang terdapat pada sistem pertanian lain yang lebih intensif seperti perkebunan monokultur, kekayaan dan keragaman jenis yang terdapat pada *agroforest* karet ini cukup menakjubkan (Michon dan de Foresta, 2000).

Banyak penelitian telah membuktikan bahwa hutan tropika biasanya dicirikan oleh banyaknya jenis yang jarang dibandingkan dengan jenis yang melimpah (Whitten *et al.*, 1987; Huang, *et al.*, 2003; Hubbell, 2001). Dari analisa distribusi frekuensi jenis, *agroforest* karet dan hutan tempat penelitian ini dilakukan, sama-sama memiliki proporsi yang paling besar untuk jenis anakan yang termasuk kelompok jarang (Gambar 5.2 dan Gambar 5.3). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa *agroforest* karet juga mampu menyediakan berbagai macam niche yang dibutuhkan oleh berbagai jenis tersebut seperti halnya hutan.

Jenis anakan yang merupakan jenis penting (berdasarkan nilai INP jenis) yang ditemukan pada masa sekarang di suatu tempat, akan menentukan jenis yang akan ditemui di tempat tersebut dimasa yang akan datang. Jenis anakan penting di *Agroforest* karet terlihat berbeda dengan hutan. Hingga urutan ke 10, jenis anakan paling melimpah dan paling sering ditemui pada *agroforest* karet adalah jenis-jenis pohon kecil yang tidak terlalu penting secara ekonomi. Sedangkan di hutan, di antara ke 10 jenis anakan paling melimpah dan paling sering ditemui tersebut, lebih banyak dari jenis yang memiliki batang besar dan menghasilkan kayu pertukangan dibandingkan dengan pohon kecil (Tabel 5.5). Oleh karena itu, dimasa yang akan datang terdapat kemungkinan jenis penyusun vegetasi antara kedua tipe vegetasi ini akan berbeda.

Perbedaan jenis penting anakan tumbuhan berkayu antara *agroforest* karet dengan hutan semakin jelas ketika INP jenis anakan yang terdapat di *agroforest* karet dibandingkan dengan INP jenis penting untuk hutan hingga urutan ke 15 (Tabel 5.41).

Tabel 5. 40 Indeks nilai penting (INP) dan urutan 15 jenis paling penting di hutan dibandingkan dengan nilai INP dan urutan jenis di *agroforest* karet

Jenis	INP di hutan	INP di RAF	Urutan INP di hutan	Urutan INP di RAF
<i>Agrostistachys sp1</i>	10.02	0	1	-
<i>Diospyros wallichii</i>	7.77	0	2	-
<i>Fordia nivea</i>	3.60	4.87	3	4
<i>Santiria rubiginosa</i>	2.93	0.13	4	263
<i>Koilodepas longifolium</i>	2.82	0.09	5	327
<i>Mallotus moritzianus</i>	2.03	3.19	6	7
<i>Calophyllum cf pulcherrimum</i>	2.52	0	7	-
<i>Artocarpus sp2</i>	2.17	0.55	8	82
<i>Hopea nigra</i>	1.73	0	9	-
<i>Kokoona littoralis</i>	1.62	0	10	-
<i>Scaphium macropodum</i>	1.73	0.14	11	252
<i>Archidendron bubalinum</i>	1.70	2.23	12	18
<i>Syzygium attenuata</i>	1.44	0	13	-
<i>Shorea parvifolia</i>	1.58	0	14	-
<i>Syzygium antisepticum</i>	1.55	0	15	-

Berdasarkan dari INP dan urutan di *agroforest* karet sebagaimana yang terlihat pada tabel di atas, jenis *S. rubiginosa*, *K. longifolium*, *Artocarpus sp2* dan *S. macropodum* dapat dikatakan sebagai jenis klimaks dari hutan yang masuk, hidup dan mulai berkembang dalam sistem *agroforest* karet. Sedangkan jenis *F. nivea*, *M. moritzianus* dan *A. buballinum* adalah jenis *understorey* hutan yang cukup sering ditemui mulai dari kondisi habitat yang agak ternaungi hingga yang terbuka. Sehingga tidak mengherankan jenis ini akan mampu dengan cepat mengkoloni dan beradaptasi dengan sistem *agroforest* karet yang ada di dekat hutan, terbukti dari besarnya INP dan urutan INP jenis tersebut di *agroforest* karet. Jenis *F. nivea* memiliki kemampuan untuk tumbuh dari tunas akar, sehingga walaupun pada lahan yang dibuka dengan cara tebang bakar, jenis ini akan kembali berkembang pada saat kondisinya sesuai. Sedangkan *A. buballinum* adalah jenis yang masih sekerabat dengan petai dan sering dikonsumsi oleh penduduk lokal sebagai sayuran. Hewan-hewan seperti monyet dan tupai juga menyukai buah jenis ini sehingga penyebaran bijinya cukup luas.

Jika jenis ini tumbuh di lahan *agroforest* karet, petani biasanya akan membiarkan jenis ini hidup dan dipelihara (Tata *et al.*, 2006). Jenis *M. moritzianus* termasuk jenis mahang yang umum ditemui tumbuh di bawah kanopi pada vegetasi alami dalam kisaran kondisi lingkungan yang cukup luas. Jenis ini termasuk jenis pionir yang mudah dan cepat tumbuh (*fast growing species*). Dominannya jenis anakan ini di *agroforest* karet diduga karena kondisi lingkungan yang sesuai dan cukup tersedianya sumber biji.

Adanya perbedaan jenis anakan yang penting antara *agroforest* karet juga terbukti dari kecilnya nilai kemiripan jenis anakan antara *agroforest* karet dengan hutan (Tabel 5.7). Jika kemiripan jenis anakan hanya dilihat berdasarkan hadir tidaknya jenis yang dihitung dengan persamaan yang dibuat oleh Jaccard, besarnya kemiripan antara kedua tipe vegetasi adalah 0.44 dari nilai maksimum 1. Sedangkan jika kelimpahan jenis turut diperhitungkan dalam melihat kemiripan jenis yang dihitung dengan persamaan Morishita-Horn, besarnya kemiripan jenis antara kedua tipe vegetasi adalah 0.185 dari nilai maksimum 1 (Krebs, 1989). Walaupun nilainya terlihat cukup kecil, namun nilai kemiripan jenis Jaccard ini masih lebih tinggi dari yang ditemukan oleh Brearley (2004) di Kalimantan Tengah yang membandingkan antara hutan primer dengan hutan sekunder tua. Besarnya persentase kemiripan jenis hanya sebesar 24%. Besarnya nilai kemiripan jenis antara hutan dengan *agroforest* karet ini juga lebih tinggi dari yang ditemukan oleh Ishida *et al.*, (2005) yang membandingkan kemiripan jenis antara tegakan hutan primer dengan sekunder di Pulau Tsushima Jepang. Besarnya nilai indeks kemiripan jenis Sorensen yang ditemukan adalah antara 0.44 hingga 0.45. Bagi praktisi pelestarian keragaman hayati, nilai kemiripan ini mungkin cukup rendah. Namun perlu diingat bahwa *agroforest* karet memang bukan dimaksudkan sebagai kawasan pelestarian melainkan untuk berproduksi (Michon dan de Foresta, 2000). Kekayaan dan keragaman jenis tumbuhan berkayu pada sistem tersebut hanya sebagai keuntungan sampingan dari hasil utamanya berupa karet.

Sistem *agroforest* karet juga dapat menjadi habitat bagi jenis anakan yang dilindungi, jenis endemik dan/atau jenis terancam punah. Dari tujuh jenis yang dilindungi oleh Perundang-undangan Indonesia yang ditemukan dalam penelitian ini, lima jenis di antaranya ditemukan beregenerasi di *agroforest* karet. Sedangkan berdasarkan kriteria keterancaman jenis yang ditetapkan oleh IUCN/SSC (*World Conservation Union/Species Survival Commission*), di *agroforest* karet terdapat dua jenis yang tergolong kritis, dua jenis yang tergolong genting

dan dua jenis yang tergolong rentan atau sekitar 35% dari 17 jenis yang terdiri atas enam jenis yang tergolong kritis, enam jenis yang tergolong genting dan lima jenis yang tergolong rentan yang ditemukan pada kedua tipe vegetasi. Jenis *Sindora sumatrana* yang merupakan jenis endemik Sumatera dan diperkirakan sudah terancam kelestariannya juga dapat ditemukan beregenerasi di *agroforest* karet. Kalau ditinjau dari sudut pandang konservasi, jumlah tersebut sangat tidak berarti. Namun kembali dikatakan bahwa bagi sebuah agroekosistem, jumlah tersebut cukup layak untuk diberi perhatian.

Secara alami, anggota suku Dipterocarpaceae merupakan jenis yang mendominasi hutan dataran rendah tropika basah termasuk di Sumatera. Namun saat ini jenis-jenis tersebut sudah semakin berkurang ditemukan di habitat alaminya. Selain karena pemanenan yang dilakukan berlebihan, juga disebabkan kondisi habitat yang sudah berubah dan tidak sesuai dengan kebutuhan jenis ini. Jenis-jenis Dipterocarpaceae memiliki biji yang rekalsitran yang segera berkecambah setelah jatuh dari pohon induk. Selain itu beberapa dari jenis ini juga membutuhkan agen khusus sejenis *thrips* (*Trigona* sp.) untuk membantu polinasi. Kondisi habitat yang dibutuhkan oleh kebanyakan jenis Dipterocarpaceae pada umumnya adalah seperti kondisi habitat hutan primer alami, karena jenis ini termasuk jenis klimaks. Oleh karena itu keberadaan jenis Dipterocarpaceae pada suatu komunitas dapat dipakai sebagai indikator untuk menentukan kualitas habitat pada komunitas tersebut.

Dari sekitar 116 jenis Dipterocarpaceae yang diperkirakan hidup di Sumatera (Whitmore dan Tantra, 1986), sebanyak 26 jenis di antaranya ditemukan beregenerasi di hutan dan *agroforest* karet pada lokasi penelitian ini. Dari 26 jenis tersebut, sebanyak 24 jenis di antaranya ditemukan beregenerasi di hutan. Jika dilihat berdasarkan kelimpahan jenis, suku Dipterocarpaceae di hutan termasuk urutan keempat paling melimpah dari 68 suku yang ditemukan. Pada tingkat marga, kelimpahan anakan *Shorea* menempati urutan kelima paling melimpah, sedangkan pada tingkat jenis, anakan *Hopea nigra* Burck. dan *Shorea parvifolia* Dyer. menempati urutan kesembilan dan ke-13 berdasarkan indeks nilai penting. Sedangkan di *agroforest* karet, jumlah seluruh jenis Dipterocarpaceae yang ditemukan adalah sebanyak 10 jenis. Urutannya adalah suku yang ke-41 paling melimpah dari 72 suku yang ditemukan dengan jumlah individu seluruhnya sebanyak 68. Jumlah individu masing-masing jenis cukup kecil, yaitu antara 1

hingga 15 individu. Berdasarkan hasil ini dapat dikatakan bahwa kondisi habitat *agroforest* karet juga sesuai untuk beberapa jenis suku Dipterocarpaceae.

Keberadaan suatu jenis, tingkat kekayaan dan keragaman jenis serta komposisi jenis yang ditemukan pada suatu komunitas merupakan hasil interaksi dari berbagai faktor biotik, abiotik dan sejarah lahan tempat tersebut (Couteron, *et al.*, 2002; Wright. 2001; Huang *et al.*, 2003; Terradas *et al.*, 2003). Kondisi habitat adalah merupakan salah satu faktor yang berperan cukup penting. Pada penelitian ini faktor karakteristik habitat yang diukur dan diteliti adalah struktur tegakan di hutan adan *agroforest* karet, umur, vegetasi asal dan intensitas manajemen *agroforest* karet. Untuk struktur tegakan, parameter yang diamati adalah basal area (BA) pohon ($m^2 \cdot ha^{-1}$), kerapatan pohon (ha^{-1}) dan diameter setinggi dada (cm) pohon terbesar. Untuk *agroforest* karet, komponen pohon ini dibagi menjadi pohon karet dan pohon bukan karet.

Struktur tegakan berdasarkan parameter BA, kerapatan dan dbh pohon berbeda nyata ($p < 0.01$) antara hutan dengan *agroforest* karet dimana hutan memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan *agroforest* karet. Dan setelah dibagi menurut kelas diameter, yang paling membedakan antara struktur vegetasi *agroforest* karet dengan hutan adalah kerapatan dan BA pohon yang berdiameter 30 cm ke atas, sedangkan untuk pohon yang berdiameter < 30 cm hampir tidak berbeda. Hasil ini sedikit agak berbeda dengan yang didapatkan oleh Gouyon *et al.* (1993) yang menemukan bahwa struktur *agroforest* karet mirip dengan struktur hutan sekunder. Perbedaan ini diduga karena, Gouyon *et al.* melakukan penelitian pada tingkat plot yang relatif sempit dengan luas $1000 m^2$, sedangkan penelitian ini dilakukan pada banyak plot yang mencakup beberapa lokasi dengan kondisi plot yang lebih beragam. Selain itu istilah *hutan sekunder* yang digunakan dapat memiliki arti yang berbeda-beda. Pada penelitian ini yang dimaksudkan dengan istilah hutan sekunder adalah hutan alam yang sudah pernah dibalak sebelumnya dan tidak diketahui sejauh mana intensitas kerusakannya.

Pengaruh parameter struktur tegakan terhadap kekayaan dan keragaman jenis anakan di *agroforest* karet hampir tidak ada, kecuali baru terlihat agak jelas setelah komponen pohon karet dan pohon bukan karet dipisahkan. BA total pohon, BA pohon bukan karet dan dbh pohon bukan karet paling besar berkorelasi positif dengan parameter keragaman. Sedangkan parameter BA pohon karet, dbh pohon karet paling besar dan kerapatan pohon bukan karet tetap terlihat kecil sekali korelasinya dengan parameter kekayaan dan keragaman

jenis. Rendahnya korelasi parameter struktur tegakan dengan parameter kekayaan dan keragaman jenis anakan di *agroforest* karet diduga karena banyaknya faktor-faktor lain yang ikut berperan. Faktor tersebut antara lain peranan manusia dalam mengatur kebunnya sehingga sangat menentukan tingkat kekayaan dan keragaman jenis yang ada pada sebuah *agroforest* karet (Lawrence, 1996; Werner, 1999; van Noordwijk dan Swift, 1999). Sementara di hutan, kerapatan pohon berkorelasi negatif sangat nyata dengan indeks parameter kekayaan dan keragaman jenis. Hal ini dapat difahami karena dengan semakin rapatnya pohon, maka persaingan tempat dan sumber daya seperti unsur hara dan cahaya menjadi semakin meningkat. Selain itu terkait dengan struktur tegakan, naiknya kerapatan pohon akan menurunkan ketersediaan cahaya di bawah kanopi sehingga jenis anakan akan sulit untuk bertahan hidup. Hasil ini juga sesuai dengan hasil yang didapatkan oleh beberapa peneliti lain, bahwa struktur tegakan yang dalam hal ini berupa kerapatan pohon dan kerapatan kelas diameter pohon berkorelasi negatif sangat nyata dengan tingkat kekayaan jenis (Huang *et al.*, 2003; Couteron *et al.*, 2002). Namun demikian BA pohon dan dbh pohon terbesar korelasinya tidak terlalu nyata sebagaimana yang didapatkan oleh Couteron *et al.* (2002) bahwa tidak ada pola yang jelas antara BA dengan tingkat kekayaan jenis.

Pengaruh negatif dari komponen karet terhadap kekayaan dan keragaman jenis anakan pada *agroforest* karet sedikit terlihat pada saat komponen pohon karet dipisahkan dari pohon bukan karet. Pengaruh negatif ini juga terlihat dari hubungan kelimpahan jenis anakan dengan tingkat kekayaan dan keragaman jenis anakan. Setelah komponen anakan karet dikeluarkan dari data, barulah hubungan positif antara kelimpahan dengan kekayaan jenis menjadi terbukti seperti yang dikatakan Denslow (1995). Pengaruh negatif karet dari segi struktur tegakan ini tampaknya lebih dipengaruhi oleh kelimpahan anakan karet yang cukup besar pada *agroforest* karet. Jenis yang dominan biasanya akan dominan pula dalam memperebutkan sumberdaya, sehingga semakin dominan jumlah anakan karet, kekayaan dan keragaman jenis anakan yang terdapat pada *agroforest* karet akan cenderung semakin kecil. Hal ini terbukti pada saat kehadiran dan kelimpahan jenis paling dominan di *agroforest* karet dan hutan dihubungkan dengan kekayaan dan keragaman jenis anakan (Gambar 5.10).

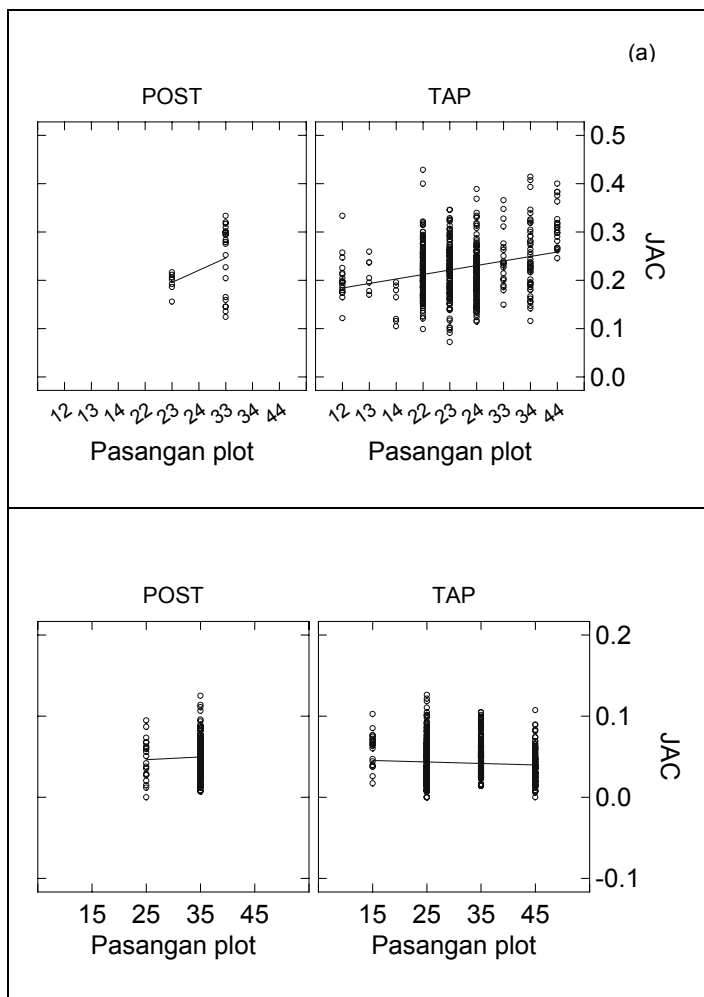
Umur *agroforest* karet tidak secara linear mempengaruhi pertambahan kekayaan dan keragaman jenis anakan (Tabel 5.12). Hal yang sama ditunjukkan

oleh nilai indeks kemiripan jenis anakan antara kelas umur *agroforest* karet dengan hutan dan kurva akumulasi jenis walaupun indikasi dinamika perubahan jenis terlihat dari Tabel 5.14 yang menunjukkan adanya perubahan nilai INP jenis anakan.

Hasil ini agak berbeda dengan asumsi awal yang memperkirakan umur *agroforest* karet akan berkorelasi positif secara linear dengan tingkat kekayaan dan keragaman jenis anakan serta kemiripan jenis anakan dengan hutan sesuai dengan teori suksesi. Akan tetapi, untuk sistem *agroforest* karet yang memiliki kondisi habitat yang beragam terutama dari segi manajemen *agroforest* karet, faktor waktu yang dalam hal ini berupa umur *agroforest* karet, bukanlah satu-satunya faktor yang mempengaruhi proses terjadinya perubahan jenis. Hal ini dapat dilihat misalnya di Rantau Pandan, *agroforest* karet yang termasuk kelas umur IV (>60 tahun) sebagian masih berupa *agroforest* karet yang masih produktif disadap karena petani melakukan manajemen sisipan sehingga siklus umur *agroforest* karet menjadi lebih panjang (Joshi *et al.*, 2001). Demikian juga untuk kelas umur II dan III dimana sebagian *agroforest* karet masih disadap dan sebagian lagi sudah tidak disadap.

Hasil analisa yang dilakukan secara terpisah antara *agroforest* karet yang masih disadap (*productive*) dengan *agroforest* karet yang sudah tidak disadap (*abandoned*) yang berlokasi di Rantau Pandan sesuai dengan yang diperkirakan (Gambar 5.30). Grafik yang terbentuk pada kedua kelompok *agroforest* karet sama-sama cenderung semakin meningkat dengan meningkatnya kelas umur *agroforest* karet. Namun peningkatan kemiripan jenis lebih jelas terlihat pada kelompok pasangan plot *agroforest* karet yang sudah tidak disadap dibandingkan dengan kelompok pasangan plot *agroforest* karet yang disadap (Gambar 5.30a). Demikian juga halnya dengan kemiripan jenis antara kelas umur I, II, III, IV dengan hutan.

Pengaruh dari status sadapan yang menggambarkan adanya interaksi manusia dengan *agroforest* karetnya cukup nyata terlihat, dimana untuk kelompok pasangan plot *agroforest* karet yang sudah tidak disadap dengan hutan membentuk korelasi positif dengan kelas umur. Sebaliknya dengan kelompok pasangan plot *agroforest* karet yang masih disadap, kemiripan jenis *agroforest* karet dengan hutan membentuk hubungan negatif dengan umur *agroforest* karet (Gambar 5.30.b).



Gambar 5.28 Grafik indeks kemiripan jenis Jaccard berdasarkan pasangan plot menurut kelas umur pada kelompok *agroforest* karet produktif (TAP) dan kelompok *agroforest* karet yang sudah tidak produktif (POST) (a) dan kelompok pasangan plot berdasarkan umur *agroforest* karet dan hutan pada kelompok *agroforest* karet produktif (TAP) dan yang sudah tidak produktif (POST) (b) di Rantau Pandan (1 adalah kelas umur < 20 tahun, 2 adalah kelas umur 20-40 tahun, 3 adalah kelas umur 40-60 tahun, 4 adalah kelas umur > 60 tahun dan 5 adalah plot hutan).

Berdasarkan dari hasil di atas dapat dikatakan bahwa dalam sistem *agroforest* karet juga terjadi dinamika perubahan jenis. Namun kecepatan perubahan jenis pada sistem *agroforest* karet yang merupakan salah satu bentuk agroekosistem ini, sangat dipengaruhi oleh petani dalam bentuk manajemen. Jika pada sistem alami gangguan (*disturbance*) terhadap sistem berasal dari proses

alam, maka pada sistem *agroforest* karet gangguan tersebut lebih didominasi oleh manajemen yang dilakukan oleh manusia. Burel dan Baudy (2003) mengatakan bahwa tingkat pengaruh gangguan (*disturbance*) terhadap sebuah sistem bergantung pada intensitas dan frekuensi gangguan yang terjadi, semakin besar dan semakin sering gangguan terjadi, maka pengaruhnya pun akan semakin besar dan diperlukan waktu yang lebih lama bagi sebuah sistem untuk dapat memulihkan dirinya. Hasil yang didapatkan ini sesuai dengan yang ditemukan oleh Werner (1999) yang melakukan penelitian di *agroforest* karet dan hutan sekunder pada beberapa tempat di Jambi dan Sumatera Barat yang mendapatkan bahwa setelah *agroforest* tidak disadap dan tidak dibersihkan, proses suksesi dimulai dan beberapa tahun kemudian vegetasinya sudah hampir mendekati struktur dan komposisi vegetasi pada belukar tua (*old fallow*). Selain itu juga didapatkan bahwa kekayaan dan keragaman jenis pada plot yang tidak dibersihkan juga meningkat dengan meningkatnya umur.

Perubahan jenis yang cukup nyata dengan naiknya kelas umur pada *agroforest* karet yang disadap dan yang sudah tidak disadap (Gambar 30.a) tidak diikuti oleh meningkatnya kemiripan jenis anakan dengan hutan terutama untuk kelompok *agroforest* karet yang disadap (Gambar 30.b). Faktor waktu memegang peranan penting. Jika kondisi habitat sudah sesuai, tersedianya sumber biji, dan ada agen yang membawa biji-biji tersebut ke *agroforest* karet, lama-kelamaan jenis antara *agroforest* karet dengan hutan akan semakin sama. Brearley *et al.* (2004) di Kalimantan menemukan kemiripan jenis hutan sekunder yang telah berumur 55 tahun dengan hutan primer yang ada didekatnya hanya sekitar 24%, sehingga mereka menyimpulkan bahwa waktu untuk terjadinya proses suksesi selama 55 tahun belum cukup untuk dapat mengembalikan jenis-jenis hutan primer ke dalam vegetasi hutan sekunder.

Namun demikian, ada juga kemungkinan komposisi vegetasi *agroforest* karet dimasa yang akan datang akan berbeda dengan komposisi jenis hutan asli. Hal ini didasarkan kecilnya nilai indeks kemiripan jenis antara hutan dengan *agroforest* karet (Tabel 5.12). Selain itu, berdasarkan dari faktor habitat yang dikaji, kondisi struktur tegakan di *agroforests* yang berbeda dengan hutan alam (Tabel 5.11 dan Gambar 5.6) yang berarti iklim mikro habitat juga berbeda, kondisi cahaya yang dinamis di *agroforest* karet karena pada masa tertentu pohon karet akan menggugurkan daun walaupun saat diukur pada penelitian ini tidak berbeda nyata dengan hutan, intensitas manajemen yang dilakukan oleh petani

beragam dan *agroforest* karet tua yang secara umum memiliki kondisi habitat relatif mirip dengan hutan, letaknya semakin jauh dari hutan karena dibukanya *agroforest* karet baru sehingga jenis-jenis hutan yang umumnya memencarkan biji secara autokhori (Gambar 5.26) kemungkinan besar tidak dapat mencapai *agroforest* karet tua tersebut.

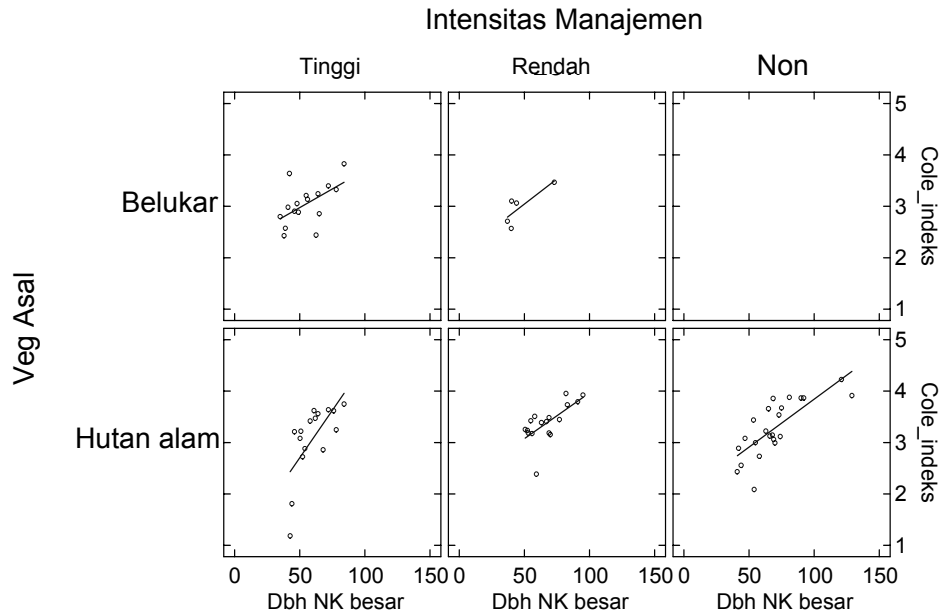
Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, cara pembersihan *agroforest* karet yang dilakukan oleh petani pada penelitian ini umumnya hampir sama. Setelah ditanam, *agroforest* karet dibersihkan hingga pohon karet berumur 5 tahun. Setelah itu *agroforest* karet baru dibersihkan lagi pada saat akan disadap. Selanjutnya pembersihan hanya dilakukan di sekitar pohon karet. Pada satu atau dua plot, pembersihan total dilakukan sekali atau dua kali setelah karet disadap, bergantung pada faktor jauh dekatnya dengan pemukiman, kondisi keuangan dan tenaga kerja petani pemilik. Biasanya pada saat membersihkan *agroforest* karetnya, petani akan memilih dan membiarkan jenis-jenis tertentu yang menurutnya memiliki kegunaan seperti jenis penghasil kayu, penghasil buah atau jenis yang menghasilkan kegunaan lokal lainnya. Pada saat sedang menyadap, kadang-kadang petani juga akan memotong pohon-pohon yang dirasa mengganggu. Cukup nyata di sini bahwa kekayaan dan komposisi jenis anakan yang hidup dan berkembang pada *agroforest* karet pada dasarnya adalah kekayaan dan komposisi jenis yang sudah diseleksi oleh petani. Hal ini sesuai dengan pendapat van Noordwijk dan Swift (1999) yang mengatakan bahwa kompleksitas sebuah agroekosistem sebagian besar ditentukan oleh keputusan petani.

Karena cara pembersihan *agroforest* karet pada plot yang diteliti hampir sama, intensitas manajemen ditentukan berdasarkan pada parameter persentase pohon karet dan status sadapan. Persentase pohon karet menggambarkan intensitas penggunaan lahan sedangkan status sadapan menggambarkan ada tidaknya interaksi petani dengan *agroforest* karetnya. Hasil yang diperoleh menunjukkan, baik kekayaan jenis, keragaman jenis, indeks kemiripan jenis anakan dengan hutan dan kurva akumulasi jenis terlihat cenderung menurun dengan naiknya intensitas manajemen walaupun nilai rata-rata indeks kekayaan dan keragaman jenis tidak berbeda nyata secara statistik. Namun setelah dianalisa menurut lokasi, di Rantau Pandan dan Muara Kuamang nilai rata-rata indeks kekayaan dan keragaman jenis berbeda nyata pada taraf uji Tukey HSD

5% antara kelompok *agroforest* karet yang tidak ada manajemen dengan kelompok *agroforest* karet dengan intensitas manajemen rendah dan tinggi.

Faktor tipe vegetasi asal *agroforest* karet sangat terkait dengan sejarah perubahan lahan. Telah banyak penelitian yang membuktikan bahwa sejarah lahan mempengaruhi kekayaan dan komposisi vegetasi yang hidup di atasnya (Okuda *et al.*, 2003; Brearley *et al.*, 2004; Ishida, 2005). Hal yang sama juga terjadi pada sistem *agroforest* karet. Hasil pada penelitian ini memperlihatkan plot *agroforest* karet yang berasal dari hutan memiliki tingkat kekayaan jenis anakan (*rarefaction* Coleman) yang lebih tinggi secara nyata dengan plot *agroforest* karet yang berasal dari belukar. Yang dimaksud dengan belukar di sini bisa berupa kebun karet gagal tanam, semak belukar setelah hutan ditebang dan dibersihkan ataupun lahan terlantar lain. Perbandingan total jumlah jenis yang ditemukan pada plot *agroforest* karet yang berasal dari belukar (320 jenis) adalah hampir setengah dari jumlah seluruh jenis yang ditemukan pada plot *agroforest* karet yang berasal dari hutan alam (667 jenis). Perbedaan yang diakibatkan oleh asal vegetasi ini semakin jelas terlihat di lokasi Rantau Pandan yang memiliki nilai *rarefaction* Coleman berbeda sangat nyata antara kedua tipe vegetasi asal. Sama halnya dengan kekayaan dan keragaman jenis, kemiripan jenis anakan dengan hutan juga lebih tinggi pada *agroforest* karet yang berasal dari hutan daripada *agroforest* karet yang berasal dari belukar. Tingginya kekayaan dan keragaman jenis serta kemiripan jenis anakan pada *agroforest* karet yang dibuat dari hutan dari pada *agroforest* karet yang dibuat dari belukar diduga karena kondisi tanah yang berbeda. Lahan yang telah dibakar berkali-kali pada *agroforest* karet yang berasal dari belukar akan mengakibatkan sifat fisik dan kimia tanah semakin berubah. Namun demikian terdapat bias yang berasal dari beberapa faktor lain seperti intensitas sampling yang tidak sama (Tabel 5.15), umur dan intensitas manajemen. Sebagian besar *agroforest* yang berasal dari hutan umumnya memiliki umur yang lebih tua sehingga pohon selain karet di tempat tersebut sudah besar dan menghasilkan biji serta kondisi tanah dan cahaya yang semakin sesuai untuk berbagai jenis anakan. Jika agen pemencar biji berhasil membawa biji ke *agroforest* karet ini, maka kemungkinan biji tersebut untuk dapat tumbuh dan berkembang, lebih besar dibandingkan dengan *agroforest* karet yang berasal dari belukar yang umumnya berumur lebih muda. Umumnya *agroforest* karet tua termasuk ke dalam intensitas manajemen rendah dan non manajemen.

Gambar 5.31 memperlihatkan pengaruh dari karakteristik habitat terhadap kekayaan dan keragaman jenis jika parameter yang mewakili struktur vegetasi, tipe vegetasi asal dan intensitas manajemen dilihat secara bersamaan. Khusus untuk parameter yang mewakili struktur vegetasi dipilih dbh pohon bukan karet paling besar (dbh NK besar), karena parameter ini berkorelasi cukup baik dengan kekayaan dan keragaman jenis anakan (Gambar 5.9).

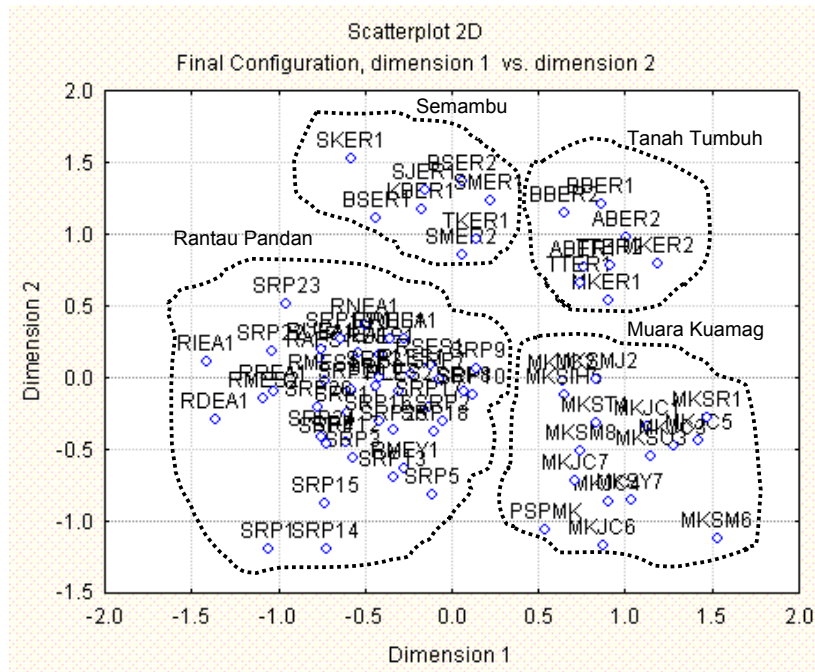


Gambar 5.29 Hubungan antara dbh pohon bukan karet (dbh NK besar), vegetasi asal *agroforest* karet dan intensitas manajemen *agroforest* karet terhadap kekayaan jenis *rarefaction* Coleman pada *agroforest* karet.

5.2.2. Kekayaan Jenis, Keragaman Jenis, Kemiripan Jenis dan Keragaman Beta di *Agroforest* Karet dan Hutan pada Tingkat Lanskap

Sebelum kekayaan jenis, keragaman jenis, kemiripan jenis dan keragaman beta di *agroforest* karet dan hutan pada tingkat lanskap dibahas lebih lanjut, terlebih dahulu hendak dikemukakan bahwa pengaruh lokasi terhadap komposisi jenis cukup besar. Analisa yang dilakukan dengan memplotkan plot contoh di *agroforest* karet pada lokasi Semambu, Tanah Tumbuh, Rantau Pandan dan Muara Kuamang berdasarkan indeks kemiripan Jaccard memperlihatkan plot

berkelompok sesuai dengan lokasinya (Gambar 5.32). Diperkirakan masing-masing lokasi memiliki karakteristik yang khas, bisa berupa satu atau beberapa faktor tunggal, ataupun gabungan dari berbagai faktor yang saling berkaitan, yang menyebabkan plot contoh yang terdapat pada suatu lokasi memiliki jenis anakan yang lebih mirip dibandingkan dengan plot contoh pada lokasi yang berbeda. Keberadaan jenis pada suatu tempat merupakan resultan dari berbagai faktor biotik maupun abiotik.



Gambar 5. 30. Pengelompokan plot contoh di *agroforest* karet berdasarkan indeks kemiripan Jaccard pada lokasi Semambu, Rantau Pandan, Tanah Tumbuh dan Muara Kuamang

Keberadaan hutan pada suatu lanskap cukup penting sebagai sumber propagul bagi sistem lain yang ada di dekatnya (Parrotta, *et al.*, 1997; Brearley *et al.*, 2004). Oleh karena itu diduga hutan adalah salah satu faktor yang cukup penting yang menentukan ada tidaknya suatu jenis tumbuhan. Pada penelitian ini pengaruh hutan dilihat pada kekayaan dan keragaman jenis anakan, kemiripan jenis anakan dan proporsi jenis anakan yang dimiliki bersama yang dibedakan berdasarkan kelimpahannya.

Tingginya kekayaan dan keragaman jenis anakan di *agroforest* karet tidak dipengaruhi oleh dominan tidaknya hutan pada suatu lanskap (Tabel 5.21).

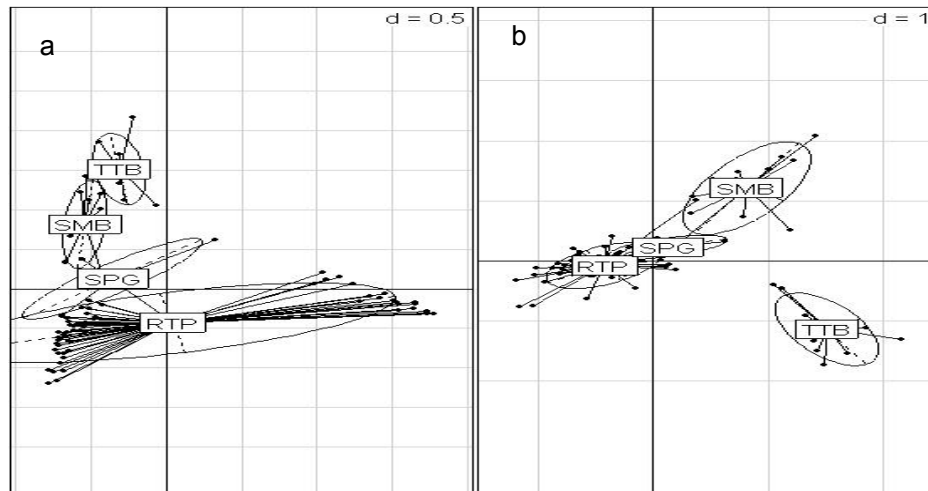
Semambu yang mewakili lanskap yang didominasi oleh hutan, justru plot *agroforest* karetinya memiliki kekayaan dan keragaman jenis anakan yang paling rendah dibandingkan dengan Rantau Pandan dan Tanah Tumbuh yang mewakili lanskap yang tidak didominasi oleh hutan. Namun diduga tingginya kekayaan jenis di *agroforest* karet pada suatu tempat, lebih ditentukan oleh tingkat kekayaan dan keragaman jenis yang ada pada hutan di dekatnya. Untuk hutan Semambu misalnya, kekayaan dan keragaman jenis anakan yang ditemukan di hutan adalah yang paling kecil dibandingkan dengan lokasi lain seperti halnya di *agroforest* karetinya. Demikian juga dengan hutan di Tanah Tumbuh yang memiliki kekayaan dan keragaman jenis paling tinggi, *agroforest* karetinya juga memiliki kekayaan dan keragaman jenis paling tinggi di antara lokasi lain. Sedangkan untuk lokasi Rantau Pandan, tingkat kekayaan dan keragaman jenis di hutan dan *agroforest* karet berada di pertengahan antara Tanah Tumbuh dengan Semambu (Tabel 5.21). Hasil yang sama ditunjukkan oleh kurva akumulasi jenis (Gambar 5.16). Kurva akumulasi jenis untuk *agroforest* karet Semambu pada intensitas manajemen yang sama terletak paling bawah, di atasnya terletak kurva untuk *agroforest* karet Rantau Pandan dan yang paling atas adalah kurva untuk *agroforest* karet Tanah Tumbuh. Berdasarkan hasil ini dapat dikatakan bahwa terdapat keterkaitan yang cukup erat antara tingkat kekayaan dan keragaman jenis di *agroforest* karet dengan tingkat kekayaan dan keragaman jenis di hutan yang ada di dekatnya. Hal ini dapat difahami karena dalam sebuah lanskap yang terdiri atas berbagai sistem, antara satu sistem dengan sistem lainnya akan saling berhubungan dan saling mempengaruhi. Peranan hutan di sini yang paling penting adalah sebagai habitat bagi pohon induk yang akan menghasilkan biji sebagai sumber propagul bagi sistem lain di dekatnya (Parrotta, *et al.*, 1997; Brearley *et al.*, 2004). Agen yang berperan sebagai penghubung utama antara sistem *agroforest* karet dengan hutan yang ada di dekatnya diduga adalah hewan-hewan yang sering melintasi kedua sistem tersebut seperti burung, kelelawar, monyet, babi hutan dan tupai.

Tingkat kekayaan dan keragaman organisme yang terdapat dalam fragmen hutan yang luasnya lebih kecil biasanya lebih rendah dari hutan yang luasnya lebih besar dan masif seperti yang disebutkan dalam teori biogeografi pulau. Menurut teori ini terdapat hubungan yang berbanding lurus antara luas area dengan jumlah jenis yang ada di dalamnya (Mac Arthur dan Wilson, 1967). Oleh karena itu fragmentasi hutan dianggap sebagai salah satu penyebab

punahnya keragaman hayati di suatu tempat terutama di hutan tropika (Turner, 1996; Primack *et al.*, 1998; Hooftman *et al.*, 1999). Namun dalam penelitian ini hutan di Tanah Tumbuh yang merupakan reliks hutan justru memiliki jumlah jenis paling tinggi dalam ukuran sampling yang sama, walaupun nilai ini tidak berbeda nyata secara statistik dengan lokasi lain. Hal ini terjadi diduga karena *agroforest* karet yang cukup luas yang mengelilingi hutan tersebut telah berfungsi sebagai wilayah penyangga (*buffer*) bagi jenis hutan untuk tetap bisa tumbuh dan berkembang sehingga tidak punah. Sedangkan jenis-jenis pionir yang tumbuh dan berkembang di *agroforest* karet, pada akhirnya juga akan masuk, tumbuh dan berkembang pada tempat-tempat yang kondisinya sesuai seperti di tepi hutan atau pada celah-celah besar yang terbentuk secara alami di hutan (Tabel 5.41). Dalam kasus ini *agroforest* karet berfungsi sebagai wilayah-wilayah satelit bagi populasi-populasi dari hutan yang areanya semakin sempit. Dengan demikian akibat yang ditimbulkan oleh fragmentasi hutan pada tempat ini tidak se-ekstrim seperti jika hutan dikelilingi oleh pemukiman, pertanian mono-jenis, pertambangan dan lain-lain, karena sistem-sistem tersebut akan menjadi *barrier* bagi lalu lintas jenis dan aliran gen keragaman hayati dari dan ke hutan tersebut. Isolasi hutan yang seperti ini sangat mungkin untuk mengakibatkan pengaruh seperti yang dijelaskan pada teori biogeografi pulau. Mackinnon dan Mackinnon (1993) dalam bukunya telah memprediksikan bahwa pola teoritis berdasarkan pulau ini belum tentu sesuai dengan daratan yang kondisinya sangat bervariasi dan pada kondisi tertentu teori ini terbukti tidak benar.

Tipe vegetasi yang dominan dalam suatu mosaik lanskap akan mempengaruhi vegetasi lain yang tidak dominan. Hal ini dapat dilihat pada nilai indeks kemiripan jenis anakan antara *agroforest* karet dengan hutan pada lokasi Semambu, Tanah Tumbuh dan Rantau Pandan. Dari Tabel 5.22 terlihat baik di Semambu maupun di Tanah Tumbuh nilai indeks kemiripan jenis antara *agroforest* karet dengan hutan lebih tinggi dibandingkan Rantau Pandan. Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa bentangan lanskap di Semambu didominasi oleh hutan, Tanah Tumbuh didominasi oleh *agroforest* karet, sedangkan di Rantau Pandan secara umum luas *agroforest* karet dan hutan hampir sama. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa, pada lanskap Semambu jenis anakan yang terdapat di hutan mempengaruhi komposisi jenis di *agroforest* karetnya. Sedangkan pada lanskap di Tanah Tumbuh, jenis yang terdapat di *agroforest* karet mempengaruhi komposisi jenis di hutan. Gambar 5.31 berikut

memperlihatkan pemisahan plot contoh *agroforest* karet dan hutan berdasarkan lokasi dengan memakai analisa koresponden (*correspondence analysis*). Masing-masing lokasi terlihat terpisah dengan jelas. Sama halnya dengan hasil analisa pada Tabel 5.22, plot *agroforest* karet dan hutan di Rantau Pandan terlihat terpisah dengan nyata.

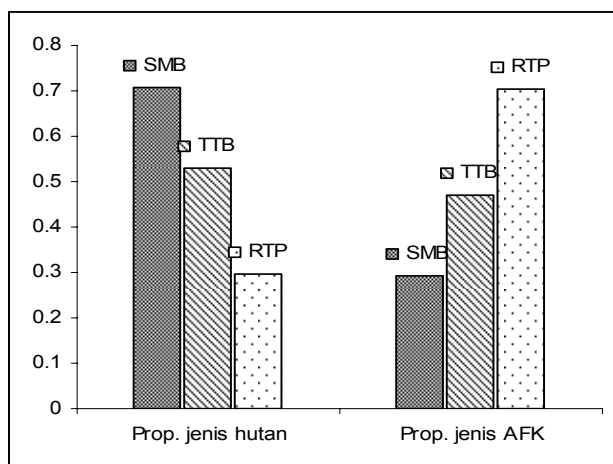


Gambar 5. 31 Pemisahan plot contoh berdasarkan lokasi di Semambu (SMB), Rantau Pandan (RTP), Tanah Tumbuh (TTB) dan Sepunggur (SPG). Data diplotkan pada sumbu 1 dan 2 (a) dan pada sumbu 2 dan 3 (b)

Kesimpulan di atas lebih diperkuat lagi oleh hasil analisa perbandingan nilai proporsi jenis *hutan-shared* dan jenis *RAF-shared* yang dimiliki pada lokasi Semambu, Tanah Tumbuh dan Rantau Pandan (Tabel 5.24). Hasil analisa menunjukkan Semambu yang lanskapnya didominasi oleh hutan, memiliki nilai proporsi jenis *hutan-shared* yang lebih besar daripada nilai proporsi jenis *RAF-shared*. Sementara Rantau Pandan yang dianggap sebagai representasi lanskap yang tidak didominasi salah satu dari kedua tipe vegetasi, ternyata memiliki nilai proporsi jenis *RAF-shared* yang lebih besar daripada nilai proporsi jenis *hutan-shared*. Untuk Rantau Pandan walaupun diketahui tidak ada yang dominan antara hutan dengan *agroforest* karet, namun sepertinya pengaruh *agroforest* karet di Rantau Pandan terhadap komposisi jenis anakan lebih besar daripada pengaruh dari hutan. Sedangkan Tanah Tumbuh yang didominasi oleh *agroforest* karet, hasilnya sedikit berbeda, yaitu nilai proporsi jenis *RAF-shared* lebih kecil daripada nilai proporsi jenis *hutan-shared*, walaupun nilai tersebut tidak berbeda jauh. Diduga, hal ini dikarenakan kondisi ketiga plot *agroforest* karet di Tanah Tumbuh yang terpilih umumnya adalah kebun tua, sudah tidak disadap dalam

waktu yang lama dan berlokasi dekat sekali dengan hutan bulian. Kondisi ini berbeda sekali dengan Rantau Pandan dimana hutan dikelilingi oleh kebun karet muda, sedangkan *agroforest* karet tua lokasinya semakin lama semakin jauh dari hutan. Sedangkan di Semambu lokasi *agroforest* karet tersebar dalam mosaik hutan.

Sama halnya jika dibandingkan besarnya nilai proporsi jenis ***hutan-shared*** dan ***RAF-shared*** antara ketiga lokasi. Semambu terlihat memiliki nilai proporsi jenis ***hutan-shared*** paling tinggi dibandingkan dengan Tanah Tumbuh dan Rantau Pandan. Sedangkan untuk nilai proporsi jenis ***RAF-shared***, Semambu memiliki nilai paling rendah dibandingkan Tanah Tumbuh dan Rantau Pandan. Perbedaan nilai proporsi jenis ***hutan-shared*** dan ***RAF-shared*** pada lokasi Semambu, Tanah Tumbuh dan Rantau Pandan dapat dilihat pada Gambar 5.32.



Gambar 5.32 Grafik nilai proporsi jenis ***hutan-shared*** dan ***RAF-shared*** di Semambu (SMB), Rantau Pandan (RTP) dan Tanah Tumbuh (TTB)

Di antara ketiga lokasi yang diperbandingkan, *agroforest* karet di Semambu memiliki nilai rata-rata keragaman beta whittaker paling kecil dibandingkan dengan lokasi lain walaupun tidak berbeda nyata secara statistik. Namun sebaliknya dengan hutan, Semambu memiliki nilai rata-rata keragaman beta paling tinggi dan berbeda nyata dengan lokasi lain. Sedangkan di Tanah Tumbuh nilai keragaman beta di *agroforest* karet sedikit lebih tinggi daripada Semambu, namun untuk hutan nilainya lebih rendah dari hutan Semambu. Hasil yang berbeda terlihat di Rantau Pandan. Nilai keragaman beta di *agroforest* karet

Rantau Pandan adalah yang paling tinggi dibandingkan dengan Semambu dan Tanah Tumbuh namun nilai keragaman beta di hutan Rantau Pandan justru yang paling kecil dibandingkan dengan lokasi lain. Berdasarkan dari hasil analisa ini dapat disimpulkan bahwa tingkat keragaman beta di *agroforest* karet tidak berkorelasi dengan tingkat keragaman beta di hutan yang ada di dekatnya.

Sebagai salah satu bentuk agroekosistem, keragaman beta di *agroforest* karet diperkirakan akan lebih rendah dibandingkan dengan keragaman beta di hutan. Hipotesis ini terbukti untuk lokasi Semambu dan Tanah Tumbuh yang memiliki nilai keragaman beta Whittaker berbeda nyata ($P < 0.05$) dengan hutan. Akan tetapi untuk Rantau Pandan, keragaman beta di dalam *agroforest* karetnya didapatkan justru lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan hutan. Hasil ini cukup menarik karena dari penelitian yang pernah dilakukan mendapatkan bahwa pengaruh adanya manajemen yang berasal dari manusia akan menurunkan tingkat keragaman beta pada suatu tipe vegetasi (Ishida, *et al.*, 2005). Kemungkinan yang menyebabkan *agroforest* karet di Rantau Pandan memiliki keragaman beta yang lebih tinggi dibandingkan hutan antara lain adalah beragamnya kondisi plot *agroforest* karet yang diteliti pada tempat tersebut. Keheterogenan tersebut meliputi rentang umur *agroforest* karet /vegetasi yang cukup luas, intensitas manajemen *agroforest* karet yang beragam, dan asal vegetasi *agroforest* karet sebagaimana yang dijelaskan sebelumnya.

Walaupun Semambu memiliki keragaman beta paling rendah di plot *agroforest* karet dan paling tinggi untuk plot hutan, jika dihitung keragaman beta Whittaker antara hutan dengan *agroforest* karet dengan cara menggabungkan data (*data pooled*), tingkat keragaman beta yang didapat untuk Semambu adalah yang paling kecil yaitu 0.50, Rantau Pandan adalah yang paling besar yaitu 0.59 sedangkan Tanah Tumbuh berada di tengah-tengah yaitu sebesar 0.55. Dari hasil ini dapat dikatakan bahwa *agroforest* karet di Semambu memiliki jenis yang lebih mirip dengan jenis hutannya dibandingkan dengan Rantau Pandan dan Tanah Tumbuh. Hasil ini sesuai dengan hasil yang didapatkan pada analisa tingkat kemiripan jenis antara *agroforest* karet dengan hutan (Tabel 5.22).

Untuk melihat hubungan antara tingkat keragaman alpha dengan tingkat keragaman beta di *agroforest* karet dan hutan, berikut ini ditampilkan Tabel 5.42 yang menyajikan nilai alpha dan beta di *agroforest* karet dan hutan pada lokasi Semambu, Tanah Tumbuh, Rantau Pandan dan Muara Kuamang yang dihitung sesuai dengan . jumlah plot untuk menghitung keragaman beta Whittaker.

Tabel 5.41 Nilai keragaman alpha dan beta di *agroforest* karet dan hutan pada lokasi Semambu, Tanah Tumbuh, Rantau Pandan dan Muara Kuamang

Parameter	Semambu	Tanah Tumbuh	Rantau Pandan	Muara Kuamang	
Indeks probabilitas Simpson					
Keragaman alpha	* <i>Agroforest</i> karet	0.842±0.074 ^a	0.894±0.036 ^a	0.919±0.04 ^a	0.841±0.15
	*Hutan	0.909±0.063 ^a	0.95±0.037 ^a	0.94±0.038 ^a	-
	Rarefaction Coleman				
	* <i>Agroforest</i> karet	41.04±8.82 ^a	53.26±3.94 ^a	51.12±11.75 ^a	55.59±16.18
	*Hutan	60.28±9.44 ^a	74.05±28.81 ^a	68.57±16.55 ^b	-
Indeks keragaman beta Whittaker (β_w)					
Keragaman beta	* <i>Agroforest</i> karet	0.6251±0.0840 ^a	0.6285±0.0753 ^a	0.6303±0.0765 ^b	0.669±0.0841
	*Hutan	0.7650±0.0934 ^b	0.7447±0.1038 ^{ab}	0.6003±0.0848 ^a	-

Dari tabel tersebut terlihat tingkat keragaman alpha dan beta di *agroforest* karet pada masing-masing lokasi cukup konsisten. Misalnya di Semambu, tingkat keragaman alpha dan beta di *agroforest* karetnya paling rendah dibandingkan dengan lokasi lain. Demikian juga dengan *agroforest* karet di Tanah Tumbuh, keragaman alpha (indeks probabilitas Simpson) dan beta berada di urutan kedua. Sedangkan *agroforest* Rantau Pandan berada pada urutan paling atas. Hasil ini sesuai dengan yang dikatakan oleh Primack *et al.* (1998) bahwa pada prakteknya ketiga indikator keragaman (alpha, beta dan gamma) biasanya sangat berkorelasi. Misalnya seperti yang terdapat pada sebuah komunitas di Amazon, yang menunjukkan tingkat keragaman yang tinggi baik pada skala alpha, beta maupun gamma.

Namun tidak demikian halnya dengan hutan. Walaupun tingkat keragaman alpha di hutan Semambu adalah yang paling kecil dibandingkan dengan Tanah Tumbuh dan Rantau Pandan, namun tingkat keragaman beta pada lokasi tersebut adalah yang paling tinggi dibandingkan dengan kedua lokasi lainnya. Sedangkan Tanah Tumbuh yang memiliki keragaman alpha di hutan yang paling tinggi di antara ketiga lokasi, keragaman beta berada pada urutan kedua setelah Semambu. Demikian juga dengan hutan Rantau Pandan yang memiliki keragaman alpha kedua tertinggi setelah Tanah Tumbuh, tingkat keragaman beta yang dimiliki adalah yang paling kecil. Tidak adanya korelasi yang jelas antara keragaman alpha dan beta di hutan diduga ada kaitannya dengan luas hutan yang dimiliki. Hutan Semambu merupakan bagian dari hutan T.N. Bukit Tiga Puluh yang cukup luas dan masif sehingga keragaman beta di lokasi tersebut akan lebih tinggi dibandingkan dengan Tanah Tumbuh dan Rantau Pandan.

5.2.3. Ekologi Regenerasi Anakan Tumbuhan Berkayu

5.2.3.1. Preferensi Jenis terhadap Cahaya

Berdasarkan pada data LAI-L di Rantau Pandan, tidak terdapat perbedaan secara statistik jumlah persentase cahaya yang masuk ke bawah kanopi pada *agroforest* karet dan hutan. Hal ini diduga karena hutan yang diteliti termasuk hutan sekunder bekas lokasi tebangan HPH. Walaupun demikian, besarnya nilai rata-rata persentase cahaya yang masuk ke bawah kanopi terlihat lebih tinggi di *agroforest* karet dibandingkan dengan hutan (Tabel 5.29).

Tidak ada pengaruh yang nyata dari persentase cahaya di bawah kanopi terhadap kekayaan jenis anakan tumbuhan berkayu pada *agroforest* karet. Namun persentase cahaya di bawah kanopi di hutan berpengaruh sangat nyata menurunkan kekayaan jenis pada kelas cahaya tinggi (Tabel 5.32 dan Gambar 5.24). Tidak terdeteksinya pengaruh cahaya terhadap kekayaan dan keragaman jenis anakan berkayu di *agroforest* karet diduga karena banyaknya faktor lain yang bekerja pada sistem *agroforest* karet sehingga kalau faktor-faktor tersebut dilihat secara terpisah, pengaruhnya menjadi tidak jelas. Namun diduga, faktor yang paling berperan bagi sebuah agroekosistem seperti *agroforest* karet adalah faktor yang berasal dari manusia. Selain itu kondisi cahaya di *agroforest* karet lebih dinamis karena adanya aktifitas manajemen yang dilakukan oleh petani, sehingga kondisi cahaya yang terukur saat penelitian ini dilakukan belum tentu sama kondisinya dengan keadaan cahaya beberapa waktu sebelumnya. Selain itu adanya karakteristik fenologi pohon karet yang menggugurkan daun pada musim kemarau, sehingga mengakibatkan pada masa-masa tersebut jumlah cahaya yang sampai ke lantai hutan lebih besar. Sedangkan di hutan, kondisi struktur vegetasinya lebih stabil. Adanya kecenderungan turunnya kekayaan dan keragaman jenis anakan dengan naiknya kelas cahaya, diduga karena pada keadaan kanopi yang sangat terbuka, tempat tersebut akan didominasi oleh satu dan beberapa jenis anakan dari golongan jenis pionir.

Preferensi jenis anakan tumbuhan berkayu terhadap cahaya yang didapatkan pada penelitian ini didasarkan pada data kelimpahan jenis. Jika jenis dan kelimpahan jenis anakan di *agroforest* karet dianggap sangat ditentukan oleh manusia melalui manajemen yang diterapkan, maka hanya hasil analisa berdasarkan data dari hutan saja yang lebih bisa dipercaya. Namun sebagaimana

yang diketahui bahwa, di *agroforest* karet juga terdapat beberapa kebun tua yang sudah lama tidak disadap sehingga kemungkinan untuk mendapatkan gambaran yang benar tentang pola distribusi kelimpahan jenis menurut kelas cahaya di *agroforest* karet juga ada. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian literatur untuk mendapatkan informasi lebih lanjut mengenai jenis-jenis tersebut.

Tabel 5.43 berikut menyajikan beberapa informasi ekologi, berat jenis kayu, dan kelompok pemencar biji jenis yang memiliki pola kelimpahan yang meningkat dengan naiknya kelas cahaya di bawah kanopi. Analisa dilakukan dengan memakai data gabungan *agroforest* karet dan hutan. Kajian literatur dilakukan dengan berdasarkan pada Corner (1988); Whitmore (1972); PROSEAA (1994); PROSEAb (1994); dan Whitmore dan Tantra (1986). Dari tabel terlihat pada umumnya jenis tersebut memiliki berat jenis kayu antara ringan dan sedang. Buah pada umumnya berdaging atau kapsul dengan biji yang berukuran cukup kecil dan berkulit keras yang merupakan ciri jenis pionir. Pemencaran biji umumnya dibantu oleh hewan. Beberapa di antara jenis anakan tersebut diketahui umum dijumpai di hutan terbuka dan hutan sekunder. Berdasarkan hasil kajian literatur ini, jenis-jenis tersebut cukup sesuai untuk digolongkan sebagai jenis yang cenderung suka terhadap cahaya.

Tabel 5. 42 Informasi ekologi, berat jenis kayu, dan agen pemencar biji jenis anakan yang memiliki pola kelimpahan tertentu menurut naiknya kelas cahaya yang memakai data gabungan *agroforest* karet dan hutan

Jenis	nama lokal	Kelas berat jenis kayu	Berat jenis kayu (g/cm ³)	Bentuk hidup	Informasi ekologi	Ukuran biji	Agen pemencar
<i>Adenanthera pavonina</i> (Legum.)	Petai belalang	Ringan – Berat	0.595-1.1	Pohon 25-40 m, dbh 45 cm	Hidup di pinggir hutan, hutan primer dan sekunder Sangat umum	7-9.5 mm	dimakan dan disebarkan oleh burung
<i>Elaeocarpus stipularis</i> (Elaeocarp.)	Ganitri / kayu gambir	Ringan	0.44-0.69	Pohon 40-50 m, dbh 80-160 cm	di hutan dataran rendah sekunder dan primer Malaya	1 inci, buah berdaging, drupe keras	buah dimakan oleh burung, kelelawar, hewan pengerat dan babi
<i>Ficus glandulifera</i> (Morac.)	Aro / kalebuk	Ringan	-	Pohon 40-50 m	Umum di hutan dataran rendah	Buah berdaging, kecil	buah dimakan oleh burung, kelelawar, rusa, babi, monyet, gajah
<i>Gynotroches axillaris</i> (Rhizoph.)	Meransi	Ringan – sedang	0.54-0.71	Pohon 35-45, dbh 40-50	Hutan sekunder dan hutan primer yang terbuka	Buah berdaging, berry, biji kecil	-
<i>Mallotus peltatus</i> (Euph.)	Tarak / merpuyang	Ringan	0.48-0.69	pohon 25-35 m, dbh 50-80 cm	Hutan primer	Buah kapsul (0.5 x 0.25 inci)	Burung
<i>Palaquium hexandrum</i> (Sapot.)	Balam terung	Ringan-sedang	0.45-0.77	Pohon 50 m, dbh 80 cm	Hutan dataranrendah primer, umum di Malaysia	Buah berdaging panjang 2-3 cm	dimakan kelelawar, kadang burung, umumnya jatuh dekat pohon tapi sedikit yang bisa berkecambah
Theaceae1 sp1 (Theac.)	-	-	-	-	-	-	-

Sedangkan jika dipakai hanya yang terdapat pada hutan saja, maka jenis yang dikategorikan sebagai jenis yang suka terhadap cahaya ada tiga jenis yaitu *Diospyros wallichii*, *Syzygium sp11* dan *Theaceae1 sp1*. Jenis *D. wallichii* merupakan pohon kecil sub-kanopi dengan ketinggian sekitar 20 m dan umum ditemukan di hutan sekunder dan primer dataran rendah. Buahnya berdaging dan berbiji banyak dengan kulit biji yang keras dan tebal. Buah jenis ini biasanya dimakan dan disebarkan oleh burung, kelelawar dan monyet.

Namun jika jenis yang ditemukan di *agroforest* karet saja yaitu *Adenantha pavonina*, *Elaeocarpus stipularis* dan *Ficus glandulifera*, dikeluarkan dengan pertimbangan sebagaimana yang telah disebutkan di atas, maka jenis anakan yang cenderung suka terhadap cahaya berdasarkan pada penelitian ini adalah *Gynotroches axillaris*, *Mallotus peltatus*, *Palaquium hexandrum*, *Theaceae1 sp*, *Diospyros wallichii*, *Syzygium sp11* dan *Theaceae1 sp1*.

Tabel 5.44 berikut menyajikan beberapa informasi ekologi, berat jenis kayu, dan kelompok pemencar biji jenis yang memiliki pola kelimpahan menurun dengan naiknya kelas cahaya. Kelompok jenis ini juga ditentukan berdasarkan data gabungan *agroforest* karet dan hutan. Sumber literatur yang dipakai sama dengan yang dipakai untuk menganalisa jenis yang suka terhadap cahaya. Dari tabel tersebut terlihat beberapa jenis anakan memperlihatkan karakteristik yang sesuai sebagai jenis bukan pionir (*successional late syndrom*) seperti *Crudia*, *Dialium*, *Diospyros*, *Kokoona*, *Pouteria*, *Shorea*, *Trigoniastrum*. Karakteristik yang dimaksud antara lain memiliki berat jenis yang bernilai cukup besar, buah atau biji yang berukuran besar dan biasanya penyebaran biji secara autokhori. Sedangkan jenis selain jenis tersebut, cirinya masih memperlihatkan sindrom sebagai jenis yang tidak terspesialisasi dengan keadaan cahaya rendah seperti *Antidesma*, *Archidendron*, *Carallia*, *Koilocarpus*, *Popowia*, *Rinorea* dan *Lithocarpus*. Hal ini mungkin terkait dengan kondisi cahaya pada tempat penelitian. Hutan Rantau Pandan adalah hutan sekunder bekas petak tebangan HPH sehingga yang dimaksud dengan kelas cahaya rendah di sini kondisinya tidak seperti yang terdapat pada hutan primer yang belum terganggu. Selain itu bias juga berasal dari kondisi *agroforest* karet seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.

Jika kelompok jenis yang cenderung suka naungan ini ditentukan berdasarkan pada data hutan saja, maka yang termasuk sebagai jenis yang distribusinya cenderung berkurang dengan meningkatnya kelas cahaya adalah *Antidesma stipulare*, *Kokoona littoralis*, *Pouteria malaccensis* dan *Shorea cf hopeifolia*. Masuknya jenis *A. stipulare* sebagai salah satu jenis yang cenderung

suka terhadap naungan walaupun pengaruh dari *agroforest* karet telah dihilangkan adalah karena pengaruh kondisi di hutan Rantau Pandan yang sudah banyak terbuka seperti yang telah dijelaskan di atas. Berdasarkan kondisi cahaya yang terdapat pada lokasi penelitian, analisa untuk menentukan jenis yang cenderung suka terhadap cahaya lebih dapat dipercaya dibandingkan dengan analisa untuk menentukan jenis yang cenderung suka terhadap naungan.

Tabel 5.43 Informasi ekologi, berat jenis kayu, dan agen pemencar biji jenis yang memiliki pola kelimpahan tertentu menurut naiknya kelas cahaya yang memakai data gabungan *agroforest* karet dan hutan

Jenis	Nama lokal	Kelas berat jenis kayu	Berat jenis kayu (g/cm ³)	Bentuk hidup	Informasi ekologi	Ukuran biji	Agen pemencar
<i>Antidesma stipulare</i> (Euph.)	Tanduk ruso	Ringan	0.48	Pohon 20-28 m, dbh 60 cm	-	Buah berdaging, 1 biji	Buah dimakan dan disebarkan oleh burung
<i>Archidendron bubalinum</i> (Legum.)	Kabau	-	-	Pohon kecil 20 m, dbh 25 cm	Hutan sekunder dan primer 0-900 m dpl	Buah polong 10x2.5 cm, biji kecil	Buah dimakan dan disebarkan oleh monyet, tupai, dan monyet
<i>Carallia suffruticosa</i> (Rhizoph.)	Ruku-ruku pohon	-	-	Pohon 36-50 m, dbh 70 cm	-	Buah berdaging, biji 1-5	Burung, monyet
<i>Crudia bantamensis</i> (Legum.)	-	Berat – sangat berat	-	Pohon	-	Buah polong,	Monyet, tupai, burung
<i>Dialium indum</i> (Legum.)	KerANJI	Berat - sangat berat	0.795 - 1.25	Pohon 40 m, dbh 100 cm	hidup di hutan rawa, dataran rendah dan bukit	Buah polong 3 x 2 cm, biji kecil	Dimakan dan disebarkan oleh monyet dan air, mampu menggapung
<i>Diospyros sp2</i> (Eben.)	Kayu arang	Berat	-	Pohon kecil hingga sedang	-	Buah berdaging	Disebarkan oleh kelelawar, burung dan monyet
<i>Garcinia sp5</i> (Clusiaceae)	Gelugo hutan	-	-	Pohon kecil hingga sedang	-	Buah berdaging berbiji 1-8	Dimakan dan disebarkan oleh monyet, burung, tupai
<i>Koiloedepas longifolium</i> (Euph.)	Bantuan	-	-	Pohon kecil 10 m	umum di Malaya, dataran rendah dan hutan kerangas	Buah kapsul kering, biji kecil licin	Pecah di udara, autokhori
<i>Kokoona littoralis</i> (Celast.)	Suren	Berat	-	Pohon 45 m, dbh 75 cm	Dataran rendah maks 600 m dpl	Buah besar bersayap, 18x5.5 cm.	Angin, autochori
<i>Lithocarpus spicatus</i> (Fag.)	Berang-berang	-	-	Pohon 35m, dbh 90cm	Peg. Bawah, hutan sekunder	Nut, acorn	Monyet, tupai, babi
<i>Mallotus moritzianus</i> (Euph.)	Tarak	-	-	Pohon kecil 9 m	Hutan primer dat. rendah terbuka, <i>shade tolerant species</i>	Kapsul	Pecah di udara, Burung
<i>Popowia sp1</i> (Anno.)	Banitan	-	-	Pohon kecil	-	Sedang	-
<i>Pouteria malaccensis</i> (Sapot.)	Balam panto	Sedang – berat	0.67-0.82	Pohon 40 m, dbh 90	Sering ditemui, hutan dat.rendah	Buah berdaging	Monyet, tupai, kelelawar, burung
<i>Rinorea anguifera</i> (Violac.)	Teregu	-	-	Pohon kecil 10 m	Hutan dataran rendah	Kapsul	Pecah di udara, autokhori
<i>Shorea cf hopeifolia</i> (Dipt.)	Meranti	Sedang-berat	-	Pohon	Hutan ataran rendah dibawah 600 m dpl.	Nut, buah bersayap	Autokhori, angin
<i>Shorea sp.sect. Riechtioides</i> (Dipt.)	Meranti	Sedang-berat	-	Pohon	Hutan dataran rendah	Nut, buah bersayap	Autokhori, angin
<i>Trigoniastrium hypoleucum</i> (Trigon.)	Medang	Sedang – berat	0.62-0.9	Pohon kecil 6-30m, dbh 14-50 cm	Hutan dataran rendah dibawah 1000 m dpl.	Kapsul bersayap, biji samara	Pecah di udara, angin
<i>Xanthophyllum eurhynchum</i> (Polyg.)	Segilandak halus daun	Berat	0.8	Pohon kecil 3-30 m, dbh 30cm	Hutan datarn rendah	kapsul, besar, biji tidak berendosperm	Autokhori, hewan

Berdasarkan nilai proporsi, jenis yang hanya ditemukan beregenerasi di *agroforest* karet, lebih tinggi nilai proporsinya pada kelompok jenis anakan yang cenderung terdistribusi ke arah kelas cahaya yang lebih tinggi (cenderung suka cahaya). Sedangkan jenis anakan yang hanya ditemukan beregenerasi di hutan, proporsinya lebih tinggi pada kelompok jenis anakan yang cenderung terdistribusi ke arah kelas cahaya rendah (cenderung suka naungan). Adapun nilai proporsi kelompok jenis anakan berdasarkan preferensi terhadap cahaya pada ketiga kelompok jenis anakan yang dipisahkan berdasarkan tempat ditemukan dapat dilihat pada Tabel 5.45. Preferensi jenis ditentukan berdasarkan data gabungan antara *agroforest* karet dan hutan.

Tabel 5.44 Proporsi jenis yang hanya ditemukan di *agroforest*, hutan dan pada *agroforest* karet dan hutan berdasarkan kelompok jenis yang cenderung suka cahaya dan jenis yang cenderung suka naungan

Kelompok jenis berdasarkan preferensi terhadap cahaya	Total jenis	Proporsi jenis yang hanya ditemukan di RAF	Proporsi jenis yang hanya ditemukan di hutan	Proporsi jenis yang ditemukan di RAF dan hutan
Cenderung suka cahaya	7	0.429	0.143	0.429
Cenderung suka naungan	18	0.111	0.222	0.667

Jumlah jenis yang ditemukan memiliki preferensi yang nyata terhadap faktor cahaya sangat kecil jika dibandingkan dengan jumlah jenis anakan yang ada. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan dalam beberapa literatur yang menyebutkan bahwa jenis anakan di hutan tropika umumnya adalah generalis dan tidak memperlihatkan dengan jelas kekhususan terhadap kondisi habitat tertentu (van Uft, 2004).

5.2.3.2. Kelompok Pemencar Biji yang Berperan di *Agroforest* Karet dan Hutan

Kelompok zookhori-jauh berupa burung, kelelawar, primata dan mamalia lain yang memiliki jarak jelajah yang jauh adalah kelompok pemencar biji yang paling banyak dan penting peranannya pada kedua tipe vegetasi, hutan dan *agroforest* karet. Hewan-hewan ini menghubungkan aliran gen dari hutan ke *agroforest* karet dan sebaliknya melalui biji yang disembarkannya. Hasil ini sesuai

dengan yang dikatakan oleh Hammond dan Brown (1995) bahwa jenis di hutan tropika secara umum bijinya dipencarkan oleh hewan. Berdasarkan pola distribusi, kelompok pemencar zooxhori-dekat berupa hewan pengerat dan mamalia tanah yang jarak jelajahnya relatif dekat dan anemokhori cenderung lebih banyak di *agroforest* karet dibandingkan hutan. Pemencaran oleh angin juga cenderung lebih banyak di *agroforest* karet dibandingkan hutan. Sedangkan kelompok autokhori lebih nyata peranannya di hutan dibandingkan di *agroforest* karet (Gambar 5.26).

Jika jenis dipisahkan menurut tempat kehadiran, yaitu jenis yang hanya ditemukan di hutan saja, jenis yang ada di *agroforest* karet saja dan jenis yang ditemukan pada kedua tempat baik hutan maupun *agroforest* karet, hasilnya semakin memperjelas hasil analisa sebelumnya. Autokhori cenderung lebih banyak berperan untuk jenis yang hanya ditemukan di hutan daripada jenis yang hanya terdapat di *agroforest* karet dan jenis yang terdapat pada kedua tipe vegetasi hutan dan *agroforest* karet. Autokhori adalah pemencaran biji tanpa bantuan agen pemencar biji yang lain. Biasanya memiliki ukuran buah dan biji yang besar dan berat, dan atau buah kering pecah di udara yang bijinya sedikit sekali mengandung endosperm dan tidak menarik bagi hewan pemakan biji dan buah. Jadi dapat dipastikan bahwa anakan jenis ini akan sangat sedikit mampu mengkoloni *agroforest* karet terutama jika hutan dengan *agroforest* karet dipisahkan oleh jarak yang cukup jauh. Sedangkan kelompok pemencar biji yang berperan nyata untuk jenis yang hanya ditemukan di *agroforest* karet adalah zooxhori-jauh, dibandingkan dengan jenis yang hanya ditemui di hutan dan jenis yang terdapat pada kedua tipe vegetasi. Hal ini dapat difahami karena sistem *agroforest* karet lebih banyak menerima influks propagul dari sistem di luar dirinya selain yang sudah ada di dalam sistemnya. Karena kelompok pemencar biji zooxhori-jauh seperti burung yang berukuran besar dan kelelawar yang daya jelajahnya dapat melintasi beberapa tipe lanskap dalam radius hingga ratusan km, maka sumber biji jenis tersebut mungkin saja bukan berasal dari hutan yang ada di dekatnya. Sedangkan kelompok pemencar biji zooxhori-dekat lebih berperan pada jenis yang terdapat pada kedua tipe vegetasi dari pada jenis yang hanya ditemui di hutan dan jenis yang hanya ditemui di *agroforest* karet, walaupun perbedaannya tidak nyata. Sedangkan anemokhori tidak nyata beda peranannya pada ketiga kelompok jenis anakan (Gambar 5.25).

Analisa berdasarkan lokasi menunjukkan, pada lokasi Tanah Tumbuh dan Rantau Pandan secara keseluruhan masih membentuk pola yang sama seperti hasil analisa sebelumnya. Sementara zookehori-jauh dan anemokhori lebih berperan di *agroforest* karet di Semambu, sedangkan zookehori-dekat dan autokhori lebih nyata peranannya di hutan (Gambar 5.25). Hasilnya lebih jelas lagi setelah dipisahkan berdasarkan tempat kehadiran, anemokhori lebih nyata peranannya untuk kelompok jenis anakan yang ditemui di *agroforest* karet saja dibandingkan dengan dua kelompok jenis anakan lainnya. Demikian juga dengan autokhori yang secara nyata lebih berperan dalam pemencaran biji untuk jenis anakan yang ditemui di hutan saja. Sedangkan zookehori-jauh dan zookehori-dekat berperan untuk jenis yang dapat ditemui baik di hutan maupun *agroforest* karet pada ketiga lokasi. Walaupun pada saat jenis anakan tidak dipisahkan berdasarkan tempat kehadirannya peranan angin untuk memencarkan biji pada *agroforest* karet Tanah Tumbuh tidak terlalu nyata, namun setelah dipisah berdasarkan tempat kehadiran, jenis anakan yang hanya ditemui di *agroforest* karet terlihat lebih jelas dipencarkan oleh anemokhori. Sedangkan jenis anakan yang hanya ditemui di hutan, secara nyata dipencarkan oleh autokhori, sama halnya seperti di Semambu. Namun untuk Rantau Pandan, kelompok pemencar biji yang lebih berperan pada jenis yang hanya ditemui di *agroforest* karet adalah zookehori-dekat sedangkan untuk jenis yang hanya ditemui di hutan lebih nyata dipencarkan oleh autokhori sedangkan untuk jenis anakan yang dapat ditemui pada kedua tempat lebih banyak dipencarkan oleh zookehori-jauh. Berdasarkan hasil ini dapat disimpulkan bahwa jenis anakan yang hanya ditemui di *agroforest* karet saja lebih banyak dipencarkan oleh anemokhori dan zookehori-dekat, sedangkan jenis yang hanya ditemui di hutan saja lebih banyak dipencarkan secara autokhori dan jenis yang dapat ditemui pada kedua tempat lebih banyak dipencarkan oleh Zookehori-jauh dan zookehori-dekat. Implikasi dari hasil ini adalah, jika hutan sudah tidak ada pada suatu lanskap, jenis anakan yang mungkin dapat dilindungi oleh *agroforest* karet dimasa yang akan datang hanya jenis yang dipencarkan oleh angin dan zookehori-dekat saja. Jenis zookehori-jauh lama kelamaan akan hilang karena tekanan silang dalam dan dinamika manajemen *agroforest* karet, sedangkan jenis-jenis hutan yang lebih banyak dipencarkan secara autokhori sama sekali tidak akan dapat ditemui di *agroforest* karet kecuali dengan sengaja diintroduksi melalui teknik pengayaan jenis. Oleh karena itu untuk memaksimalkan potensi *agroforest* karet dalam melestarikan jenis, keberadaan hutan dalam lanskap tersebut sebagai sumber biji cukup penting.

Selain itu keberadaan hewan pemencar jauh seperti burung, kelelawar dan monyet mutlak diperlukan karena peran strategis mereka sebagai penghubung kedua tipe vegetasi.

5.2.3.3. Karakteristik Tanah pada Agroforest Karet

Tekstur tanah mempengaruhi tumbuhan di atasnya melalui pengaruhnya terhadap beberapa sifat tanah yang lain seperti ketersediaan air dan aerasi tanah, retensi hara dan penetrasi akar (O'Hare, 1994). Tekstur tanah adalah proporsi relatif dari partikel pasir, debu dan liat. Analisa mineralogi untuk pasir, debu dan liat pada tanah Oxisol dan Ultisol di beberapa tempat di Sumatera Barat dan Jambi menunjukkan bahwa kaolinit adalah mineral paling dominan pada fraksi liat. Untuk fraksi debu mineral yang dominan adalah quartz, kaolinit dan kristobalit sedangkan pada fraksi pasir yang paling dominan adalah opaq dan quartz (Zaini dan Suhartatik, 1997).

Tekstur tanah pada penelitian ini adalah umumnya adalah liat (*clayey*) yaitu untuk kedalaman 0-10 cm sebesar 63% dari 28 plot. sedangkan 37% plot lain tergolong tanah lempung (*loamy soil*). Tanah lempung adalah tipe tekstur tanah ideal untuk tumbuhan karena memiliki aerasi, kapasitas memegang air dan porositas yang baik, sedangkan tekstur tanah liat sering memiliki masalah dengan porositas, aerasi dan infiltrasi air (O'Hare, 1994).

Tanah masam umum terjadi di wilayah yang memiliki curah hujan yang tinggi karena mencuci sejumlah basa-dapat tukar dari lapisan permukaan tanah (Brady, 1974). Menurut Wong *et al.* (2004) Hampir 1/3 dari total area di daerah tropika memiliki tanah yang sangat masam. Tanah masam memiliki beberapa ciri antara lain Kalsium dan basa-basa lain menjadi berkurang, Kelarutan Al dan Fe meningkat karena partikel liat menjadi terpisah, P tersedia menjadi rendah karena sukar larut dan bahan organik tanah menjadi terlarut, tercuci dan atau terdeposit ke tanah dalam (O'Hare, 1994).

Tanah pada *agroforest* karet tempat dilakukan penelitian ini memiliki tingkat keasaman yang tinggi. Kesuburan tanah berdasarkan nilai KTK bervariasi, umumnya termasuk ke dalam kelompok rendah dan hanya beberapa plot yang masuk kelompok tinggi. Tingginya keasamaan akan meningkatkan kelarutan Al dan Fe yang akan mengikat P, sehingga walaupun P potensial cukup tinggi namun nilai P tersedia akan bernilai kecil. Sebagai konsekuensi tingginya

konsentrasi ion H^+ dan AL^{3+} pada tanah masam, nilai kejenuhan basa pada semua plot termasuk rendah. C organik yang didapatkan cukup rendah. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan Tisdall dan Oades (1982) bahwa Kegiatan pertanian biasanya akan menyebabkan kandungan C menjadi lebih sedikit dibandingkan dengan vegetasi alami. Berdasarkan nilai rasio C dan N (C/N) diperkirakan proses dekomposisi berjalan cukup baik sehingga N yang tersedia juga cukup tinggi. Hasil ini sesuai dengan beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di beberapa tempat di Kabupaten Bungo dan Tebo (van Noordwijk *et al.*, 1995; Rachman *et al.*, 1997).

6. SIMPULAN

6.1 Simpulan

Dibandingkan dengan hutan di dekatnya, kekayaan dan keragaman jenis anakan tumbuhan berkayu di *agroforest* karet lebih rendah namun cukup tinggi untuk sebuah agroekosistem. Namun untuk distribusi frekuensi jenis, *agroforest* karet mirip dengan hutan. Struktur tegakan *agroforest* karet berbeda dengan hutan, namun persentase cahaya di bawah kanopi tidak berbeda dengan hutan.

Umur, intensitas manajemen dan asal vegetasi *Agroforest* karet tidak mempengaruhi tingkat kekayaan dan keragaman jenis anakan tumbuhan berkayu. Namun terdapat kecenderungan semakin meningkat umur kekayaan dan keragaman jenis semakin meningkat walaupun tidak linear. Semakin intensif manajemen *Agroforest* karet juga cenderung menurunkan kekayaan dan keragaman jenis anakan tumbuhan berkayu dan *Agroforest* karet yang dibuat langsung dari hutan cenderung memiliki kekayaan dan keragaman jenis yang lebih tinggi dari *Agroforest* karet yang dibuat dari belukar.

Kemiripan jenis anakan tumbuhan berkayu antara *Agroforest* karet dan hutan rendah. Nilai kemiripan jenis anakan tumbuhan berkayu tidak meningkat secara linear dengan meningkatnya kelas umur *agroforest* karet. Kemiripan jenis anakan turun dengan meningkatnya intensitas *agroforest* karet. Kemiripan jenis anakan lebih tinggi pada *agroforest* karet yang dibuat langsung dari hutan dibandingkan dengan *Agroforest* karet yang dibuat dari belukar.

Tingkat kekayaan dan keragaman jenis serta komposisi jenis anakan tumbuhan berkayu di *Agroforest* karet dipengaruhi oleh tingkat kekayaan dan keragaman jenis serta komposisi jenis anakan di hutan yang ada di dekatnya. Namun tingkat keragaman beta di *Agroforest* karet tidak dipengaruhi oleh tingkat keragaman beta di hutan. Tingkat keragaman alpha berkorelasi dengan tingkat keragaman beta pada *agroforest* karet, namun tidak ada korelasi antara keragaman alpha dengan keragaman beta pada hutan. *Agroforest* karet memiliki keragaman beta lebih rendah dari hutan.

Jenis anakan tumbuhan berkayu yang cenderung melimpah pada kondisi cahaya tinggi di *agroforest* karet sebanyak enam jenis dan di hutan sebanyak tiga jenis. Jumlah jenis anakan yang cenderung melimpah pada kondisi cahaya

rendah di *agroforest* karet sebanyak sembilan jenis dan di hutan sebanyak empat jenis.

Kelompok pemencar biji yang paling berperan pada *agroforest* karet dan hutan adalah zookhori-jauh. Anemokhori dan zookhori dekat lebih berperan pada jenis anakan yang hanya ditemukan di *agroforest* karet, autokhori lebih berperan pada jenis anakan yang hanya ditemukan pada hutan, dan zookhori jauh lebih berperan pada jenis anakan yang ditemukan pada kedua tipe vegetasi, *agroforest* karet dan hutan.

6.2 Rekomendasi

1. *Agroforest* karet memiliki potensi sebagai penampung bagi sebagian jenis anakan tumbuhan berkayu yang berasal dari hutan yang ada di dekatnya. Namun *agroforest* karet tidak dapat menyamai hutan dalam hal kekayaan jenis, keragaman jenis dan komposisi jenis tumbuhan berkayu yang terdapat di dalamnya.
2. Untuk memaksimalkan potensi *agroforest* karet dalam pelestarian jenis tumbuhan berkayu ini perlu dilakukan pengelolaan kawasan secara terpadu pada tingkat lanskap dengan melibatkan para pihak yang terkait antara lain petani, institusi pemerintah maupun non pemerintah serta unsur masyarakat lain yang berkepentingan.
3. Sebagai salah satu agroekosistem yang menggabungkan fungsi ekonomi dengan ekologi, *agroforest* karet berpotensi sebagai kawasan penyangga bagi pelestarian hutan dan koridor untuk menghubungkan antar fragmen hutan pada sebuah kawasan.
4. Secara alami tingkat kekayaan dan keragaman jenis tumbuhan berkayu di *agroforest* karet sangat dipengaruhi oleh keberadaan hutan dalam lanskap tersebut. Selain secara alami, kekayaan dan keragaman jenis tumbuhan berkayu di *agroforest* karet masih mungkin ditingkatkan dengan cara melakukan pengayaan jenis tumbuhan selain karet dengan jenis yang cocok dan disukai oleh petani.

DAFTAR PUSTAKA

- Archibold, O.W. 1995. Ecology of World Vegetation. Chapman & Hall. UK.
- Ashton, P.S. and P. Hall. 1992. Comparisons of Structure Among Mixed Dipterocarp Forest of North-Western Borneo. *Journal of Ecology* 80: 459-481.
- Azhima, F. 2001. Distribusi Cahaya di Hutan Karet, Muara Kuamang, Jambi, Skripsi. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Baev, P.V. and L.D. Penev. 1995. BIODIV Program for Calculating Biological Diversity Parameters, Similarity, Niche Overlap and Cluster Analysis Version 5.1. Pensoft. Sofia, Moscow.
- Baillie, I.C., P.S. Ashton, M.N. Court, J.A.R. Anderson, E.A. Fitzpatrick and J. Tinsley. 1987. Site Characteristics and the Distribution of Tree Species in Mixed Dipterocarp Forest on Tertiary Sedimen in Central Sarawak, Malaysia, *Journal of Tropical Ecology* 3:201-220.
- Bapenas. 2003. Pengembangan Ekonomi Lokal.
<http://kpel.or.id/profil.php?wilayah=Pilot%20Project&daerah=Kabupaten%20Muaro%20Tebo&klaster=Emping%20Melinjo> (24 Juni 2006).
- Beukema, R. and M. van Noordwijk. 2004. Terrestrial Pteridophytes as Indicators of a Forest-like Environment in Rubber Production Systems in the Lowlands of Jambi, Sumatra. *Journal of Agriculture, Ecosystems and Environment*. 104 (2004): 63-73.
- BPS Pusat. 2003. Statistik Potensi Desa Propinsi Jambi. Sensus Pertanian. Katalog BPS 1610.15. Jakarta.
- BPS, BAPPENAS dan UNDP. 2004. Indonesia Laporan Pembangunan Manusia 2004. Ekonomi dari Demokrasi: Membiayai Pembangunan Manusia Indonesia. BPS, BAPPENAS dan UNDP. Indonesia.
- BPS Kabupaten Bungo. 2002. Penggunaan Lahan di Kabupaten Bungo. BPS Kabupaten Bungo.
- BPS Kabupaten Tebo. 2003. Tebo Dalam Angka tahun 2003. BPS Kabupaten Tebo.
- Brady, N.C. 1974. The Nature and Properties of Soil. 8 ed. Macmillan Publishing. USA.
- Brearley, F.Q., S. Prajadinata, P.S. Kidd, J. Proctor and Suriantata. 2004. Structure and Floristics of an Old secondary Rain Forest in Central Kalimantan, Indonesia, and a Comparison with Adjacent Primary Forest. *Forest Ecology and Management* 195:385-397.

- Brown, N., S. Jennings, P. Wheeler, and J. Nabe-Nielsen .2000. An Improved Method for the Rapid Assessment of Forest Understorey Light Environments. In press.
- Burel, F. and J. Baudry. 2003. Landscape Ecology Concepts, Methods and Applications. Science Publishers INC. USA.
- Corner, E.J.H. 1988. Wayside Trees of Malaya Ed.3. Vol.1-2. Malayan Nature Society. Kuala Lumpur.
- Cournac, L., M-Antoine Dubois, J. Chave and B. Riera. 2002. Fast Determination of Light Availability and Leaf Area Index in Tropical Forest. *J Trop Ecol.* 18:295-302.
- Couteron, P., R. Pellisier, D. Mapaga, J.-F. Molono and L. Tellier. 2002. Drawing Ecological Insight from a Management-Oriented Forest Inventory in French Guiana. *Journal of Forest Ecology and Management* 172 (2003): 89-108.
- Davies, S.J., N.S.M. Noor, J.V. la Frankie and P.S. Ashton. 2003. The Trees the Pasoh Forest:Stand Structure and Floristic Composition of the 50-ha Forest Research Plot. Dalam Okuda, T, N. manokaran, Y. Matsumo, K. Niiyama, SC. Thomas and PS. Ashton. Editors. *Pasoh Ecology of a Lowland Rain Forest in Southeast Asia*. Springer. Tokyo. Hlm:35-50.
- Denslow, J. 1995. Disturbance and Diversity in Tropical Rain Forest: The Density Effect. *Ecological Applications*, 5, 962-968.
- Departemen Kehutanan, 2005. Rekalkulasi Penutupan Lahan Indonesia Tahun 2005. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Departemen Kehutanan. 2004. Laporan Menghadiri Sidang ke-20 Asia Pacific Forestry Commission Nadi, Fiji 16-23 April 2004. <http://www.dephut.go.id/INFORMASI/UMUM/KLN/APFC.htm> (26 Juni 2005).
- Dinas Kehutanan Provinsi Jambi. 2004. Profil Pembangunan Kehutanan di Bidang Inventarisasi dan Pemetaan Hutan di Provinsi Jambi. Unit Pelaksana Teknis-Balai Inventarisasi dan Pemetaan Hutan Provinsi Jambi. Jambi.
- Duivenvoorden, J.F., J. -C. Svenning and S.J. Wright. 2002. Beta Diversity in Tropical Forest. *Science Journal* Vol: 295 edition 25 Jan 2002: 636-637.
- Ekadinata, A. and G. Vincent. 2003. Indentification of Rubber Agroforest in Bungo Distric, Jambi. Working Report. Submitted to ICRAF.
- Ekadinata, A., 2003. Assessing Land Cover Dynamics in Muara Bungo Jambi Using Multitemporal Satellite Image. Internal Working Report. Submitted to ICRAF.
- Faegri, K. and L. van der Pijl. 1979. The Principles of Pollination Ecology. Third Revised Edition. Pergamon Press. Oxford. UK.

- FWI/GFW. 2002. The State of The Forest: Indonesia. Bogor, Indonesia: Forest Watch Indonesia and Washington DC : Global Forest Watch.
- Garber, P.A. and J.E. Lambert. 1988. Introduction to Primate Seed Dispersal. Primate as Seed Dispersers: Ecological Process and Directions for Future Research. *American Journal of Primatology* 45: 3-8.
- Ginting, A. Ng. and A.S. Mukhtar. 1999. National Policies on Biodiversity in Forestry and Estate Aspects. Dalam Gafur, A., F.X. Susilo, M. Utomo and M. van Noordwijk. Editors. *Proceedings of the Management of Agrobiodiversity in Indonesia for Sustainable Land Use and Global Environmental Benefits*. Workshop held on August 19-20, 1999 in Bogor, Indonesia. ASB-Indonesia Report Number 9. Bogor, Indonesia. Hal: 146-151.
- Gouyon, A., H. de Foresta and P. Levang. 1993. Does 'Jungle Rubber' Deserve its Name? An analysis of Rubber Agroforestry System in Southeast Asia. *Agroforestry System* 22:181-206.
- Guariguata, M.R. and M.A. Pinard. 1998. Ecological Knowledge of Regeneration from Seed in Neotropical Forest Trees: Implications for Natural Forest Management. *Forest Ecology and Management* 112: 87 – 99.
- Hall, J.B. 1996. Seedling Ecology and Tropical Forestry. Dalam: Swaine, M.D, Editor. *The Ecology the Tropical Forest Tree Seedlings*. Paris: Unesco; 1996. Hlm 139-159.
- Hammond, D.S. and V.K. Brown. 1995. Seed Size of Woody Plants in Relation to Disturbance, Dispersal, Soil Type in Wet Neotropical Forests. *Journal of Ecology* 76:2544-2561.
- Harrison, S and A. Hastings. 1996. Genetic and Evolutionary Consequences of Metapopulation Structure. *Trends in Ecology and Evolution*, 11:180-183.
- Hendirman, H. 2005. Studi Populasi Primata pada Beberapa Tipe Habitat di Sekitar Taman Nasional Kerinci Seblat. Skripsi. Jakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.
- Hooftman, D.A.P., M. Diemer, J. Lienert and B. Schmid. 1999. Does Habitat Fragmentation Reduce The Long-Term Survival Isolated Population of Dominant plants? A Field Design. *Bulletin of the Geobotanical Institute ETH*, 65: 59-72.
- Huang, W.,V. Pohjonen, S. Johansson, M. Nashanda, M.I.L. Katigula and O. Luukkanen. 2003. Species Diversity, Forest Structure and Species Composition in Tanzania Tropical Forest. *Forest Ecology and Management* 173: 11-24.
- Hubbell, S.P. 2001. The Unified Neutral theory of Biodiversity and Biogeography. Princeton University Press. New Jersey.

- Ishida, A., T. Hattory and Y. Takeda. 2005. Comparison of Species Composition and Richness Between Primary and Secondary Lucidophyllous Forest in Two Altitudinal Zones of Tsushima Island, Japan. *Forest Ecology and Management* 213:273-287.
- Joshi, L., G. Wibawa, G. Vincent, D. Boutin, R. Akiefnawati, G. manurung dan M. van Noordwijk. 2001. Wanatani Kompleks Berbasis Karet: Tantangan untuk Pengembangan. ICRAF. Bogor. Indonesia.
- Kindt, R. and R. Coe. 2005. *Tree Diversity Analysis. A manual and Software for Commons Statistical Methods for Ecological and Biodiversity Studies.* World Agroforestry Centre. Kenya.
- KONPHALINDO. 1995. Atlas Keanekaragaman Hayati di Indonesia. Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup RI dan KONPHALINDO.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological Methodology.* Harper and Row Publisher. New York, USA.
- Kwan, W. Y. and T.C. Whitmore. 1970. On the Influence of Soil Properties on Species Distribution in a Malayan Lowland Dipterocarp Rain Forest. *The Malayan Forester.* Vol. XXXIII No. 1. 1970. Hal: 42-54.
- Lande, R. 1996. Statistics and Partitioning of Species Diversity and Similarity Among Multiple Communities. *OIKOS* 76: 5-13.
- Laumonier, Y. 1994. The Vegetation and Tree Flora of Kerinci Seblat National Park Sumatra. *Tropical Biodiversity. The Indonesian Advancement of Biological Science (IFABS).*
- Lawrence, D.C. 1996. Trade-Off Between Rubber Production and Maintenance of Diversity: The Structure of Rubber Gardens in West Kalimantan, Indonesia. *Agroforestry System Journal* 34: 83-100.
- Lescure, J.-P and R. Boulet. 1985. Relationships Between Soil and Vegetation in a Tropical Rain Forest in French Guiana. *Biotropica* 17: 155-164.
- MacArthur, R.H. and E.O. Wilson. 1967. *The Theory of Island Biogeography.* Princeton University Press, Princeton. New York USA.
- MacKinnon, J. dan K. MacKinnon. 1993. *Pengelolaan Kawasan Yang Dilindungi di Daerah Tropika.* Terjemahan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Indonesia.
- Magurran, A. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement.* Princeton University Press. New Jersey.
- Malvido, J.B. and Martinez-Ramos. 2002. Impact of Forest fragmentation on Understorey plant Species Richness in Amazonia. *Conservation Biology* 17 (2): 389-400.

- Manullang, B.O., J. Supriatna, I. Wijayanto, D. Angraeni dan Wiratno. 2002. Biodiversitas Sumatera Diambang Batas Kepunahan. CI-Indonesia. Paper. Tidak dipublikasikan.
- Michon, G. dan H. de Foresta. 2000. Peranan Petani dalam Pelestarian Sumberdaya Hutan Alam. Dalam de Foresta, H., A. Kusworo, G. Michon dan W.A. Djatmiko. Editor. *Ketika Kebun Berupa Hutan: Agroforest Khas Indonesia Sebuah Sumbangan Masyarakat*. Hal: 175-191.
- Michon, G. and H. de Foresta. 1995. The Indonesian Agro-Forest Model. Forest Resource Management and Biodiversity Conservation. Dalam Halladay, P. and A. Gilmour. Editors. *Conserving Biodiversity Outside protected Areas the Role of Traditional Agro-Ecosystems*. IUCN.
- Michon, G. and H. de Foresta. 1993. Indigenous Agroforest in Indonesia: Complex Agroforestry System for Future Development. Makalah disampaikan pada *International Training Course on " Sustainable Land Use Systems and Agroforestry Research for Humic Tropics of Asia"* 26 April – 15 May 1993, ICRAF and BIOTROP, Bogor.
- Michon, G. and H. de Foresta. 1992. Complex Agroforestry System and the Conservation of Biological Diversity. Dalam Yap Son Kheong & Lee Su Win. Editors. *In Harmony With Nature*. Proceeding of International Conference on Conservation of Tropical Biodiversity. Malayan Nature Society. Hal: 457-473.
- Murdiyarso, D., M. van Noordwijk, U. R. Wasrin, T. P. Tomich, and A. N. Gillison .2002. Environmental Benefits and Sustainable Land-Use Options in the Jambi Transect, Sumatra, Indonesia. *Journal of Vegetation Science* 13:429-438.
- Nair, P.K.R. 1993. An Introduction to Agroforestry. Kluwer Academic Publisher and ICRAF. Dordrecht, The Netherland.
- Newbery, D. McC. and J. Proctor. 1984. Ecological Studies in Four Contrasting Lowland Rain Forests in Gunung Mulu National Park, Sarawak. IV. Assosiation Between Tree Distribution and Soil Factors. *J. of Ecology* 72:475-493.
- Ng, F.S.P. 1980. Germination Ecology of Malaysian Woody Plants. *The Malaysian Forester*, 43: 406-437.
- Noerdjito, M. dan I. Maryanto. 2001. Jenis-Jenis Hayati yang Dilindungi Perundang-Undangan Indonesia. Balitbang Zoologi (Museum Zoologicum Bogoriense) Puslitbang Biologi-LIPI dan The Nature Conservancy. Cibinong.
- Okuda, T, M. Suzuki, N. Adachi, K. Yoshida, K. Niiyama, N. Supardi, Md. Noor, N.A. Hussein, N. Manokaran and M. Hashim. 2003. Logging History and Its Impact on Forest Structure and species Composition in the Pasoh Forest reserve-Implication for the Sustainable Management of Ntural Resources and Landscape. Dalam Okuda, T, N. manokaran, Y. Matsumo,

- K. Niiyama, S.C. Thomas and P.S. Ashton. Editors. *Pasoh Ecology of a Lowland Rain Forest in Southeast Asia*. Springer. Tokyo. Hlm: 15-34.
- O'Hare, G. 1994. *Soil, Vegetation, Ecosystem* (Seventh impression). Oliver&Boyd. London.
- Ong, C.K., R.M. Kho and S. Radersma. 2004. Ecological Interactions in Multispecies Agroecosystem: Concept and Rules. Dalam van Noordwijk, M., G. Cadish and C.K. Ong. Editors. *Below-ground Interactions in Tropical Agroecosystems Concepts and Models with Multiple Plant Components*. CABI. USA. Hal:1-15.
- Parrotta, J.A., O.H. Knowles and J.M. Jr. Wunderle. 1997. Development of Floristics Diversity in 10-years Old Restoration Forests on Bouxite Mined Site in Amazonia. *Forest Ecology and Management* 99: 21-42.
- PEMDA Kabupaten Tebo. 2004. Kabupaten Tebo. <http://www.tebo.go.id/> (2 Maret 2006).
- Penot, E. 1999. Prospects of Conservation of Biodiversity within Productive Rubber Agroforests in Indonesia. Dalam Sist, P., C. Sabogal and Y. Byron. Editors. *Management of Secondary Logged-Over Forest in Indonesia. Selected Proceedings of an International Workshop 17-19 November 1999*. Centre for International Forestry Research. Bogor Indonesia. Hlm:21-32
- PHKA. 2003. Submission for Nomination of Tropical Rainforest Heritage of Sumatra By the Government of Republic of Indonesia to be Included in the World heritage List. Ministry of Forestry Republic of Indonesia. Jakarta.
- Poore, M. E. D. 1968. Studies in Malaysian Rain Forest. I. The Forest on Triassic Sediments in Jengka Forest Reserve. *The Journal of Ecology* 56: 143-196.
- Prasetyo, P.N. 2005. Keanekaragaman Jenis Kelelawar pada Agroekosistem Karet di Sekitar Kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat. Skripsi. Jakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.
- Primack, R.B., J. Supriatna, M. Indrawan dan P. Kramadibrata. 1998. *Biologi Konservasi*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- PROSEA. 1994. Timber Trees: Major Commercial Timber. 5 (1). PROSEA. Bogor.
- PROSEA. 1994. Timber Trees: Minor Commercial Timber. 5 (2). PROSEA. Bogor.
- Rachman, A., Subagyo H., S. Sukmana, Harijogyo, B. Kartiwa, A. Muti and U. Sutrisno. 1997. Soil and Agroclimatic Characterization for Determining Alternatives to Slash-and-Burn. Dalam van Noordwijk, M., T.P. Tomich, D. P. Garrity and A.M. Fagi. Editors. *Proceedings of a Workshop Alternatives to Slash-and-Burn Research in Indonesia. Soil and Vegetation Landuse Socio-economics and Policy*. ASB-Indonesia and ICRAF-South East Asia.
- Rasnovi, S. 2001. Kajian Pemakaian Morfologi Daun untuk Identifikasi Jenis pada Beberapa Famili Dikotiledon Berhabitus Pohon di Sumatera. Thesis. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

- Sabatier, D., M. Grimaldi, M.-F. Prévost, J. Guillaume, M. Gordon, M. Dosso and P. Curmi. 1997. The Influence of Soil Cover Organization on the Floristic and Structural Heterogeneity of a Guianan Rain Forest. *Plant Ecology* 131: 81-108.
- Sauley, S.M. and M.D. Swaine. 1988. Rain Forest Seed Dynamics During Successional at Gogol, Papua New Guinea. *Journal Ecology*, 76:1133-1152.
- Sclamadinger, B. and G. Marland. 2000. Policy. Land Use and Global Climate Change. Forest, Land Management and The Kyoto Protocol. Pew Center on Global Climate Change. Arlington. USA.
- Sheil, D., M. J. Ducey, K. Sidiyasa and I. Samsuddin. 2002. A New Type of Sample unit for the Efficient Assessment of Diverse Tree Communities in Complex Forest Landscapes. CIFOR. Bogor.
- Sizer, N. and E.V.J. Tanner. 1999. Response of Woody Plant Seedlings To Edge Formation In Lowland Tropical Rainforest, Amazonia. *Biological Conservation*, 91: 135-142.
- Sollins, P. 1988. Factors Influencing Species composition in Tropical Lowland Rain Forest: Does Soil Matter? (The Structure and Functioning of Montane Tropical Forests: Control by Climate, Soils and Disturbance). *Ecological Society of America in Asosiation with The Gale Group and LookSmart*. http://www.findarticles.com/cf_0/m2_120/n1_v79/20636740/print.jhtml . (20 Agustus 2004).
- Swaine, M.D. 1996. Foreword. Swaine, M.D. (editor) *The Ecology of Tropical Forest Tree Seedlings*. Man and Biosphere Series; vol. 18. Unesco. Paris.
- Tata, M.H.L., M. van Noordwijk, S. Rasnovi dan L. Joshi. 2006. Pengayaan Jenis di Wanatani Karet dengan Meranti. Paper (In Prep.)
- Terradas, J., R. Salvador, J. Vayreda and F. Lloret. 2003. Maximal Species Richness: An Empirical Approach for Evaluating Woody Plant Forest Biodiversity. *Journal of Forest Ecology and Management* 189 :241-249.
- Thiollay .1995. The Role of Traditional Agroforest in the Conservation of Rain Forest Bird Diversity in Sumatra. *Conservation Biology Journal*. 9 (2): 335-353.
- Tisdall, J.M. and J.M. Oades. 1982. Organik Matter and Water Stable Agregates in Soil. *Journal of Soil Science*. 33: 141-163.
- Turner, I.M. 1996. Species Loss in Fragments of Tropical Rain Forest: A Review of the Evident. *Journal of Applied Ecology*, 33: 200-209.
- UNEP-WCMC. 2006. Preliminary List of Threatened Trees of Sumatra http://www.unep-wcmc.org/index.html?http://sea.unep-wcmc.org/latenews/emergency/fire_1997/tree3.htm-main . (30 Maret 2006)

- van Noordwijk, M. and M.J. Swift. 1999. Belowground Biodiversity and Sustainability of Complex Agroecosystem. Dalam Gafur, A., F.X. Susilo, M. Utomo and M. van Noordwijk. Editors. *Proceedings of Workshop Management of Agrobiodiversity in Indonesia for Sustainable Land Use and Global Environmental Benefits*. ASB-Indonesia Report Number 9 . Bogor Indonesia. Hal: 8-28.
- van Noordwijk, M., T.P. Tomich, R. Winahyu, D. Murdiyarso, Suyanto, S. Partohardjono and A. M. Fagi (Editors). 1995. Alternatives to Slash-and-Burn in Indonesia, Summary Report of Phase I. ASB-Indonesia Report Number 4. Bogor. Indonesia.
- van Uft, L.H. 2004. Regeneration in Natural and Logged Tropical Rain Forest. Modelling Seed Dispersal and Regeneration of Tropical Trees in Guyana. Tropenbos-Guyana Programme, Georgetown, Guyana.
- Vincent, G., R. Nugraha, A. Madarum and E. martini. 2004. User Guide of DIVORA version 1. in prep.
- Werner, S. 1999. The Impact of Management Practices on Species Richness within Productive Rubber Agroforest in Indonesia. Dalam Sist, P., C. Sabogal and Y. Byron. Editors. *Management of Secondary Logged-Over Forest in Indonesia. Selected Proceedings of an International Workshop 17-19 November 1999*. Centre for International Forestry Research. Bogor Indonesia. Hlm: 33-44.
- Wibawa, G., S. Hendratno, M.J. Rosyid, A. Budiman and M. van Noordwijk. 2000. The role of socio-economic factors in farmer decision making: factors determine the choice between Permanent Rubber Agroforestry System (PRAS) and Cyclical Rubber Agroforestry System (CRAS) by farmers in Jambi and South Sumatra. Progress Report Submitted to ICRAF SEA. 43 pp. Tidak dipublikasikan.
- Whitmore, T.C. 1996. A Review of Some Aspects of Tropical Rain Forest Seedling Ecology With Suggestions for Further Enquiry. Dalam: Swaine, M.D, Editor. *The Ecology the Tropical Forest Tree Seedlings*. Paris: Unesco; 1996. Hlm 3-30.
- Whitmore, T.C. and I.G.M. Tantra. 1986. Tree Flora of Indonesia Check List for Sumatra. Forest Research and Development Centre. Bogor, Indonesia.
- Whitmore, T.C. 1972. Tree Flora of Malaya a manual for Foresters. Vol. 1-4. Malayan Forest Record No. 26. Longmans Malaysia Sdn. Bhd., Kuala Lumpur.
- Whitten, A.J., S.J. Damanik, J. Anwar, and N. Hisyam, 1987. The Ecology of Sumatra. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Widodo, M. 2001. KTT Dunia Pembangunan Berkelanjutan 2002 Peluang dan Tantangan Bagi Indonesia Baru. Paper. Tidak dipublikasikan.

- Wong, T.F., K. Hairiah and J. Alegre. 2004. Managing Soil Acidity and Aluminium Toxicity in the Tree-base Agroecosystem. Dalam van Noordwijk, M., G. Cadish and C.K.Ong. Editors. *Below-ground Interactions in Tropical Agroecosystems Concepts and Models with Multiple Plant Components*. CABI Publishing. USA. Hal: 143-156.
- Wright, S. J. 2001. Plant Diversity in Tropical Forest: a Review of Mechanism of Species Coexistence. *Oecologia* (2002) 130:1-14.
- WWF. 1989. The Importance of Biological Diversity. WWF, Gland Switzerland.
- Zaini, Z. and E. Suhartatik. 1997. Slash and Burn Effect on C, N and P Balance in Sitiung Benchmark Area. Dalam van Noordwijk, M., T.P. Tomich, D. P. Garrity and A.M. Fagi. Editors. *Proceedings of a Workshop Alternatives to Slash-and-Burn Research in Indonesia. Soil and Vegetation Landuse Socio-economics and Policy*. ASB-Indonesia and ICRAF-South East Asia.

Lampiran 1. Nama jenis, kehadiran, INP dan kelimpahan jenis anakan tumbuhan berkayu

No.	Species	Famili	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	INP di AFK	INP di Hutan	ni di AFK	ni di Hutan
			MKG	PBT	RTP	SMB	SPG	TTB	PSM	RTP	SMB	SPG	TTB				
1	<i>Saurauia javanica</i>	Actinidiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0325	0.0000	3	0
2	<i>Saurauia nudiflora</i>	Actinidiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0933	0.0000	8	0
3	<i>Saurauia pendula</i>	Actinidiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0452	0	1
4	<i>Saurauia reinwardiana</i>	Actinidiaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.1093	0.0000	7	0
5	<i>Alangium griffithii</i>	Alangiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
6	<i>Alangium javanicum</i>	Alangiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	0.0242	0.1538	1	5
7	<i>Alangium kurzii</i>	Alangiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
8	<i>Alangium rotundifolium</i>	Alangiaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2386	0.0000	14	0
9	<i>Alangium salviifolium</i>	Alangiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1010	0.0000	5	0
10	<i>Alangium scandens</i>	Alangiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
11	<i>Bouea oppositifolia</i>	Anacardiaceae	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0484	1.3626	2	78
12	<i>Buchanania sessilifolia</i>	Anacardiaceae	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	1.8652	0.2534	199	8
13	<i>Campnosperma auriculatum</i>	Anacardiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
14	<i>cf. Melanochyla sp1</i>	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0.0000	0.2802	0	7
15	<i>Dracontomelon dao</i>	Anacardiaceae	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	0.0969	0.3358	4	17
16	<i>Drimycarpus luridus</i>	Anacardiaceae	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	0.1495	0.1899	7	5
17	<i>Drimycarpus sp1</i>	Anacardiaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
18	<i>Gluta wallichii</i>	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.4896	0	22
19	<i>Mangifera quadrifida</i>	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000	0.1807	0	4
20	<i>Melanochyla bracteata</i>	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
21	<i>Melanochyla caesia</i>	Anacardiaceae	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	0.2912	0.3797	17	10
22	<i>Melanochyla cf caesia</i>	Anacardiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0526	0.0452	3	1
23	<i>Melanochyla elmeri</i>	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
24	<i>Parishia maingayi</i>	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.0543	0	2
25	<i>Pentaspadon motleyi</i>	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	0.1308	0.3181	22	19
26	<i>Pentaspadon velutinus</i>	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
27	<i>Semecarpus heterophylla</i>	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.0452	0	1
28	<i>Swintonia schwenckii</i>	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	1.4010	0	94
29	<i>Anaxagorea scortechinii</i>	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.1184	0	9
30	<i>Cyathocalyx bancanus</i>	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0.0000	0.0904	0	2
31	<i>Cyathocalyx biovulatus</i>	Annonaceae	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	0.4622	0.5433	39	20
32	<i>Cyathocalyx cf bancanus</i>	Annonaceae	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	0.0484	0.2985	2	9
33	<i>Cyathocalyx cf biovulatus</i>	Annonaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0.1180	0.0452	14	1
34	<i>Cyathocalyx pruniferus</i>	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0904	0	2
35	<i>Cyathocalyx ridleyi</i>	Annonaceae	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0484	0.0635	2	3
36	<i>Cyathocalyx sp1</i>	Annonaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
37	<i>Goniothalamus macrophyllus</i>	Annonaceae	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	1.0311	0.9615	99	46
38	<i>Goniothalamus malayanus</i>	Annonaceae	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0484	0.3529	2	11
39	<i>Mezzettia parviflora</i>	Annonaceae	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	0.0969	0.2894	4	8
40	<i>Mitrephora maingayi</i>	Annonaceae	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0.1340	0.0452	13	1
41	<i>Monocarpia marginalis</i>	Annonaceae	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	0.6122	0.0904	51	2
42	<i>Neo-uvaria cf acuminatissima</i>	Annonaceae	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
43	<i>Phaeanthus sumatrana</i>	Annonaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
44	<i>Polyalthia cauliflora</i>	Annonaceae	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.1051	0.0000	6	0
45	<i>Polyalthia cf subcordata</i>	Annonaceae	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	0.1257	0.0543	11	2
46	<i>Polyalthia cf sumatrana</i>	Annonaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0283	0.0000	2	0
47	<i>Polyalthia clavigera</i>	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.5256	0	22
48	<i>Polyalthia hypoleuca</i>	Annonaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0484	0.5611	2	18
49	<i>Polyalthia lateriflora</i>	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0452	0	1
50	<i>Polyalthia oblonga</i>	Annonaceae	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	0.2711	0.4896	17	22
51	<i>Polyalthia rumphii</i>	Annonaceae	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	0.5679	0.2625	50	9
52	<i>Polyalthia sp1</i>	Annonaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0448	0.0000	6	0
53	<i>Polyalthia subcordata</i>	Annonaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	0.1742	0.0452	13	1
54	<i>Polyalthia sumatrana</i>	Annonaceae	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	0.1252	0.1990	6	6
55	<i>Polyalthia xanthopetala</i>	Annonaceae	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0484	0.0452	2	1
56	<i>Popowia hirta</i>	Annonaceae	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	0.4700	0.1990	36	6
57	<i>Popowia pisocarpa</i>	Annonaceae	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	0.7956	0.6007	76	42
58	<i>Popowia sp1</i>	Annonaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0242	1.1641	1	76
59	<i>Pseuduvaria rugosa</i>	Annonaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	0.0366	0.1355	4	3
60	<i>Sageraea lanceolata</i>	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
61	<i>Trivalvaria macrophylla</i>	Annonaceae	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0.3886	0.0000	26	0
62	<i>Xylopi caudata</i>	Annonaceae	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	0.4494	0.0904	31	2
63	<i>Xylopi ferruginea</i>	Annonaceae	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0.1618	0.0452	10	1
64	<i>Xylopi malayana</i>	Annonaceae	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	-	0.7188	0.2534	72	8
65	<i>Xylopi sp1</i>	Annonaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0242	0.0818	1	5
66	<i>Xylopi sp2</i>	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
67	<i>Alstonia angustiloba</i>	Apocynaceae	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	0.2345	0.0904	13	2
68	<i>Alstonia scholaris</i>	Apocynaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
69	<i>Alstonia sp1</i>	Apocynaceae	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0.1834	0.0000	25	0
70	<i>Dyera costulata</i>	Apocynaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
71	<i>Kibatalia maingayi</i>	Apocynaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0526	0.0000	3	0
72	<i>Kopsia sp1</i>	Apocynaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
73	<i>Tabernaemontana pandacaqui</i>	Apocynaceae	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6410	0.0000	58	0
74	<i>Tabernaemontana pauciflora</i>	Apocynaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	0.0526	0.0818	3	5
75	<i>Voacanga foetida</i>	Apocynaceae	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	0.3438	0.2997	20	17
76	<i>Ilex pleiobranchiata</i>	Aquifoliaceae	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	0.3963	0.0452	23	1
77	<i>Ilex sp1</i>	Aquifoliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.0452	0	1

No.	Species	Famili	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	INP di AFK	INP di Hutan	ni di AFK	ni di Hutan
			MKG	PBT	RTP	SMB	SPG	TTB	PSM	RTP	SMB	SPG	TTB				
79	<i>Agathis dammara</i>	Araucariaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000	0.0904	0	2
80	<i>Chromolaena odorata</i>	Asteraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0489	0.0000	7	0
81	<i>Vernonia arborea</i>	Asteraceae	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	0.1778	0.0452	9	1
82	<i>Coelostegia sp1</i>	Bombacaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
83	<i>Durio excelsus</i>	Bombacaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0242	0.2534	1	8
84	<i>Durio zibethinus</i>	Bombacaceae	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	0.3808	0.0452	29	1
85	<i>Canarium denticulatum</i>	Burseraceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0407	0.0000	5	0
86	<i>Canarium hirsutum</i>	Burseraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	0.0242	0.0995	1	3
87	<i>Canarium littorale</i>	Burseraceae	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	0.4453	0.6337	30	22
88	<i>Canarium patentinervium</i>	Burseraceae	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2.6058	0.8974	369	39
89	<i>Canarium pilosum</i>	Burseraceae	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	0.7028	0.3529	73	11
90	<i>Canarium sp1</i>	Burseraceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.0543	0	2
91	<i>cf. Santiria sp1</i>	Burseraceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
92	<i>Dacryodes cf incurvata</i>	Burseraceae	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0283	0.0995	2	3
93	<i>Dacryodes cf rugosa</i>	Burseraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.8901	0	50
94	<i>Dacryodes incurvata</i>	Burseraceae	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0.0000	0.3077	0	10
95	<i>Dacryodes laxa</i>	Burseraceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	0.0242	0.2894	1	8
96	<i>Dacryodes puberula</i>	Burseraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
97	<i>Dacryodes rostrata</i>	Burseraceae	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	0.3721	0.2448	22	11
98	<i>Dacryodes rugosa</i>	Burseraceae	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0.0484	1.3522	2	69
99	<i>Santiria apiculata</i>	Burseraceae	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	0.3236	0.4170	20	18
100	<i>Santiria griffithii</i>	Burseraceae	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	0.1252	0.0995	6	3
101	<i>Santiria laevigata</i>	Burseraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.1722	0	7
102	<i>Santiria oblongifolia</i>	Burseraceae	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	0.2592	0.5977	19	22
103	<i>Santiria rubiginosa</i>	Burseraceae	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	0.1257	2.9306	11	265
104	<i>Santiria sp2</i>	Burseraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.1276	0	10
105	<i>Santiria sp3</i>	Burseraceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0484	0.0452	2	1
106	<i>Santiria tomentosa</i>	Burseraceae	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	0.1051	0.3077	6	10
107	<i>Vibumum cf molle</i>	Caprifoliaceae	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	0.2556	0.0904	23	2
108	<i>Bhesa paniculata</i>	Celastraceae	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	0.6107	0.3260	36	12
109	<i>Euonymus javanicus</i>	Celastraceae	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	0.0242	0.1899	1	5
110	<i>Euonymus sp1</i>	Celastraceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
111	<i>Kokoona littoralis</i>	Celastraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	1.6207	0	118
112	<i>Kokoona ochraceae</i>	Celastraceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
113	<i>Kokoona reflexa</i>	Celastraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0.0000	0.2442	0	7
114	<i>Lophopetalum beccarianum</i>	Celastraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.1807	0	4
115	<i>Lophopetalum sp1</i>	Celastraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
116	<i>Lophopetalum sp2</i>	Celastraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0904	0	2
117	<i>Mammea sp1</i>	Celastraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
118	<i>Calophyllum cf pulcherrimum</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0.0000	2.5236	0	193
119	<i>Calophyllum cf rubiginosum</i>	Clusiaceae	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	0.4395	0.4347	53	16
120	<i>Calophyllum cf soulattri</i>	Clusiaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0.2149	0.0543	18	2
121	<i>Calophyllum dioscurii</i>	Clusiaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
122	<i>Calophyllum macrocarpum</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.2631	0	13
123	<i>Calophyllum soulattri</i>	Clusiaceae	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	0.0727	0.3083	3	14
124	<i>Calophyllum sp1</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0.0000	0.2808	0	11
125	<i>Calophyllum sp2</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0325	0.0000	3	0
126	<i>Calophyllum venulosum</i>	Clusiaceae	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	0.4370	0.1355	28	3
127	<i>Cratoxylum arborescens</i>	Clusiaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0489	0.0452	7	1
128	<i>Cratoxylum cf sumatranum</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
129	<i>Cratoxylum chochinchinese</i>	Clusiaceae	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	0.5267	0.0452	40	1
130	<i>Cratoxylum sumatranum</i>	Clusiaceae	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	0.4184	0.2534	43	8
131	<i>Garcinia atroviridis</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
132	<i>Garcinia celebica</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0543	0	2
133	<i>Garcinia cf atroviridis</i>	Clusiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0366	0.0000	4	0
134	<i>Garcinia dulcis</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.3254	0	8
135	<i>Garcinia forbesii</i>	Clusiaceae	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
136	<i>Garcinia gaudichaudii</i>	Clusiaceae	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0727	0.1911	3	13
137	<i>Garcinia griffithii</i>	Clusiaceae	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	0.3273	0.0904	16	2
138	<i>Garcinia havilandii</i>	Clusiaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0572	0.6538	9	36
139	<i>Garcinia maingayi</i>	Clusiaceae	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	0.1778	0.2265	9	9
140	<i>Garcinia parvifolia</i>	Clusiaceae	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.9026	0.4884	252	14
141	<i>Garcinia rigida</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0904	0	2
142	<i>Garcinia rostrata</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	0.0242	0.1722	1	7
143	<i>Garcinia sp1</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.0543	0	2
144	<i>Garcinia sp2</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.0543	0	2
145	<i>Garcinia sp3</i>	Clusiaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	0.0242	0.1899	1	5
146	<i>Garcinia sp4</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
147	<i>Garcinia sp5</i>	Clusiaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	0.3494	0.2351	36	6
148	<i>Garcinia sp6</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.6086	0	35
149	<i>Mesua conoidea</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	1.0628	0	61
150	<i>Mesua lepidota</i>	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	0.0000	0.0904	0	2
151	<i>Terminalia bellirica</i>	Combretaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0484	0.0910	2	6
152	<i>Terminalia foetidissima</i>	Combretaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.0452	0	1
153	<i>Terminalia sp1</i>	Combretaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0283	0.0000	2	0
154	<i>Cnestis platantha</i>	Connaraceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0727	0.0000	3	0
155	<i>Connarus grandis</i>	Connaraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0452	0	1
156	<i>Connarus odoratus</i>	Connaraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.2351	0	6
157	<i>Connarus semidecandrus</i>	Connaraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.0452	0	1

No.	Species	Famili	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	INP di AFK	INP di Hutan	ni di AFK	ni di Hutan
			MKG	PBT	RTP	SMB	SPG	TTB	PSM	RTP	SMB	SPG	TTB				
159	<i>Erycibe glomerata</i>	Convolvulaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0.2345	0.0543	13	2
160	<i>Erycibe sp1</i>	Convolvulaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	0.0484	0.0904	2	2
161	<i>Erycibe sp2</i>	Convolvulaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0850	0.0000	6	0
162	<i>Crypteronia griffithii</i>	Crypteroniaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	0.0366	0.4896	4	22
163	<i>Daphniphyllum laurinum</i>	Daphniphyllaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0850	0.0000	6	0
164	<i>Dichapetalum gelonioides</i>	Dichapetalaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0526	0.0000	3	0
165	<i>Dillenia excelsa</i>	Dilleniaceae	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	0.3937	0.2631	37	13
166	<i>Anisoptera costata</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	0.0000	0.0995	0	3
167	<i>Anisoptera laevis</i>	Dipterocarpaceae	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	0.0242	0.6245	1	21
168	<i>Dipterocarpus crinitus</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.1276	0	10
169	<i>Dipterocarpus gracilis</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.6630	0	37
170	<i>Dipterocarpus grandiflorus</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000	0.1087	0	4
171	<i>Hopea dryobalanoides</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0.0000	0.2808	0	11
172	<i>Hopea nigra</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	1.7306	0	130
173	<i>Parashorea aptera</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	0.0242	0.6435	1	27
174	<i>Parashorea lucida</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	0.1020	0.2179	15	12
175	<i>Shorea acuminata</i>	Dipterocarpaceae	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	0.0242	0.5891	1	25
176	<i>Shorea assamica</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	0.0242	0.1447	1	4
177	<i>Shorea bracteolata</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0452	0	1
178	<i>Shorea cf assamica</i>	Dipterocarpaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
179	<i>Shorea cf hopeifolia</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.7752	0	65
180	<i>Shorea johorensis</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
181	<i>Shorea leprosula</i>	Dipterocarpaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0366	0.0726	4	4
182	<i>Shorea macroptera</i>	Dipterocarpaceae	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	0.0242	0.8254	1	39
183	<i>Shorea ovalis</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	0.0695	0.0904	12	2
184	<i>Shorea parvifolia</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	0.0000	1.5829	0	106
185	<i>Shorea polyandra</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
186	<i>Shorea retinodes</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0910	0	6
187	<i>Shorea sp.sect. Riechtioides</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	1.3003	0	83
188	<i>Shorea sp1</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.3015	0	29
189	<i>Vatica cf rassak</i>	Dipterocarpaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
190	<i>Vatica lowii</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0635	0	3
191	<i>Vatica stapfiana</i>	Dipterocarpaceae	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0.0000	0.6068	0	23
192	<i>Diospyros buxifolia</i>	Ebenaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
193	<i>Diospyros cf frutescens</i>	Ebenaceae	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	0.2268	0.0000	16	0
194	<i>Diospyros cf pseudomalabarica</i>	Ebenaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.5708	0	23
195	<i>Diospyros elliptifolia</i>	Ebenaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.3901	0	19
196	<i>Diospyros euphlebia</i>	Ebenaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0.0242	0.6092	1	39
197	<i>Diospyros hermaphroditica</i>	Ebenaceae	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.2350	0.1807	18	4
198	<i>Diospyros polyalthioides</i>	Ebenaceae	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0.0000	0.6263	0	33
199	<i>Diospyros pseudomalabarica</i>	Ebenaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0484	0.3077	2	10
200	<i>Diospyros pyrrocarpa</i>	Ebenaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0484	0.4450	2	25
201	<i>Diospyros rigida</i>	Ebenaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
202	<i>Diospyros sp1</i>	Ebenaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0.0242	0.0904	1	2
203	<i>Diospyros sp2</i>	Ebenaceae	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	0.3082	1.1629	26	68
204	<i>Diospyros sp3</i>	Ebenaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0242	0.0904	1	2
205	<i>Diospyros sp4</i>	Ebenaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.1355	0	3
206	<i>Diospyros sumatrana</i>	Ebenaceae	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0.1010	0.0995	5	3
207	<i>Diospyros toposioides</i>	Ebenaceae	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0727	0.0000	3	0
208	<i>Diospyros wallichii</i>	Ebenaceae	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	0.0242	7.7699	1	766
209	<i>Elaeocarpus cf pedunculatus</i>	Elaeocarpaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
210	<i>Elaeocarpus cf stipularis</i>	Elaeocarpaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0727	0.0543	3	2
211	<i>Elaeocarpus floribundus</i>	Elaeocarpaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0242	0.2442	1	7
212	<i>Elaeocarpus glaber</i>	Elaeocarpaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
213	<i>Elaeocarpus mastersii</i>	Elaeocarpaceae	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	1.0667	0.2082	93	7
214	<i>Elaeocarpus obtusus</i>	Elaeocarpaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0768	0.0452	4	1
215	<i>Elaeocarpus palembanicus</i>	Elaeocarpaceae	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
216	<i>Elaeocarpus parvifolius</i>	Elaeocarpaceae	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	0.3118	0.3437	22	10
217	<i>Elaeocarpus petiolatus</i>	Elaeocarpaceae	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	0.2030	0.3346	20	9
218	<i>Elaeocarpus polystachyus</i>	Elaeocarpaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
219	<i>Elaeocarpus sp1</i>	Elaeocarpaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1051	0.0000	6	0
220	<i>Elaeocarpus sp2</i>	Elaeocarpaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
221	<i>Elaeocarpus sp3</i>	Elaeocarpaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
222	<i>Elaeocarpus sphaerica</i>	Elaeocarpaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2226	0.0000	15	0
223	<i>Elaeocarpus stipularis</i>	Elaeocarpaceae	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	0.9245	0.0000	78	0
224	<i>Agrostistachys sp1</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	10.0240	0	1024
225	<i>Antidesma cf neurocarpum</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0543	0	2
226	<i>Antidesma cuspidatum</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	1.4683	0.3443	210	14
227	<i>Antidesma montanum</i>	Euphorbiaceae	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	0.6488	0.3266	55	16
228	<i>Antidesma neurocarpum</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0.0242	0.0904	1	2
229	<i>Antidesma puncticulatum</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0.0242	0.3797	1	10
230	<i>Antidesma sp1</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
231	<i>Antidesma stipulare</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	0.0526	1.2179	3	74
232	<i>Antidesma tetandrum</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0407	0.0000	5	0
233	<i>Antidesma tomentosum</i>	Euphorbiaceae	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	0.3639	0.0000	20	0
234	<i>Aporosa antennifera</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.1093	0.0000	7	0
235	<i>Aporosa arborea</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0526	0.0000	3	0
236	<i>Aporosa cf antennifera</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0283	0.0000	2	0
237	<i>Aporosa cf frutescens</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0452	0	1

No.	Species	Famili	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	INP di AFK	INP di Hutan	ni di AFK	ni di Hutan
			MKG	PBT	RTP	SMB	SPG	TTB	PSM	RTP	SMB	SPG	TTB				
239	<i>Aporusa cf symlocoides</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
240	<i>Aporusa falcifera</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2968	0.0000	33	0
241	<i>Aporusa frutescens</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	0.1582	0.0543	14	2
242	<i>Aporusa grandistipula</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0.0000	0.1447	0	4
243	<i>Aporusa lucida</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	0.1056	0.1355	11	3
244	<i>Aporusa lunatum</i>	Euphorbiaceae	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	0.2871	0.0904	16	2
245	<i>Aporusa nervosa</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0.0809	0.3346	5	9
246	<i>Aporusa octandra</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	3.8608	0.4279	659	31
247	<i>Aporusa penangensis</i>	Euphorbiaceae	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	0.1824	0.0904	15	2
248	<i>Aporusa prainiana</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	0.3040	0.6080	25	31
249	<i>Aporusa quadrilocularis</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0635	0	3
250	<i>Aporusa sp1</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
251	<i>Aporusa sp3</i>	Euphorbiaceae	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	0.0850	0.2082	6	7
252	<i>Aporusa subcaudata</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	0.2066	0.6709	16	30
253	<i>Aporusa symlocoides</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	-	-	0.0526	-	-	-	0.0526	0.0000	3	0
254	<i>Baccaurea brevipes</i>	Euphorbiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
255	<i>Baccaurea cf bracteata</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0283	0.0000	2	0
256	<i>Baccaurea deflexa</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	0.0850	0.1178	6	5
257	<i>Baccaurea javanica</i>	Euphorbiaceae	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	0.1294	0.1538	7	5
258	<i>Baccaurea kunsteri</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0283	0.0000	2	0
259	<i>Baccaurea lanceolata</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0768	0.0000	4	0
260	<i>Baccaurea macrophylla</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1010	0.0000	5	0
261	<i>Baccaurea minor</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0484	0.3175	2	15
262	<i>Baccaurea minutiflora</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	0.0727	1.0250	3	49
263	<i>Baccaurea motleyana</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0567	0.0000	4	0
264	<i>Baccaurea pyriformis</i>	Euphorbiaceae	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	0.6483	0.7253	50	32
265	<i>Baccaurea racemosa</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	0.0000	0.0904	0	2
266	<i>Baccaurea sp1</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
267	<i>Baccaurea sp2</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.1447	0	4
268	<i>Baccaurea sumatrana</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0567	0.0000	4	0
269	<i>Baccaurea trigonocarpa</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.2025	0.2179	15	12
270	<i>Blumeodendron elateriospermum</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0526	0.0452	3	1
271	<i>Blumeodendron tokbrai</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0000	0.0904	0	2
272	<i>Botryophora geniculata</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1093	0.0000	7	0
273	<i>Bridelia glauca</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.1417	0.0452	10	1
274	<i>Bridelia insulana</i>	Euphorbiaceae	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	0.1979	0.0452	9	1
275	<i>Bridelia tomentosa</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3365	0.0000	28	0
276	<i>Cephalomappa sp1</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	0.1010	0.1538	5	5
277	<i>Claoxylon polot</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
278	<i>Cleistanthus cf ellipticus</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.3724	0	21
279	<i>Cleistanthus myrianthus</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0242	0.1538	1	5
280	<i>Croton argyratus</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	0.1778	0.7191	9	51
281	<i>Croton caudatus</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0484	0.0452	2	1
282	<i>Drypetes laevis</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0.0484	0.5983	2	26
283	<i>Drypetes longifolia</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.2442	2	7
284	<i>Drypetes macrophylla</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
285	<i>Drypetes simalacensis</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.0452	0	1
286	<i>Drypetes sp1</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0543	0	2
287	<i>Drypetes sp2</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
288	<i>Drypetes sp3</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0242	0.0452	1	1
289	<i>Drypetes subsymetrica</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0.0567	0.0543	4	2
290	<i>Elaterospermum tapos</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0904	0	2
291	<i>Endospermum diadenum</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	0.7251	0.1355	54	3
292	<i>Endospermum peltatum</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0325	0.0000	3	0
293	<i>Galearia aristifera</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	0.9662	0.7344	93	33
294	<i>Galearia fulva</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	1.6751	0.2351	187	6
295	<i>Galearia maingayi</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0608	0.0000	5	0
296	<i>Glochidion arborescens</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	0.4772	0.3620	28	12
297	<i>Glochidion brunneum</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
298	<i>Glochidion cf hypoleucum</i>	Euphorbiaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3200	0.0000	24	0
299	<i>Glochidion obscurum</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	0.1376	0.0000	9	0
300	<i>Glochidion rubrum</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-	2.3581	0.4994	426	27
301	<i>Glochidion superbum</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	0.0484	0.0452	2	1
302	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	9.0483	0.0910	1845	6
303	<i>Koilodepas longifolium</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	0.0855	2.8165	11	225
304	<i>Macaranga cf populifolia</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	0.3680	0.0904	21	2
305	<i>Macaranga gigantea</i>	Euphorbiaceae	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	0.2103	0.0452	12	1
306	<i>Macaranga hypoleuca</i>	Euphorbiaceae	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0969	0.0000	4	0
307	<i>Macaranga lowii</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-	0.4853	0.4560	69	38
308	<i>Macaranga populifolia</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.1093	0.0000	7	0
309	<i>Macaranga pruinosa</i>	Euphorbiaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1536	0.0000	8	0
310	<i>Macaranga rubiginosa</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
311	<i>Macaranga sp1</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
312	<i>Macaranga subfalcata</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.2357	0	10
313	<i>Macaranga trichocarpa</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	2.5643	0.0635	437	3
314	<i>Macaranga triloba</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	2.0043	0.3809	223	18
315	<i>Mallotus moritzianus</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	3.1906	2.0284	672	194
316	<i>Mallotus paniculatus</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0.0727	0.0000	3	0
317	<i>Mallotus peltatus</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0.6268	0.0543	118	2

No.	Species	Famili	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	INP di AFK	INP di Hutan	ni di AFK	ni di Hutan
			MKG	PBT	RTP	SMB	SPG	TTB	PSM	RTP	SMB	SPG	TTB				
319	<i>Microdesmis caseariifolia</i>	Euphorbiaceae	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	0.4988	0.1899	43	5
320	<i>Microdesmis cf caseariifolia</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0452	0	1
321	<i>Neoscortechinia kingii</i>	Euphorbiaceae	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	0.0969	0.4072	4	13
322	<i>Pimeleodendron griffithianum</i>	Euphorbiaceae	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	0.0768	0.7265	4	40
323	<i>Ptychopyxis cf kingii</i>	Euphorbiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0283	0.0543	2	2
324	<i>Ptychopyxis costata</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0904	0	2
325	<i>Ptychopyxis kingii</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
326	<i>Sauropus androgynus</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
327	<i>Sauropus sp1</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.2055	0.0000	45	0
328	<i>Sebastiania sp1</i>	Euphorbiaceae	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0896	0.0000	12	0
329	<i>Suregada glomerulata</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
330	<i>Trevesia burckii</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
331	<i>Trigonopleura malayana</i>	Euphorbiaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2633	0.0000	20	0
332	<i>Trigonostemon cf serratus</i>	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.1361	0	7
333	<i>Trigonostemon paniculatum</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0242	0.0543	1	2
334	<i>Trigonostemon sp1</i>	Euphorbiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
335	<i>Adenantha pavonina</i>	Fabaceae	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0.2767	0.0000	33	0
336	<i>Albizia sp1</i>	Fabaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
337	<i>Archidendron bubalinum</i>	Fabaceae	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	2.2302	1.7007	434	111
338	<i>Archidendron cf kunstleri</i>	Fabaceae	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	0.0484	0.0452	2	1
339	<i>Archidendron clypearia</i>	Fabaceae	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	0.6507	0.1538	75	5
340	<i>Archidendron ellipticum</i>	Fabaceae	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	0.1422	0.0904	15	2
341	<i>Archidendron fagifolium</i>	Fabaceae	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	0.1618	0.1087	10	4
342	<i>Archidendron globosum</i>	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0452	0	1
343	<i>Archidendron jiringa</i>	Fabaceae	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	0.6236	0.0000	44	0
344	<i>Archidendron kunstleri</i>	Fabaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1943	0.0000	13	0
345	<i>Archidendron microcarpum</i>	Fabaceae	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	0.2798	0.1996	24	10
346	<i>Archidendron oppositum</i>	Fabaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0732	0.0000	8	0
347	<i>Archidendron sp1</i>	Fabaceae	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0283	0.0452	2	1
348	<i>Crudia acuta</i>	Fabaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0283	0.4090	2	25
349	<i>Crudia bantamensis</i>	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.4371	0	32
350	<i>Dialium indum</i>	Fabaceae	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	0.3643	0.8791	25	37
351	<i>Dialium MISSING</i>	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.0904	0	2
352	<i>Dialium patens</i>	Fabaceae	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	0.1819	0.3352	10	13
353	<i>Dialium sp1</i>	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0452	0	1
354	<i>Fabaceae1 sp1</i>	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
355	<i>Fabaceae2 sp2</i>	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0904	0	2
356	<i>Fordia nivea</i>	Fabaceae	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4.8747	3.6032	1032	366
357	<i>Fordia splendidissima</i>	Fabaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0.0242	0.0452	1	1
358	<i>Koompassia malaccensis</i>	Fabaceae	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	0.4395	0.2625	53	9
359	<i>Millettia atropurpurea</i>	Fabaceae	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	1.0490	0.0543	118	2
360	<i>Millettia sericea</i>	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6608	0.0000	5	0
361	<i>Millettia sp1</i>	Fabaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
362	<i>Millettia sp2</i>	Fabaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
363	<i>Ormosia sp1</i>	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.1361	0	7
364	<i>Ormosia sumatrana</i>	Fabaceae	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0526	0.0000	3	0
365	<i>Parkia speciosa</i>	Fabaceae	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	0.5240	0.2265	54	9
366	<i>Saraca declinata</i>	Fabaceae	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	0.2510	0.2717	17	10
367	<i>Sindora leiocarpa</i>	Fabaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0484	0.1447	2	4
368	<i>Sindora sumatrana</i>	Fabaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	0.0242	0.0726	1	4
369	<i>Sindora velutina</i>	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.0543	0	2
370	<i>Castanopsis cf costata</i>	Fagaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.6062	0	19
371	<i>Castanopsis cf malaccensis</i>	Fagaceae	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0484	0.0452	2	1
372	<i>Castanopsis inermis</i>	Fagaceae	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	0.4911	0.1630	46	6
373	<i>Castanopsis javanica</i>	Fagaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
374	<i>Castanopsis lucida</i>	Fagaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.1447	0	4
375	<i>Castanopsis rhamnifolia</i>	Fagaceae	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0608	0.0000	5	0
376	<i>Lithocarpus blumeanus</i>	Fagaceae	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0.0969	0.0000	4	0
377	<i>Lithocarpus cantleyanus</i>	Fagaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.2985	0	9
378	<i>Lithocarpus cf conocarpus</i>	Fagaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
379	<i>Lithocarpus cf rassa</i>	Fagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.0452	0	1
380	<i>Lithocarpus cf urceolaris</i>	Fagaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
381	<i>Lithocarpus conocarpus</i>	Fagaceae	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	0.3886	0.0000	26	0
382	<i>Lithocarpus elegans</i>	Fagaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0366	0.0000	4	0
383	<i>Lithocarpus encleisacarpus</i>	Fagaceae	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	0.2469	0.0904	16	2
384	<i>Lithocarpus gracilis</i>	Fagaceae	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	0.2025	0.1087	15	4
385	<i>Lithocarpus javensis</i>	Fagaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.2442	0	7
386	<i>Lithocarpus lucidus</i>	Fagaceae	+	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	0.1618	0.2985	10	9
387	<i>Lithocarpus neiwenhuii</i>	Fagaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
388	<i>Lithocarpus rassa</i>	Fagaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0.0283	0.6801	2	31
389	<i>Lithocarpus sp1</i>	Fagaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.6532	0	32
390	<i>Lithocarpus spicatus</i>	Fagaceae	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	0.2370	0.0000	38	0
391	<i>Lithocarpus urceolaris</i>	Fagaceae	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0809	0.0452	5	1
392	<i>Quercus argentata</i>	Fagaceae	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	0.0526	0.1355	3	3
393	<i>Quercus gemelliflora</i>	Fagaceae	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0242	0.1447	1	4
394	<i>Spesies1 sp1</i>	Family1	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.2540	0	12
395	<i>Spesies2 sp2</i>	Family2	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
396	<i>Spesies3 sp3</i>	Family3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
397	<i>Spesies4 sp4</i>	Family4	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1

No.	Species	Famili	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	INP di AFK	INP di Hutan	ni di AFK	ni di Hutan
			MKG	PBT	RTP	SMB	SPG	TTB	PSM	RTP	SMB	SPG	TTB				
399	<i>Spesies6 sp6</i>	Family6	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
400	<i>Spesies7 sp7</i>	Family7	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
401	<i>Spesies8 sp8</i>	Family8	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
402	<i>Casearia coriacea</i>	Flacourtiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0452	0	1
403	<i>Casearia grewiaefolia</i>	Flacourtiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
404	<i>Flacourtia inermis</i>	Flacourtiaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0283	0.0000	2	0
405	<i>Flacourtia jangomas</i>	Flacourtiaceae	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	0.1252	0.0995	6	3
406	<i>Flacourtia rukam</i>	Flacourtiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
407	<i>Hemisclopiia trimera</i>	Flacourtiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0904	0	2
408	<i>Hydnocarpus kunstleri</i>	Flacourtiaceae	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	0.0242	0.3437	1	10
409	<i>Hydnocarpus sp1</i>	Flacourtiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.1355	0	3
410	<i>Hydnocarpus sumatrana</i>	Flacourtiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1618	0.0000	10	0
411	<i>Hydnocarpus woodii</i>	Flacourtiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	1.5634	0	96
412	<i>Paropsia vareciformis</i>	Flacourtiaceae	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	0.8833	0.0000	68	0
413	<i>Ryparosa caesia</i>	Flacourtiaceae	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	+	0.1211	0.1990	5	6
414	<i>Ryparosa hirsuta</i>	Flacourtiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
415	<i>Ryparosa kunstleri</i>	Flacourtiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0526	0.0000	3	0
416	<i>Ryparosa multinervosa</i>	Flacourtiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
417	<i>Scolopia spinosa</i>	Flacourtiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
418	<i>Cyrtandra sp1</i>	Gesneriaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
419	<i>Gomphandra javanica</i>	Icacinaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.1335	0.4170	8	18
420	<i>Gomphandra pseudojavanica</i>	Icacinaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0.0000	0.1355	0	3
421	<i>Gomphandra quadrifida</i>	Icacinaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.1178	0	5
422	<i>Gonocaryum gracile</i>	Icacinaceae	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	1.9780	0.9969	241	42
423	<i>Actinodaphne cf angustifolia</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0242	0.0726	1	4
424	<i>Actinodaphne cf pubescens</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0.0000	0.9370	0	63
425	<i>Actinodaphne glomerata</i>	Lauraceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0526	0.0000	3	0
426	<i>Actinodaphne macrophylla</i>	Lauraceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
427	<i>Actinodaphne procera</i>	Lauraceae	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	0.0242	1.0182	1	64
428	<i>Actinodaphne pubescens</i>	Lauraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0484	0.0452	2	1
429	<i>Actinodaphne sp1</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0635	0	3
430	<i>Alseodaphne falcata</i>	Lauraceae	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	0.2144	0.0000	13	0
431	<i>Alseodaphne foetida</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0452	0	1
432	<i>Alseodaphne pachyanthus</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0635	0	3
433	<i>Alseodaphne sp1</i>	Lauraceae	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	0.1010	0.2265	5	9
434	<i>Alseodaphne sp2</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.7784	0	26
435	<i>Beilschmiedia bangkai</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
436	<i>Beilschmiedia kunstleri</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0904	0	2
437	<i>Beilschmiedia lucidula</i>	Lauraceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
438	<i>Beilschmiedia madang</i>	Lauraceae	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	0.1500	0.2082	12	7
439	<i>Beilschmiedia maingayi</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0904	0	2
440	<i>Cinnamomum burmannii</i>	Lauraceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0567	0.0000	4	0
441	<i>Cinnamomum cuspidatum</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0904	0	2
442	<i>Cinnamomum griffithii</i>	Lauraceae	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0.0969	0.0000	4	0
443	<i>Cinnamomum iners</i>	Lauraceae	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	0.0484	0.9530	2	49
444	<i>Cinnamomum javanicum</i>	Lauraceae	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0727	0.3358	3	17
445	<i>Cinnamomum sp1</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0452	0	1
446	<i>Cryptocarya crassinervia</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	0.0000	0.1355	0	3
447	<i>Cryptocarya ferrea</i>	Lauraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0242	0.0452	1	1
448	<i>Cryptocarya glaucescens</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	0.0000	0.2271	0	13
449	<i>Cryptocarya nitens</i>	Lauraceae	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	0.1093	0.1990	7	6
450	<i>Cryptocarya sp1</i>	Lauraceae	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0.2205	0.0000	34	0
451	<i>Cryptocarya sp2</i>	Lauraceae	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0.0325	0.8889	3	42
452	<i>Dehaasia firma</i>	Lauraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
453	<i>Dehaasia incrassata</i>	Lauraceae	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0.2144	0.0000	13	0
454	<i>Dehaasia microsepala</i>	Lauraceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0.0242	0.2711	1	6
455	<i>Dehaasia polyneura</i>	Lauraceae	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0.1010	0.0000	5	0
456	<i>Endiandra rubescens</i>	Lauraceae	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	0.0727	0.4438	3	17
457	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.5201	0	45
458	<i>Lindera lucida</i>	Lauraceae	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	0.7173	0.0635	57	3
459	<i>Litsea cf cubeba</i>	Lauraceae	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0.4814	0.0000	29	0
460	<i>Litsea cf elliptica</i>	Lauraceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0325	0.0000	3	0
461	<i>Litsea cf grandis</i>	Lauraceae	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	0.2386	0.1447	14	4
462	<i>Litsea cf perakensis</i>	Lauraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
463	<i>Litsea elliptica</i>	Lauraceae	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	0.5431	0.0904	44	2
464	<i>Litsea ferruginea</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0567	0.0452	4	1
465	<i>Litsea firma</i>	Lauraceae	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	0.6565	0.2357	52	10
466	<i>Litsea forstenii</i>	Lauraceae	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	0.0809	0.1538	5	5
467	<i>Litsea garciae</i>	Lauraceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
468	<i>Litsea grandis</i>	Lauraceae	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0242	0.0543	1	2
469	<i>Litsea machilifolia</i>	Lauraceae	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.1010	0.0452	5	1
470	<i>Litsea MISSING</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
471	<i>Litsea nidularis</i>	Lauraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
472	<i>Litsea noronhae</i>	Lauraceae	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	0.3241	0.2259	25	5
473	<i>Litsea oppositifolia</i>	Lauraceae	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	0.5756	0.6978	47	29
474	<i>Litsea resinosa</i>	Lauraceae	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.1577	0.0543	9	2
475	<i>Litsea sp (Missing)</i>	Lauraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
476	<i>Litsea sp1</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0543	0	2
477	<i>Litsea sp2</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0452	0	1

No.	Species	Famili	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	INP di AFK	INP di Hutan	ni di AFK	ni di Hutan
			MKG	PBT	RTP	SMB	SPG	TTB	PSM	RTP	SMB	SPG	TTB				
479	<i>Litsea sp4</i>	Lauraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0904	1	2
480	<i>Litsea sp5</i>	Lauraceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
481	<i>Litsea sp6</i>	Lauraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0366	0.0000	4	0
482	<i>Litsea sp7</i>	Lauraceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
483	<i>Litsea sp8</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0452	0	1
484	<i>Litsea tomentosa</i>	Lauraceae	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0484	0.0452	2	1
485	<i>Litsea umbellata</i>	Lauraceae	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	0.5463	0.0000	35	0
486	<i>Neolitsea cassiaefolia</i>	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0904	0	2
487	<i>Phoebe elliptica</i>	Lauraceae	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	0.1819	0.0904	10	2
488	<i>Phoebe grandis</i>	Lauraceae	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
489	<i>Barringtonia gigantostachya</i>	Lecythidaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0526	0.0000	3	0
490	<i>Barringtonia macrostachya</i>	Lecythidaceae	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	0.3479	0.2625	21	9
491	<i>Barringtonia pendula</i>	Lecythidaceae	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	0.2386	0.1996	14	10
492	<i>Barringtonia racemosa</i>	Lecythidaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0242	0.0904	1	2
493	<i>Barringtonia sarcostachys</i>	Lecythidaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2592	0.0000	19	0
494	<i>Leea aequata</i>	Leeaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0850	0.0000	6	0
495	<i>Leea indica</i>	Leeaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1134	0.0000	8	0
496	<i>Pleomele angustifolia</i>	Lillaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.1538	0	5
497	<i>Pleomele elliptica</i>	Lillaceae	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	0.0933	1.0280	8	69
498	<i>Ctenolophon parvifolius</i>	Linaceae	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0892	0.2991	7	13
499	<i>Ixonanthes icosandra</i>	Linaceae	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	0.0526	0.2259	3	5
500	<i>Ixonanthes petiolaris</i>	Linaceae	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	0.4612	0.0000	29	0
501	<i>Ixonanthes sp1</i>	Linaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
502	<i>Fagraea fragrans</i>	Loganiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
503	<i>Fagraea racemosa</i>	Loganiaceae	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	0.2670	0.0995	16	3
504	<i>Elmerrillia sp1</i>	Magnoliaceae	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0484	0.0452	2	1
505	<i>Talauma candollii</i>	Magnoliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
506	<i>Allomorpha erosula</i>	Melastomataceae	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	0.2585	0.5555	53	41
507	<i>Cleidemia hirta</i>	Melastomataceae	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.5454	0.0000	108	0
508	<i>Melastoma polyanthum</i>	Melastomataceae	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	0.5487	0.0452	60	1
509	<i>Memecylon acuminatum</i>	Melastomataceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.4719	0	24
510	<i>Memecylon costatum</i>	Melastomataceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0969	0.0000	4	0
511	<i>Memecylon excelsum</i>	Melastomataceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0.0242	0.6257	1	29
512	<i>Memecylon garcinioides</i>	Melastomataceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	0.0000	0.0995	0	3
513	<i>Memecylon myrsinoides</i>	Melastomataceae	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	0.0850	0.3163	6	7
514	<i>Memecylon ochroleucum</i>	Melastomataceae	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	0.0000	0.0904	0	2
515	<i>Memecylon sp1</i>	Melastomataceae	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0.0000	0.4347	0	16
516	<i>Memecylon sp2</i>	Melastomataceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.1453	0	8
517	<i>Pternandra caerulescens</i>	Melastomataceae	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	0.1051	0.0452	6	1
518	<i>Pternandra cf caerulescens</i>	Melastomataceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
519	<i>Pternandra cordata</i>	Melastomataceae	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.2784	0.3981	120	12
520	<i>Aglaia angustifolia</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	0.0000	0.1355	0	3
521	<i>Aglaia argentea</i>	Meliaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0242	0.0904	1	2
522	<i>Aglaia cf palembanica</i>	Meliaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	0.1093	0.0452	7	1
523	<i>Aglaia crassinervia</i>	Meliaceae	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	0.0768	0.2717	4	10
524	<i>Aglaia elliptica</i>	Meliaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0.0242	0.1087	1	4
525	<i>Aglaia glabriflora</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
526	<i>Aglaia lawii</i>	Meliaceae	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	0.1737	0.6270	8	37
527	<i>Aglaia leucophylla</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
528	<i>Aglaia macrocarpa</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
529	<i>Aglaia multinervis</i>	Meliaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0242	0.0452	1	1
530	<i>Aglaia odoratissima</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	0.0242	0.2088	1	11
531	<i>Aglaia oligophylla</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0904	0	2
532	<i>Aglaia silvestris</i>	Meliaceae	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0484	0.7424	2	26
533	<i>Aglaia sp1</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0.0000	0.2185	0	16
534	<i>Aglaia sp2</i>	Meliaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0768	0.0995	4	3
535	<i>Aglaia spectabilis</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0904	0	2
536	<i>Aglaia teysmanniana</i>	Meliaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
537	<i>Aglaia tomentosa</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	0.0000	0.1447	0	4
538	<i>Aphanamixis cf polystachya</i>	Meliaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
539	<i>Chisocheton bancanus</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
540	<i>Chisocheton ceramicus</i>	Meliaceae	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	0.0933	0.1996	8	10
541	<i>Chisocheton diversifolius</i>	Meliaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0283	0.0000	2	0
542	<i>Chisocheton patens</i>	Meliaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	0.0242	0.3443	1	14
543	<i>Chisocheton sp1</i>	Meliaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0727	0.0452	3	1
544	<i>Dysoxylum acutangulum</i>	Meliaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0283	0.0904	2	2
545	<i>Dysoxylum alliaceum</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0995	0	3
546	<i>Dysoxylum arborescens</i>	Meliaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1134	0.0000	8	0
547	<i>Dysoxylum cauliflorum</i>	Meliaceae	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0526	0.2082	3	7
548	<i>Dysoxylum caulostachyum</i>	Meliaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
549	<i>Dysoxylum cf macrocarpum</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
550	<i>Dysoxylum cf rigidum</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0995	0	3
551	<i>Dysoxylum cyrtobotryum</i>	Meliaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
552	<i>Dysoxylum densiflorum</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0.0484	0.0452	2	1
553	<i>Dysoxylum macrocarpum</i>	Meliaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0.1134	0.0452	8	1
554	<i>Dysoxylum multijugum</i>	Meliaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0283	0.0000	2	0
555	<i>Dysoxylum parasiticum</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0325	0.0000	3	0
556	<i>Dysoxylum rugulosum</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0.0000	0.3981	0	12
557	<i>Dysoxylum sp1</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1

No.	Species	Famili	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	INP di AFK	INP di Hutan	ni di AFK	ni di Hutan
			MKG	PBT	RTP	SMB	SPG	TTB	PSM	RTP	SMB	SPG	TTB				
559	<i>Dysoxylum sp3</i>	Meliaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0608	0.0000	5	0
560	<i>Dysoxylum sp4</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0543	0	2
561	<i>Dysoxylum sp5</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
562	<i>Lansium domesticum</i>	Meliaceae	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	0.2587	0.0000	14	0
563	<i>Reinwardtiodendron humile</i>	Meliaceae	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	0.0768	0.2631	4	13
564	<i>Sandoricum koetjape</i>	Meliaceae	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	0.1536	0.0904	8	2
565	<i>Toona cf sureni</i>	Meliaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
566	<i>Toona sureni</i>	Meliaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0325	0.0000	3	0
567	<i>Walsura pinnata</i>	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
568	<i>Kibara coriacea</i>	Monimiaceae	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	0.0768	0.0000	4	0
569	<i>Matthaea sp1</i>	Monimiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
570	<i>Antiaris toxicaria</i>	Moraceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0242	0.0452	1	1
571	<i>Artocarpus cf lanceifolius</i>	Moraceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
572	<i>Artocarpus dadah</i>	Moraceae	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	0.6982	0.1899	67	5
573	<i>Artocarpus elasticus</i>	Moraceae	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	0.0768	0.0000	4	0
574	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Moraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0283	0.0000	2	0
575	<i>Artocarpus integra</i>	Moraceae	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	0.4133	0.4432	32	13
576	<i>Artocarpus kemando</i>	Moraceae	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	1.7795	0.1538	349	5
577	<i>Artocarpus lanceifolius</i>	Moraceae	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	0.0649	0.0904	6	2
578	<i>Artocarpus nitidus</i>	Moraceae	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	0.1943	0.0452	13	1
579	<i>Artocarpus rigidus</i>	Moraceae	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	0.3973	0.0452	33	1
580	<i>Artocarpus scortechninii</i>	Moraceae	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	0.2788	0.2625	14	9
581	<i>Artocarpus sp1</i>	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0.0773	0.2717	9	10
582	<i>Artocarpus sp2</i>	Moraceae	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	0.5522	2.1689	95	170
583	<i>Ficus annulata</i>	Moraceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
584	<i>Ficus callosa</i>	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0.0000	0.4615	0	15
585	<i>Ficus fistulosa</i>	Moraceae	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0.3375	0.0000	38	0
586	<i>Ficus fulva</i>	Moraceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0484	0.1544	2	9
587	<i>Ficus glandulifera</i>	Moraceae	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	0.5286	0.0000	60	0
588	<i>Ficus grossularioides</i>	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.1860	0.0995	11	3
589	<i>Ficus hirta</i>	Moraceae	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0.3283	0.0000	26	0
590	<i>Ficus lepicarpa</i>	Moraceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0649	0.0000	6	0
591	<i>Ficus MISSING</i>	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0325	0.0000	3	0
592	<i>Ficus padana</i>	Moraceae	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0.4772	0.0000	28	0
593	<i>Ficus ribes</i>	Moraceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
594	<i>Ficus sinuata</i>	Moraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
595	<i>Ficus sp1</i>	Moraceae	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
596	<i>Ficus vasculosa</i>	Moraceae	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0974	0.0000	9	0
597	<i>Ficus virens</i>	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
598	<i>Ficus vrieseana</i>	Moraceae	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	0.8445	0.1361	83	7
599	<i>Prainea frutescens</i>	Moraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0242	0.0543	1	2
600	<i>Gymnacranthera bancana</i>	Myristicaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	0.0000	0.2625	0	9
601	<i>Gymnacranthera forbesii</i>	Myristicaceae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0.8239	0.6874	78	20
602	<i>Horsfieldia bracteosa</i>	Myristicaceae	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	0.4571	0.0452	28	1
603	<i>Horsfieldia cf glabra</i>	Myristicaceae	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	0.2670	0.1178	16	5
604	<i>Horsfieldia glabra</i>	Myristicaceae	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	0.2757	0.3718	23	17
605	<i>Horsfieldia grandis</i>	Myristicaceae	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	0.3355	0.0000	18	0
606	<i>Horsfieldia polysphaerula</i>	Myristicaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0526	0.0000	3	0
607	<i>Horsfieldia sp1</i>	Myristicaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
608	<i>Horsfieldia sp2</i>	Myristicaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
609	<i>Horsfieldia sp3</i>	Myristicaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.0543	0	2
610	<i>Horsfieldia subglobosa</i>	Myristicaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0.0526	0.0452	3	1
611	<i>Horsfieldia wallichii</i>	Myristicaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0995	0	3
612	<i>Knema cinerea</i>	Myristicaceae	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	0.1252	0.7882	6	31
613	<i>Knema curtisii</i>	Myristicaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000	0.2448	0	11
614	<i>Knema furfuracea</i>	Myristicaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0.0000	0.4249	0	11
615	<i>Knema hookeriana</i>	Myristicaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
616	<i>Knema intermedia</i>	Myristicaceae	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0526	0.0000	3	0
617	<i>Knema latericia</i>	Myristicaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.1087	0	4
618	<i>Knema latifolia</i>	Myristicaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0484	0.0543	2	2
619	<i>Knema laurina</i>	Myristicaceae	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	0.2185	0.4078	14	17
620	<i>Knema mandaharan</i>	Myristicaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.0904	0	2
621	<i>Myristica cf iners</i>	Myristicaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.2717	0	10
622	<i>Myristica cinnamomea</i>	Myristicaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.3529	0	11
623	<i>Myristica crassa</i>	Myristicaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
624	<i>Myristica iners</i>	Myristicaceae	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	0.0768	0.4255	4	15
625	<i>Ardisia calothyrsa</i>	Myrsinaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0283	0.0000	2	0
626	<i>Ardisia colorata</i>	Myrsinaceae	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	0.7826	0.1355	107	3
627	<i>Ardisia lanceolata</i>	Myrsinaceae	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	0.3643	0.3632	25	20
628	<i>Ardisia lurida</i>	Myrsinaceae	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0567	0.0000	4	0
629	<i>Ardisia lustrata</i>	Myrsinaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
630	<i>Ardisia marginata</i>	Myrsinaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.4371	0	32
631	<i>Ardisia sp1</i>	Myrsinaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
632	<i>Ardisia teysmanniana</i>	Myrsinaceae	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	0.3525	0.8071	27	37
633	<i>Ardisia zollingeri</i>	Myrsinaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	0.0000	0.5806	0	28
634	<i>Acmena acuminatissima</i>	Myrtaceae	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	0.5427	0.0452	39	1
635	<i>Eugenia cf clavimirtus</i>	Myrtaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0608	0.0000	5	0
636	<i>Eugenia cf zippeliana</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0452	0	1
637	<i>Eugenia claviflora</i>	Myrtaceae	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	0.0809	0.0452	5	1

No.	Species	Famili	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	INP di AFK	INP di Hutan	ni di AFK	ni di Hutan
			MKG	PBT	RTP	SMB	SPG	TTB	PSM	RTP	SMB	SPG	TTB				
639	<i>Eugenia lepidocarpa</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000	1.1623	0	64
640	<i>Eugenia opaca</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
641	<i>Eugenia sp1</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0904	0	2
642	<i>Eugenia sp2</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.2351	0	6
643	<i>Eugenia sp3</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0635	0	3
644	<i>Eugenia tetraptera</i>	Myrtaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1752	0.0000	23	0
645	<i>Eugenia zippeliana</i>	Myrtaceae	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	0.4107	0.0635	46	3
646	<i>Myrtaceae MISSING</i>	Myrtaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
647	<i>Rhodamnia cf cinerea</i>	Myrtaceae	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	0.4771	0.3821	67	26
648	<i>Rhodamnia cinerea</i>	Myrtaceae	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	2.4743	0.3797	381	10
649	<i>Syzygium antisepticum</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	1.5463	0	102
650	<i>Syzygium attenuata</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000	1.4394	0	110
651	<i>Syzygium cf jambos</i>	Myrtaceae	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	0.1294	0.0000	7	0
652	<i>Syzygium cf operculatum</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0654	0.0000	11	0
653	<i>Syzygium cf paludosa</i>	Myrtaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
654	<i>Syzygium cf polyanthum</i>	Myrtaceae	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	0.1912	0.0904	22	2
655	<i>Syzygium cf umbilicata</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0904	0	2
656	<i>Syzygium chloranthum</i>	Myrtaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	0.1829	1.1727	20	73
657	<i>Syzygium confertum</i>	Myrtaceae	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	0.4303	0.2173	41	8
658	<i>Syzygium curtisii</i>	Myrtaceae	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	0.2427	0.3169	15	11
659	<i>Syzygium cymosum</i>	Myrtaceae	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	1.1792	0.2723	174	14
660	<i>Syzygium fastigiatum</i>	Myrtaceae	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	0.4169	0.0452	28	1
661	<i>Syzygium grande</i>	Myrtaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	0.0283	0.1728	2	11
662	<i>Syzygium hemsleyanum</i>	Myrtaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0484	0.3443	2	14
663	<i>Syzygium hirtum</i>	Myrtaceae	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0892	0.0000	7	0
664	<i>Syzygium jambos</i>	Myrtaceae	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	0.9754	0.3901	105	19
665	<i>Syzygium laxiflorum</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.1905	0	9
666	<i>Syzygium leptostemon</i>	Myrtaceae	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	0.5267	0.0995	40	3
667	<i>Syzygium lineatum</i>	Myrtaceae	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	-	0.9826	0.8644	97	59
668	<i>Syzygium magnoliaefolium</i>	Myrtaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2427	0.1722	15	7
669	<i>Syzygium picnanthum</i>	Myrtaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0366	0.0000	4	0
670	<i>Syzygium polyanthum</i>	Myrtaceae	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	2.6735	0.0000	444	0
671	<i>Syzygium polycephalum</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.0635	0	3
672	<i>Syzygium pseudoformosa</i>	Myrtaceae	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	0.0768	0.0635	4	3
673	<i>Syzygium racemosum</i>	Myrtaceae	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	0.7888	0.2088	89	11
674	<i>Syzygium sp1</i>	Myrtaceae	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.1577	0.0000	9	0
675	<i>Syzygium sp10</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0452	0	1
676	<i>Syzygium sp11</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.3724	0	21
677	<i>Syzygium sp12</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000	0.0635	0	3
678	<i>Syzygium sp2</i>	Myrtaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
679	<i>Syzygium sp3</i>	Myrtaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
680	<i>Syzygium sp4</i>	Myrtaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0242	0.0452	1	1
681	<i>Syzygium sp5</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0543	0	2
682	<i>Syzygium sp6</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0448	0.0000	6	0
683	<i>Syzygium sp7</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0543	0	2
684	<i>Syzygium sp8</i>	Myrtaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1252	0.0000	6	0
685	<i>Syzygium sp9</i>	Myrtaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
686	<i>Syzygium splendens</i>	Myrtaceae	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	0.1500	0.0000	12	0
687	<i>Syzygium tetrapterum</i>	Myrtaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0.0283	0.0904	2	2
688	<i>Syzygium zippelianum</i>	Myrtaceae	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	0.0933	0.0000	8	0
689	<i>Syzygium zollingerianum</i>	Myrtaceae	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	0.1175	0.0452	9	1
690	<i>Tristania bakhuizeni</i>	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.2814	0	15
691	<i>Gomphia serrata</i>	Ochnaceae	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	0.3881	0.0904	21	2
692	<i>Anacolosia frutescens</i>	Olcaceae	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0727	0.1355	3	3
693	<i>Ochanostachys amentacea</i>	Olcaceae	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	0.7210	0.8700	53	36
694	<i>Scorodocarpus borneensis</i>	Olcaceae	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	0.1938	0.2357	8	10
695	<i>Strombosia ceylanica</i>	Olcaceae	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	0.0242	0.8065	1	33
696	<i>Strombosia javanica</i>	Olcaceae	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	0.1252	0.0726	6	4
697	<i>Chionanthus cuspidata</i>	Oleaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.1001	0	7
698	<i>Chionanthus elliptica</i>	Oleaceae	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	0.0484	0.0726	2	4
699	<i>Chionanthus macrocarpa</i>	Oleaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
700	<i>Chionanthus nitens</i>	Oleaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.0635	0	3
701	<i>Chionanthus platycarpus</i>	Oleaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0452	0	1
702	<i>Chionanthus sp1</i>	Oleaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000	1.3357	0	79
703	<i>Ligustrum glomeratum</i>	Oleaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0283	0.0000	2	0
704	<i>Lepionurus sylvestris</i>	Opiliaceae	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	1.8876	0.3529	263	11
705	<i>Sarcotheca griffithii</i>	Oxalidaceae	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+	0.1458	0.3254	11	8
706	<i>Piper aduncum</i>	Piperaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0974	0.0000	9	0
707	<i>Podocarpus neriiifolius</i>	Podocarpaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.5445	0	28
708	<i>Xanthophyllum adenotus</i>	Polygalaceae	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	0.3474	0.1813	16	8
709	<i>Xanthophyllum affine</i>	Polygalaceae	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	0.8637	0.2625	73	9
710	<i>Xanthophyllum amoenum</i>	Polygalaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	0.0000	0.8962	0	31
711	<i>Xanthophyllum cf obscurum</i>	Polygalaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0283	0.0000	2	0
712	<i>Xanthophyllum curtisii</i>	Polygalaceae	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.1294	0.0000	7	0
713	<i>Xanthophyllum ellipticum</i>	Polygalaceae	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	0.7823	0.0452	63	1
714	<i>Xanthophyllum eurhynchum</i>	Polygalaceae	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0.3772	0.5445	33	28
715	<i>Xanthophyllum flavescens</i>	Polygalaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.0635	0	3
716	<i>Xanthophyllum incertum</i>	Polygalaceae	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	0.4174	0.7442	33	38
717	<i>Xanthophyllum rufum</i>	Polygalaceae	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	0.1010	0.8620	5	43

No.	Species	Famili	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	INP di AFK	INP di Hutan	ni di AFK	ni di Hutan
			MKG	PBT	RTP	SMB	SPG	TTB	PSM	RTP	SMB	SPG	TTB				
719	<i>Helicia fuscotomentosa</i>	Proteaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0000	0.3797	0	10
720	<i>Helicia robusta</i>	Proteaceae	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	2.6521	1.0133	512	91
721	<i>Helicia sp1</i>	Proteaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2345	0.0000	13	0
722	<i>Helicia sp2</i>	Proteaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.2772	0.0995	38	3
723	<i>Heliciopsis artocarpoides</i>	Proteaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0452	0	1
724	<i>Ziziphus angustifolia</i>	Rhamnaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	0.0242	0.0452	1	1
725	<i>Anisophyllea disticha</i>	Rhizophoraceae	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	5.0356	0.8620	910	43
726	<i>Carallia brachiata</i>	Rhizophoraceae	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0.3653	0.0452	35	1
727	<i>Carallia suffruticosa</i>	Rhizophoraceae	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	0.6728	0.0000	95	0
728	<i>Gynotroches axillaris</i>	Rhizophoraceae	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	0.8997	0.1990	72	6
729	<i>Gynotroches cf axillaris</i>	Rhizophoraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
730	<i>Pellacalyx lobbii</i>	Rhizophoraceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0283	0.0000	2	0
731	<i>Atuna racemosa</i>	Rosaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0.0242	0.0904	1	2
732	<i>Atuna sp1</i>	Rosaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0690	0.2259	7	5
733	<i>Licania sp1</i>	Rosaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.0452	0	1
734	<i>Parinari corymbosa</i>	Rosaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	0.0484	0.0452	2	1
735	<i>Prunus arborea</i>	Rosaceae	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	0.6035	0.0452	44	1
736	<i>Prunus cf gricea</i>	Rosaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0452	0	1
737	<i>Prunus polystachya</i>	Rosaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1134	0.0000	8	0
738	<i>Acranthera mutica</i>	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0904	0	2
739	<i>Adina minutiflora</i>	Rubiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
740	<i>Aidia densiflora</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0608	0.0000	5	0
741	<i>Chasalia curviflora</i>	Rubiaceae	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0.9780	0.8895	91	46
742	<i>Coffea robusta</i>	Rubiaceae	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	2.2436	0.0000	447	0
743	<i>Gaertnera sp1</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0484	0.0452	2	1
744	<i>Gaertnera vaginans</i>	Rubiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0242	0.2894	1	8
745	<i>Gardenia anisophylla</i>	Rubiaceae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.2372	0.4341	110	12
746	<i>Gardenia cf forsteniana</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0526	0.0000	3	0
747	<i>Gardenia forsteniana</i>	Rubiaceae	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+	0.1417	0.0904	10	2
748	<i>Gardenia sp1</i>	Rubiaceae	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	0.3648	0.6984	30	33
749	<i>Gardenia tubifera</i>	Rubiaceae	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	0.5545	0.0452	37	1
750	<i>Ixora cf lobbii</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	0.2566	0.0726	33	4
751	<i>Ixora cf miquelii</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
752	<i>Ixora grandifolia</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	0.1742	0.0543	13	2
753	<i>Ixora lobbii</i>	Rubiaceae	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	0.3215	0.0995	39	3
754	<i>Ixora miquelii</i>	Rubiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0768	0.0000	4	0
755	<i>Ixora pseudojavanica</i>	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.2985	0	9
756	<i>Ixora sp1</i>	Rubiaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
757	<i>Ixora sp2</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
758	<i>Lasianthus constrictus</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0567	0.0000	4	0
759	<i>Lasianthus inaequalis</i>	Rubiaceae	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	0.7743	0.0452	105	1
760	<i>Lasianthus inodorus</i>	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0.0000	0.1990	0	6
761	<i>Lasianthus reticulatus</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	0.0366	0.3993	4	20
762	<i>Lasianthus scabridus</i>	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0.0000	0.0995	0	3
763	<i>Lasianthus sp1</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0242	0.2808	1	11
764	<i>Lasianthus sp2</i>	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0452	0	1
765	<i>Lasianthus sp3</i>	Rubiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0242	0.2008	1	18
766	<i>Lasianthus stipularis</i>	Rubiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
767	<i>Nauclea officinalis</i>	Rubiaceae	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	0.2989	0.0452	14	1
768	<i>Nauclea orientalis</i>	Rubiaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0727	0.0000	3	0
769	<i>Pavetta indica</i>	Rubiaceae	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	0.0727	0.0904	3	2
770	<i>Pavetta multiflora</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
771	<i>Pavetta naucleiflora</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0242	0.0995	1	3
772	<i>Petunga racemosa</i>	Rubiaceae	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	0.1294	0.0995	7	3
773	<i>Plectronia horrida</i>	Rubiaceae	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	0.5787	0.0543	38	2
774	<i>Pleiocarpidia enneandra</i>	Rubiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0649	0.0000	6	0
775	<i>Prismatomenis cf malayana</i>	Rubiaceae	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.1010	0.0000	5	0
776	<i>Psychotria cf montana</i>	Rubiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
777	<i>Psychotria malayana</i>	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0543	0	2
778	<i>Psychotria robusta</i>	Rubiaceae	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0242	0.0452	1	1
779	<i>Psychotria rostrata</i>	Rubiaceae	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	0.4293	0.4072	31	13
780	<i>Psychotria sp1</i>	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.2173	0	8
781	<i>Psychotria viridiflora</i>	Rubiaceae	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	6.5582	0.2991	1304	13
782	<i>Rothmannia sp1</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
783	<i>Rubiaceae1 sp1</i>	Rubiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1093	0.0000	7	0
784	<i>Saprosma tematum</i>	Rubiaceae	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0.2401	0.0000	29	0
785	<i>Tarena costata</i>	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0543	0	2
786	<i>Tarena incerta</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
787	<i>Tarena mollis</i>	Rubiaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	0.0809	0.3077	5	10
788	<i>Tarena sp1</i>	Rubiaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
789	<i>Timonius flavescens</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0448	0.0000	6	0
790	<i>Timonius lasianthoides</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
791	<i>Timonius wallichianus</i>	Rubiaceae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2.5956	0.3346	347	9
792	<i>Tricalysia malaccensis</i>	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.0452	0	1
793	<i>Tricalysia singularis</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	0.0242	0.0995	1	3
794	<i>Urophyllum cf macrophyllum</i>	Rubiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
795	<i>Urophyllum cf polyneurum</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
796	<i>Urophyllum corymbosum</i>	Rubiaceae	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	0.2304	0.5989	12	30
797	<i>Urophyllum ferrugineum</i>	Rubiaceae	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	0.4313	1.5365	51	97

No.	Species	Famili	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	INP di AFK	INP di Hutan	ni di AFK	ni di Hutan
			MKG	PBT	RTP	SMB	SPG	TTB	PSM	RTP	SMB	SPG	TTB				
799	<i>Urophyllum macrophyllum</i>	Rubiaceae	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.2108	0.0635	17	3
800	<i>Urophyllum sp1</i>	Rubiaceae	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	0.1618	0.0818	10	5
801	<i>Acronychia pedunculata</i>	Rutaceae	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	0.0325	0.2540	3	12
802	<i>Citrus medica</i>	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.1276	0	10
803	<i>Clausena excavata</i>	Rutaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0.1252	0.0452	6	1
804	<i>Euodia aromatica</i>	Rutaceae	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	0.1541	0.0000	13	0
805	<i>Euodia cf accedens</i>	Rutaceae	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0484	0.0543	2	2
806	<i>Euodia cf lunu-ankenda</i>	Rutaceae	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	0.2633	0.0543	20	2
807	<i>Euodia euneura</i>	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0.0000	0.0904	0	2
808	<i>Euodia glabra</i>	Rutaceae	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0.1252	0.0000	6	0
809	<i>Euodia latifolia</i>	Rutaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1536	0.0000	8	0
810	<i>Glycosmis cf pentaphylla</i>	Rutaceae	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
811	<i>Glycosmis pentaphylla</i>	Rutaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
812	<i>Luvunga cf sarmentosa</i>	Rutaceae	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0366	0.0904	4	2
813	<i>Luvunga eleutherandra</i>	Rutaceae	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0242	0.0452	1	1
814	<i>Micromelum minutum</i>	Rutaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0.0283	0.0000	2	0
815	<i>Paramignya scandens</i>	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0452	0	1
816	<i>Tetractomia tetrandra</i>	Rutaceae	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	0.0000	0.1355	0	3
817	<i>Meliosma ferruginea</i>	Sabiaceae	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
818	<i>Meliosma nitida</i>	Sabiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0242	0.0635	1	3
819	<i>Meliosma simplicifolia</i>	Sabiaceae	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	0.0484	0.0635	2	3
820	<i>Scleropyrum wallichianum</i>	Santalaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.0452	0	1
821	<i>Allophylus cobbe</i>	Sapindaceae	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	0.1860	0.0452	11	1
822	<i>Aphania senegalensis</i>	Sapindaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
823	<i>Arytera xerocarpa</i>	Sapindaceae	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	0.3438	0.0000	20	0
824	<i>Erioglossum rubiginosum</i>	Sapindaceae	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	0.0969	0.0452	4	1
825	<i>Guioa diplopetala</i>	Sapindaceae	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	0.5221	0.0904	34	2
826	<i>Guioa pubescens</i>	Sapindaceae	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	0.1051	0.0452	6	1
827	<i>Harpullia cupanioides</i>	Sapindaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0452	0	1
828	<i>Lepisanthes amoena</i>	Sapindaceae	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	0.1453	0.0543	6	2
829	<i>Lepisanthes heterolepis</i>	Sapindaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1659	0.0000	11	0
830	<i>Lepisanthes multijuga</i>	Sapindaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2226	0.0000	15	0
831	<i>Lepisanthes sp1</i>	Sapindaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
832	<i>Lepisanthes tetraphylla</i>	Sapindaceae	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	0.0484	0.0904	2	2
833	<i>Mischocarpus pentapetalus</i>	Sapindaceae	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	0.2747	0.0452	13	1
834	<i>Nephelium cuspidatum</i>	Sapindaceae	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	0.4288	0.3529	26	11
835	<i>Nephelium eriopetalum</i>	Sapindaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0242	0.0452	1	1
836	<i>Nephelium juglandifolium</i>	Sapindaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
837	<i>Nephelium lappaecum</i>	Sapindaceae	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	1.0677	0.4450	103	25
838	<i>Nephelium MISSING</i>	Sapindaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0452	0	1
839	<i>Nephelium ramboutan-ake</i>	Sapindaceae	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	0.2963	0.0000	28	0
840	<i>Nephelium sp1</i>	Sapindaceae	+	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	0.3319	0.0635	22	3
841	<i>Nephelium sp2</i>	Sapindaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0726	0	4
842	<i>Nephelium tuberculatum</i>	Sapindaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0649	0.0000	6	0
843	<i>Nephelium uncinatum</i>	Sapindaceae	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	0.6740	0.3706	66	9
844	<i>Paranephelium nitidum</i>	Sapindaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0242	0.0452	1	1
845	<i>Pometia pinnata</i>	Sapindaceae	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	0.2386	0.2540	14	12
846	<i>Xerospermum cf noronhianum</i>	Sapindaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	0.1211	0.0818	5	5
847	<i>Xerospermum laevigatum</i>	Sapindaceae	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	0.1706	0.4896	17	22
848	<i>Xerospermum noronhianum</i>	Sapindaceae	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	0.0526	0.3358	3	17
849	<i>Chrysophyllum lanceolatum</i>	Sapotaceae	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	0.0809	0.1447	5	4
850	<i>Madhuca kingiana</i>	Sapotaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.3718	0	17
851	<i>Madhuca malaccensis</i>	Sapotaceae	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0242	0.2991	1	13
852	<i>Madhuca palembanica</i>	Sapotaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0995	2	3
853	<i>Madhuca sericea</i>	Sapotaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	0.0000	0.0995	0	3
854	<i>Madhuca sp1</i>	Sapotaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0484	0.2265	2	9
855	<i>Palaquium calophyllum</i>	Sapotaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
856	<i>Palaquium dasyphyllum</i>	Sapotaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.0543	0	2
857	<i>Palaquium gutta</i>	Sapotaceae	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	0.7196	0.7424	121	26
858	<i>Palaquium hexandrum</i>	Sapotaceae	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	1.3302	0.2082	196	7
859	<i>Palaquium ridleyi</i>	Sapotaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.1447	0	4
860	<i>Palaquium rostratum</i>	Sapotaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
861	<i>Palaquium sp1</i>	Sapotaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	1.4730	0	94
862	<i>Payena dantung</i>	Sapotaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	0.0242	0.1447	1	4
863	<i>Payena leerii</i>	Sapotaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	0.0567	0.6166	4	28
864	<i>Planchonella cf nitida</i>	Sapotaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
865	<i>Planchonella nitida</i>	Sapotaceae	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	0.0242	0.2442	1	7
866	<i>Pouteria malaccensis</i>	Sapotaceae	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	0.2226	0.7973	15	32
867	<i>Polyosma integrifolia</i>	Saxifragaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.2985	0	9
868	<i>Eurycoma longifolia</i>	Simaroubaceae	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	0.6509	0.7418	36	22
869	<i>Iringia malayana</i>	Simaroubaceae	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	0.0969	0.0904	4	2
870	<i>Simaroubaceae1 sp1</i>	Simaroubaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0904	0	2
871	<i>Turpinia sphaerocarpa</i>	Staphyllaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0608	0.0000	5	0
872	<i>Heritiera sumatrana</i>	Sterculiaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0.0000	0.0635	0	3
873	<i>Leptonychia heteroclitia</i>	Sterculiaceae	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	3.7286	1.2026	705	92
874	<i>Pterocymbium tubulatum</i>	Sterculiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0727	0.0452	3	1
875	<i>Pterospermum diversifolium</i>	Sterculiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0635	0	3
876	<i>Pterospermum javanicum</i>	Sterculiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0283	0.0000	2	0
877	<i>Scaphium macropodum</i>	Sterculiaceae	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	0.1417	1.7282	10	114

No.	Species	Famili	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	AFK	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	Hutan	INP di AFK	INP di Hutan	ni di AFK	ni di Hutan
			MKG	PBT	RTP	SMB	SPG	TTB	PSM	RTP	SMB	SPG	TTB				
879	<i>Sterculia longifolia</i>	Sterculiaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0.0242	0.1087	1	4
880	<i>Sterculia macrophylla</i>	Sterculiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0452	0	1
881	<i>Sterculia oblongata</i>	Sterculiaceae	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	0.5033	0.8766	88	80
882	<i>Sterculia rubiginosa</i>	Sterculiaceae	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	0.1252	0.0904	6	2
883	<i>Sterculia sp1</i>	Sterculiaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0242	0.0452	1	1
884	<i>Sterculia subpeltata</i>	Sterculiaceae	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0809	0.0000	5	0
885	<i>Styrax benzoin</i>	Styracaceae	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	1.8044	0.0452	194	1
886	<i>Symplocos adenophylla</i>	Symplocaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.0000	0.0452	0	1
887	<i>Symplocos cochinchinensis</i>	Symplocaceae	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	2.5469	0.0000	506	0
888	<i>Symplocos crassipes</i>	Symplocaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.4633	0	27
889	<i>Symplocos fasciculata</i>	Symplocaceae	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3314	0.0000	17	0
890	<i>Symplocos rubiginosa</i>	Symplocaceae	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	0.1139	0.0995	13	3
891	<i>Adinandra dumosa</i>	Theaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	0.1252	0.0452	6	1
892	<i>Adinandra javanica</i>	Theaceae	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	0.2108	0.0000	17	0
893	<i>Eurya acuminata</i>	Theaceae	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	1.4070	0.1087	200	4
894	<i>Gordonia excelsa</i>	Theaceae	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0.0732	0.0000	8	0
895	<i>Pyrenaria serrata</i>	Theaceae	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
896	<i>Temstroemia patens</i>	Theaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0.0000	0.0904	0	2
897	<i>Theaceae1 sp1</i>	Theaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.8363	0	52
898	<i>Theaceae2 sp2</i>	Theaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0452	0	1
899	<i>Aquilaria malaccensis</i>	Thymelaceae	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	1.0860	0.0452	166	1
900	<i>Gonystylus acuminatus</i>	Thymelaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.0000	0.0726	0	4
901	<i>Gonystylus brunneus</i>	Thymelaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.5885	0	21
902	<i>Gonystylus cf brunneus</i>	Thymelaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
903	<i>Gonystylus forbesii</i>	Thymelaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.3529	0	11
904	<i>Gonystylus macrophyllus</i>	Thymelaceae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	0.1093	0.0000	7	0
905	<i>Gonystylus maingayi</i>	Thymelaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0242	0.0818	1	5
906	<i>Gonystylus velutinus</i>	Thymelaceae	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	0.1149	0.0452	23	1
907	<i>Microcos crassifolia</i>	Tillaceae	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
908	<i>Microcos tomentosa</i>	Tillaceae	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	0.1051	0.0000	6	0
909	<i>Pentace laxiflora</i>	Tillaceae	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	0.0484	0.0452	2	1
910	<i>Pentace sp1</i>	Tillaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
911	<i>Pentace triptera</i>	Tillaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	0.0242	0.5555	1	41
912	<i>Trigoniastrium hypoleucum</i>	Trigoniaceae	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	0.1711	0.2363	22	14
913	<i>Gironniera hirta</i>	Ulmaceae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2.1465	0.7973	238	32
914	<i>Gironniera nervosa</i>	Ulmaceae	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
915	<i>Gironniera subaequalis</i>	Ulmaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.1899	0	5
916	<i>Trema orientalis</i>	Ulmaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0608	0.0000	5	0
917	<i>Villebrunea rubescens</i>	Urticaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1345	0.0000	18	0
918	<i>Calcarpa candicans</i>	Verbenaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0242	0.0000	1	0
919	<i>Clerodendrum laevifolium</i>	Verbenaceae	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	0.8172	0.4639	91	31
920	<i>Clerodendrum phyllomega</i> var. n	Verbenaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0.0000	0.0452	0	1
921	<i>Clerodendrum sp1</i>	Verbenaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0
922	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0325	0.0000	3	0
923	<i>Peronema canescens</i>	Verbenaceae	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	0.5585	0.0818	77	5
924	<i>Teijsmanniodendron coriaceum</i>	Verbenaceae	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	0.0000	0.6526	0	28
925	<i>Teijsmanniodendron pteropodum</i>	Verbenaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	0.0000	0.0452	0	1
926	<i>Vitex pinnata</i>	Verbenaceae	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	1.2084	0.1447	103	4
927	<i>Vitex quinata</i>	Verbenaceae	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+	0.5153	0.3169	47	11
928	<i>Rinorea anguifera</i>	Violaceae	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	2.4204	0.2088	446	11
929	<i>Rinorea bengalensis</i>	Violaceae	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	0.0000	0.1630	0	6
930	<i>Rinorea cf horneri</i>	Violaceae	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0484	0.0000	2	0

Keterangan:

AFK = Kebun agroforest karet

MKG = Muara Kuamang

PBT = Pulau Batu

RTP = Rantau Pandan

SMB = Semambu

SPG = Sepunggur

TTB = Tanah Tumbuh

PSM = Pasir Mayang

INP = Indeks Nilai Penting

ni = kelimpahan jenis

Lampiran 2. Indeks kekayaan dan keragaman jenis

Plot	VegType	Kecamatan	Jumlah sub-plot	Jumlah anakan per plot	Jumlah anakan bukan karet per plot	S	Resipr_Simpson	Prob_Simpson	Shannon	Alpha-Fischer	Rarefaction Coleman	N1 Hill
ABJC11	Hutan	SPG	10	389	389	129	35.2	0.9716	4.25	67.5	88.8637	68.1234
BSE1	Hutan	SMB	10	242	242	50	8.69	0.885	2.97	19.1	45.8377	19.1051
BSE2	Hutan	SMB	10	263	263	46	7.16	0.86	2.65	16.1	39.9544	13.9032
FPSEY1	Hutan	SMB	10	215	215	64	26	0.9615	3.69	30.8	62.1196	39.0600
FPSEY2	Hutan	SMB	10	245	245	71	6.73	0.851	3.12	33.5	62.9838	22.1746
FSE1	Hutan	SMB	10	281	281	82	29.8	0.9664	3.85	38.9	69.1101	45.7879
FSE2	Hutan	SMB	10	311	311	57	7.12	0.859	2.93	20.5	46.9160	18.3610
HBE1	Hutan	TTB	10	241	241	106	37.4	0.9733	4.17	72.3	94.2020	62.9197
HBE2	Hutan	TTB	10	297	297	110	28.6	0.9651	4.07	63.2	86.9001	56.9706
HBE3	Hutan	TTB	10	234	234	44	10.5	0.9047	2.94	16	41.0572	18.5443
PSPPM	Hutan	PSM	10	281	281	103	25.1	0.9601	4.02	58.6	86.0323	54.2104
RTAT1	Hutan	RTP	10	434	434	105	32.9	0.9696	4	44	71.5581	53.1441
RTAT2	Hutan	RTP	10	469	469	63	11	0.9092	3.06	19.6	44.1092	20.8917
RTAT3	Hutan	RTP	10	401	401	133	44.8	0.9777	4.4	69.6	94.2247	79.0680
RTAT4	Hutan	RTP	10	379	379	85	11.6	0.9141	3.46	34.1	61.7356	31.0827
RTML1	Hutan	RTP	10	407	407	96	18	0.9444	3.8	39.6	69.0381	43.5695
RTML2	Hutan	RTP	10	386	386	81	25.8	0.9612	3.76	31.3	61.3697	41.8724
RTML3	Hutan	RTP	10	422	422	142	52.8	0.9811	4.47	75.2	95.0285	84.7610
RTPP2	Hutan	RTP	10	423	423	93	20.1	0.9504	3.82	36.8	68.8192	44.4436
RTPP3	Hutan	RTP	10	386	386	71	20.8	0.9519	3.58	25.5	54.4303	35.0173
RTPP4	Hutan	RTP	10	406	406	107	27.1	0.9631	4.01	47.4	76.2446	53.6746
SATP1	Hutan	RTP	10	303	303	70	12.8	0.922	3.35	28.5	56.9647	27.8656
SATP2	Hutan	RTP	10	451	451	70	8.09	0.876	2.92	23.2	46.2276	18.1795
SATP3	Hutan	RTP	10	432	432	148	56.8	0.9824	4.53	79.5	98.1728	89.9659
SATP4	Hutan	RTP	10	532	532	90	12.2	0.9179	3.31	31.1	53.5160	26.7802
SMUF1	Hutan	RTP	10	261	261	57	6.19	0.839	2.8	22.5	48.7767	16.1368
SMUF2	Hutan	RTP	10	347	347	119	42.5	0.9765	4.27	64	89.1583	69.4902
SMUF3	Hutan	RTP	10	377	377	93	32.1	0.9689	3.94	39.5	69.4372	50.0695
SRPP1	Hutan	RTP	10	296	296	70	12.5	0.9199	3.33	28.9	56.6729	27.3175
SRPP2	Hutan	RTP	10	394	394	109	14.2	0.9295	3.77	49.9	75.8961	42.2904
SRPP3	Hutan	RTP	10	431	431	116	27.2	0.9632	4.1	52.1	79.9648	58.6937
ABER1	raf	TTB	10	349	344	68	11.4	0.9126	3.15	25.2	50.1047	22.8452
ABER2	raf	TTB	10	315	311	69	9.03	0.889	3.06	27.3	52.6787	20.8917
BBER1	raf	TTB	10	303	301	70	6.04	0.835	2.99	28.5	55.2490	19.4885
BBER2	raf	TTB	10	257	252	55	7.45	0.866	3	21.5	49.2152	19.6830
KBER1	raf	SMB	10	347	342	41	5.84	0.829	2.43	12.1	31.9495	11.1741
MKER1	raf	TTB	10	324	323	66	10.1	0.9009	3.13	25.1	51.5118	22.3959
MKER2	raf	TTB	10	237	236	65	23.6	0.9577	3.66	29.6	60.6521	37.9133
MKJC1	raf	MKG	12	248	196	62	11.6	0.9141	3.17	26.5	54.8889	23.3036
MKJC2	raf	MKG	10	287	282	69	16.1	0.9379	3.49	28.8	58.4213	32.0228
MKJC3	raf	MKG	12	248	213	71	15.2	0.9344	3.39	33.3	61.8246	28.9950
MKJC4	raf	MKG	22	211	189	64	24.7	0.9595	3.64	31.3	62.3036	37.1676
MKJC5	raf	MKG	10	529	513	129	19.3	0.9481	3.91	54.4	76.2854	48.5996
MKJC6	raf	MKG	10	371	202	44	3.22	0.689	1.81	13	29.2073	6.0363
MKJC7	raf	MKG	10	238	220	78	8.72	0.885	3.25	40.4	69.3200	25.2309
MKSIH5	raf	MKG	10	460	458	121	41.8	0.976	4.23	53.5	81.1997	66.7834
MKSM6	raf	MKG	13	859	213	49	1.72	0.42	1.18	11.3	20.3287	3.2286
MKSM8	raf	MKG	12	262	215	58	5.7	0.825	2.72	23.1	49.5569	14.9042
MKSMJ2	raf	MKG	10	317	305	83	22.6	0.9558	3.73	36.6	66.3752	40.6431
MKSR1	raf	MKG	12	207	197	55	12.2	0.9181	3.25	24.5	54.1722	25.2309
MKST4	raf	MKG	14	422	212	75	3.68	0.728	2.44	26.5	48.6732	11.2857
MKSU3	raf	MKG	12	253	212	55	11.5	0.9128	3.08	21.6	49.0234	21.3108
MKSY7	raf	MKG	16	210	197	68	8.03	0.875	3.22	34.9	66.0285	24.4901
PSPMK	raf	MKG	15	405	189	77	3.34	0.7	2.38	28.2	48.5806	10.6328

Plot	VegType	Kecamatan	Jumlah sub-plot	Jumlah anakan per plot	Jumlah anakan bukan karet per plot	S	Resipr_Simpson	Prob_Simpson	Shannon	Alpha-Fischer	Rarefaction Coleman	N1 Hill
RAES1	raf	RTP	10	403	391	72	14.1	0.929	3.4	25.5	53.3335	29.2844
RBES1	raf	RTP	10	347	327	72	25.7	0.9611	3.64	27.6	55.9395	37.1676
RDEA1	raf	RTP	10	268	266	55	14	0.9286	3.21	21	48.8463	24.2481
RHEA1	raf	RTP	10	394	390	84	29.8	0.9664	3.83	32.7	62.9536	44.8873
RIEA1	raf	RTP	10	223	215	35	10.2	0.9015	2.8	11.7	33.7738	16.1368
RJEA1	raf	RTP	10	493	486	56	14.3	0.9303	3.13	16.3	39.6555	22.3959
RLES1	raf	RTP	10	269	260	75	23.1	0.9566	3.67	34.5	64.5165	38.2917
RLES2	raf	RTP	10	353	342	67	17.7	0.9434	3.41	24.5	51.9550	29.5767
RMES1	raf	RTP	10	351	331	54	8.5	0.882	2.88	17.8	42.2346	17.4714
RMES2	raf	RTP	10	241	228	46	9.64	0.896	2.9	16.9	41.9205	17.8219
RMEY1	raf	RTP	10	208	200	48	9.78	0.898	3.05	19.6	47.2882	20.6852
RNEA1	raf	RTP	10	428	420	78	9.76	0.898	3.33	27.9	55.2069	27.3175
RREA1	raf	RTP	10	230	228	37	7.81	0.872	2.71	12.5	35.0158	14.7569
RSES1	raf	RTP	10	293	283	76	17	0.9412	3.62	33.3	63.3468	36.4365
RUEA1	raf	RTP	10	424	412	65	6.99	0.857	2.86	21.4	43.8262	17.1278
RWES1	raf	RTP	10	350	343	84	23.4	0.9573	3.75	35	64.8194	41.4586
SJC10	raf	SPG	10	294	294	47	12.8	0.9221	3.08	15.8	40.2293	21.3108
SJC8	raf	SPG	10	397	397	91	25.7	0.9612	3.79	36.9	64.2784	43.1389
SJC9	raf	SPG	10	332	330	95	26.6	0.9625	3.92	44.5	73.8329	49.0847
SJER1	raf	SMB	10	412	409	54	3.01	0.668	2.09	16.6	36.1832	7.9717
SKER1	raf	SMB	10	200	199	42	9.29	0.892	2.89	16.2	42.0000	17.6458
SMER1	raf	SMB	10	323	320	58	6.91	0.855	2.73	20.6	44.6775	15.0530
SMER2	raf	SMB	10	463	460	44	6.76	0.852	2.56	11.9	29.9895	12.7143
SRP1	raf	RTP	13	223	219	61	15.9	0.9373	3.44	27.7	57.8030	30.4713
SRP10	raf	RTP	10	325	324	92	25.7	0.9611	3.87	42.8	72.6164	46.7065
SRP11	raf	RTP	10	334	330	64	13.1	0.9237	3.24	23.5	50.0288	24.9815
SRP12	raf	RTP	10	255	251	53	12.4	0.9196	3.18	20.3	48.1021	23.5362
SRP13	raf	RTP	13	204	203	80	26.6	0.9624	3.86	48.5	79.0930	46.2449
SRP14	raf	RTP	15	217	214	51	12.9	0.9224	3.1	21	48.6114	21.7384
SRP15	raf	RTP	10	225	224	40	5.53	0.819	2.57	14.1	37.9187	12.8412
SRP16	raf	RTP	10	253	248	44	13.5	0.9262	3.06	15.4	39.6020	20.8917
SRP17	raf	RTP	12	215	202	66	21.1	0.9526	3.62	32.5	64.0213	36.4365
SRP18	raf	RTP	10	289	285	90	22.5	0.9555	3.87	44.8	75.8161	46.7065
SRP19	raf	RTP	10	293	286	64	19.7	0.9492	3.56	25.3	55.6997	34.3285
SRP2	raf	RTP	10	306	288	82	37.5	0.9734	3.95	36.7	68.2048	50.5693
SRP20	raf	RTP	10	412	403	77	14	0.9284	3.45	27.9	55.4090	30.7755
SRP21	raf	RTP	10	311	301	62	20.6	0.9516	3.47	23.3	51.7173	31.3930
SRP22	raf	RTP	10	390	384	68	5.32	0.812	2.86	23.8	49.7019	17.1278
SRP23	raf	RTP	10	202	198	58	17.9	0.9441	3.42	27.2	57.7117	29.8720
SRP24	raf	RTP	10	287	282	38	5.15	0.806	2.43	11.7	33.2821	11.1741
SRP25	raf	RTP	10	308	302	73	13.4	0.9255	3.47	30.2	59.7887	31.3930
SRP26	raf	RTP	10	377	370	39	8.73	0.885	2.57	10.9	28.6052	12.8412
SRP27	raf	PBT	11	206	205	48	15.3	0.9346	3.21	19.7	47.3806	24.2481
SRP28	raf	PBT	11	199	193	58	18.5	0.946	3.42	27.5	58.0000	29.8720
SRP3	raf	RTP	10	362	360	49	8.86	0.887	2.89	15.3	38.0274	17.6458
SRP4	raf	RTP	10	275	275	41	12.8	0.9221	2.98	13.3	36.4895	19.2959
SRP5	raf	RTP	15	221	221	65	8.56	0.883	3.23	31	61.8184	24.7346
SRP6	raf	RTP	10	314	313	81	31.1	0.9678	3.88	35.4	66.7627	47.1728
SRP7	raf	RTP	10	245	238	58	21.8	0.954	3.51	24	53.5429	32.6653
SRP8	raf	RTP	10	340	336	73	18.7	0.9466	3.54	28.5	57.1297	33.6533
SRP9	raf	RTP	10	390	388	69	11.7	0.9146	3.18	24.3	50.4886	23.5362
TKER1	raf	SMB	10	285	282	70	9.32	0.893	3.15	29.6	57.6971	22.8452
TTER1	raf	TTB	10	343	343	74	8.3	0.879	3.12	29	56.5051	22.1746
TTER2	raf	TTB	10	329	324	63	10.9	0.9081	3.22	23.1	50.1548	24.4901

SMB = Semambu

SPG = Sepunggur

MKG = Muara Kuamang

RTP = Rantau Pandan

PBT = Pulau Batu

Lampiran 3. Variabel plot contoh

Plot	Veg type	Kec	Status sadapan	umur	kelas umur	Veg asal	Intens_Mgt	BA Pohon (m ² /ha)	Ker Pohon (N/ha)	BA Karet (m ² /ha)	BANonK (m ² /ha)	Ker Karet (m ² /ha)	KerNonK (N/ha)	dbh max Pohon (cm)	dbhMax NK (cm)	dbhMax K (cm)
PSPPM	Hutan	PSM	.	.	.	.	.	37.9364	495.3793	.	.	.	.	122.2930	.	.
RTAT1	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	34.3539	617.5816	.	.	.	.	81.5287	.	.
RTAT2	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	18.7363	449.5795	.	.	.	.	63.8217	.	.
RTAT3	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	53.8670	845.6138	.	.	.	.	66.8790	.	.
RTAT4	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	38.3379	903.3810	.	.	.	.	62.7389	.	.
RTML1	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	47.7053	712.2394	.	.	.	.	103.5032	.	.
RTML2	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	23.6860	547.7388	.	.	.	.	92.3567	.	.
RTML3	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	41.7143	794.9001	.	.	.	.	70.9236	.	.
RTPP2	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	16.4356	434.7994	.	.	.	.	44.7452	.	.
RTPP3	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	44.7686	870.8330	.	.	.	.	56.8471	.	.
RTPP4	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	37.4827	588.6567	.	.	.	.	68.2166	.	.
SATP1	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	36.6572	791.7492	.	.	.	.	62.1975	.	.
SATP2	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	28.8393	718.3018	.	.	.	.	53.2166	.	.
SATP3	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	26.9318	608.1300	.	.	.	.	73.2484	.	.
SATP4	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	35.5726	884.2514	.	.	.	.	75.1592	.	.
SMUF1	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	101.0787	580.0178	.	.	.	.	145.5414	.	.
SMUF2	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	30.3796	474.1001	.	.	.	.	70.0637	.	.
SMUF3	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	26.8324	578.8778	.	.	.	.	58.0255	.	.
SRPP1	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	18.4873	714.6740	.	.	.	.	46.0828	.	.
SRPP2	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	40.4626	630.5479	.	.	.	.	75.8599	.	.
SRPP3	Hutan	RTP	.	.	.	.	.	55.4814	718.0397	.	.	.	.	72.0382	.	.
BSER1	Hutan	SMB	.	.	.	.	.	26.4726	698.1890	.	.	.	.	54.2994	.	.
BSER2	Hutan	SMB	.	.	.	.	.	16.2934	615.6923	.	.	.	.	46.3057	.	.
FPSEY1	Hutan	SMB	.	.	.	.	.	18.1016	467.8472	.	.	.	.	97.8981	.	.
FPSEY2	Hutan	SMB	.	.	.	.	.	37.7475	620.3365	.	.	.	.	60.2548	.	.
FSER1	Hutan	SMB	.	.	.	.	.	17.4009	439.0554	.	.	.	.	75.8599	.	.
FSER2	Hutan	SMB	.	.	.	.	.	25.8579	531.2601	.	.	.	.	72.0701	.	.
ABJC11	Hutan	SPG	.	.	.	.	.	19.9397	599.5679	.	.	.	.	53.9809	.	.
HBER1	Hutan	TTB	.	.	.	.	.	33.8834	409.1647	.	.	.	.	109.8726	.	.
HBER2	Hutan	TTB	.	.	.	.	.	22.2425	511.2261	.	.	.	.	113.6943	.	.
HBER3	Hutan	TTB	.	.	.	.	.	27.6574	519.8164	.	.	.	.	95.5414	.	.
ABER1	AFK	TTB	Tidak sadap	70	4	Hutan alam	Non	26.7725	550.9812	3.5457	23.2269	62.2581	488.7231	65.4459	65.4459	45.5414
ABER2	AFK	TTB	Tidak sadap	70	4	Hutan alam	Non	19.3821	513.9418	1.1476	18.2345	43.4681	470.4737	58.5350	58.5350	33.6624
BBER1	AFK	TTB	Tidak sadap	70	4	Hutan alam	Non	50.0638	383.3414	0.0000	50.0638	0.0000	383.3414	266.8790	266.8790	0.0000
BBER2	AFK	TTB	Tidak sadap	70	4	Hutan alam	Non	14.7576	414.2410	1.0758	13.6818	17.3920	396.8490	56.9427	56.9427	50.4459
KBER1	AFK	SMB	Tidak sadap	35	2	Hutan alam	Non	18.1443	700.3470	5.3268	12.8175	143.1127	557.2342	39.8726	31.2824	39.8726
MKER1	AFK	TTB	Tidak sadap	70	4	Hutan alam	Non	29.9591	584.5807	6.4823	23.4768	264.8610	319.7197	72.6118	72.6118	32.8662
MKER2	AFK	TTB	Tidak sadap	70	4	Hutan alam	Non	21.0591	475.4067	4.4949	16.5642	178.3540	297.0527	72.3476	72.3476	36.9427
MKJC1	AFK	MKG	Sadap	27	2	Hutan alam	Rendah	13.6564	572.2958	5.4106	8.2458	167.4532	404.8426	39.6497	39.6497	32.3248
MKJC2	AFK	MKG	Sadap	42	3	Hutan alam	Rendah	18.6196	537.5976	3.0466	15.5730	103.7735	433.8241	50.0000	50.0000	44.2675
MKJC3	AFK	MKG	Sadap	21	2	Hutan alam	Rendah	26.3656	714.0901	7.5879	18.7777	260.3403	453.7498	58.5350	58.5350	28.6624
MKJC4	AFK	MKG	Belum sadap	8	1	Belukar	Tinggi	12.5511	833.2990	9.2037	3.3475	630.9489	202.3501	21.3376	20.0637	21.3376
MKJC5	AFK	MKG	Tidak sadap	50	3	Hutan alam	Non	24.3385	625.6069	2.1405	22.1980	36.1448	589.4621	52.8662	52.8662	37.8981
MKJC6	AFK	MKG	Sadap	20	2	Hutan alam	Tinggi	15.4329	417.9519	12.6866	2.7463	321.9566	95.9954	37.5796	33.5032	37.5796
MKJC7	AFK	MKG	Sadap	34	2	Hutan alam	Tinggi	21.3632	636.9751	11.7056	9.6576	343.7131	293.2620	40.8599	33.2803	40.8599
MKSIH5	AFK	MKG	Tidak sadap	50	3	Hutan alam	Non	21.7751	587.5203	2.8768	18.8984	56.2237	531.2966	46.2102	46.2102	39.2357
MKSM6	AFK	MKG	Sadap	13	1	Hutan alam	Tinggi	18.9425	584.1989	9.7842	9.1583	277.4563	306.7427	41.7516	41.7516	35.9873
MKSM8	AFK	MKG	Sadap	33	2	Hutan alam	Tinggi	19.7922	546.2152	13.4816	6.3107	347.6307	198.5845	44.0127	44.0127	36.1783
MKSMJ2	AFK	MKG	Sadap	42	3	Hutan alam	Rendah	13.0101	394.9129	1.9565	11.0536	95.2145	299.6984	43.3121	43.3121	22.5796
MKSR1	AFK	MKG	Sadap	35	2	Hutan alam	Rendah	15.0399	467.3285	2.1978	12.8421	80.3179	387.0106	44.8726	44.8726	25.5732

Plot	vegType	Kec	Status sadapan	umur	kelas umur	Veg asal	Intens_Mgt	BA Pohon (m2/ha)	Ker Po (N/ha)	BA Karet (m2/ha)	BANonK (m2/ha)	Ker Karet (m2/ha)	KerNonK (N/ha)	dbh max Pohon (cm)	dbhMax NK (cm)	dbhMax K (cm)
MKST4	AFK	MKG	Sadap	25	2	Belukar	Tinggi	33.5816	686.1611	16.1407	17.4408	548.1982	137.9629	121.0191	121.0191	28.1529
MKSU3	AFK	MKG	Sadap	21	2	Hutan alam	Tinggi	21.3564	612.7183	14.5837	6.7726	261.0862	351.6321	49.0127	26.7197	49.0127
MKSY7	AFK	MKG	Sadap	15	1	Hutan alam	Tinggi	9.4846	475.7472	6.6879	2.7967	269.6548	206.0924	27.1338	21.7834	27.1338
PSPMK	AFK	MKG	Sadap	34	2	Hutan alam	Rendah	13.8278	401.3033	5.5869	8.2409	132.2151	269.0882	47.4522	47.4522	34.3949
RAES1	AFK	RTP	Sadap	31	2	Belukar	Tinggi	27.7981	575.5396	16.9317	10.8664	388.8226	186.7170	61.7197	61.7197	48.6624
RBES1	AFK	RTP	Sadap	56	3	Hutan alam	Tinggi	25.1548	515.9852	12.4891	12.6657	303.4507	212.5345	75.1933	75.1933	46.0191
RDEA1	AFK	RTP	Sadap	24	2	Belukar	Tinggi	48.9831	854.2068	26.0421	22.9409	623.9786	230.2282	91.7197	91.7197	45.0000
RHEA1	AFK	RTP	Sadap	76	4	Belukar	Tinggi	25.4771	526.9802	17.1982	8.2789	371.5250	155.4552	52.2930	52.2930	38.2803
RIEA1	AFK	RTP	Sadap	23	2	Belukar	Tinggi	26.7982	523.0151	21.4541	5.3442	350.1579	172.8572	48.9490	27.9299	48.9490
RJEA1	AFK	RTP	Sadap	53	3	Belukar	Tinggi	18.4302	459.8710	6.2545	12.1757	186.4806	273.3904	70.7580	70.7580	38.3121
RLES1	AFK	RTP	Tidak sadap	45	3	Hutan alam	Non	44.4628	728.3384	8.6110	35.8517	114.9887	613.3497	60.4459	60.4459	45.7006
RLES2	AFK	RTP	Sadap	45	3	Hutan alam	Rendah	25.2103	668.6590	1.6011	23.6092	73.4677	595.1913	51.7516	51.7516	26.8153
RMES1	AFK	RTP	Sadap	42	3	Hutan alam	Tinggi	23.6974	493.1837	19.2481	4.4493	386.0513	107.1324	45.7643	40.3822	45.7643
RMES2	AFK	RTP	Sadap	25	2	Belukar	Tinggi	23.7835	556.7734	11.8234	11.9601	282.7234	274.0500	58.1210	50.2153	58.1210
RMEY1	AFK	RTP	Sadap	16	1	Belukar	Tinggi	17.6328	359.0167	6.2710	11.3618	197.0395	161.9772	88.2484	88.2484	34.8726
RNEA1	AFK	RTP	Sadap	57	3	Belukar	Tinggi	30.3839	561.0430	10.8890	19.4948	354.2408	206.8022	68.7905	68.7905	31.5287
RREA1	AFK	RTP	Sadap	25	2	Belukar	Rendah	19.0619	808.8952	3.1375	15.9244	115.8417	693.0535	36.1807	36.1807	32.8662
RSES1	AFK	RTP	Sadap	23	2	Hutan alam	Tinggi	18.9716	588.7049	7.4233	11.5483	290.8924	297.8125	56.2102	56.2102	35.2548
RUEA1	AFK	RTP	Sadap	76	4	Belukar	Tinggi	17.0371	529.5447	12.0936	4.9435	299.7550	229.7897	37.5796	34.6178	37.5796
RWES1	AFK	RTP	Sadap	23	2	Hutan alam	Tinggi	22.1883	508.0796	16.2209	5.9674	387.2929	120.7867	61.6242	61.6242	47.3885
SJC10	AFK	SPG	Tidak sadap	70	4	Hutan alam	Non	10.4068	299.0119	0.0000	10.4068	0.0000	299.0119	36.4013	36.4013	0.0000
SJC8	AFK	SPG	Sadap	34	2	Hutan alam	Rendah	15.0937	483.5990	2.4732	12.6205	38.5687	445.0303	53.9809	53.9809	39.1720
SJC9	AFK	SPG	Sadap	34	2	Hutan alam	Rendah	15.2328	470.5387	7.5475	7.6853	87.5061	383.0326	52.8662	36.6242	52.8662
SJER1	AFK	SMB	Tidak sadap	50	3	Hutan alam	Non	16.2565	440.7472	1.1784	15.0782	60.6263	380.1209	54.8104	54.8104	24.1083
SKER1	AFK	SMB	Tidak sadap	70	4	Hutan alam	Non	23.7469	706.7528	4.4138	19.3331	143.3868	563.3660	53.0255	53.0255	47.5159
SMER1	AFK	SMB	Tidak sadap	35	2	Hutan alam	Non	22.0984	856.5048	3.2516	18.8467	107.5272	748.9776	30.7006	30.7006	26.4331
SMER2	AFK	SMB	Tidak sadap	35	2	Hutan alam	Non	18.6279	670.4972	7.3746	11.2533	196.3509	474.1463	37.6115	37.6115	29.5541
SRP1	AFK	RTP	Tidak sadap	40	3	Hutan alam	Non	17.1605	373.5954	4.8043	12.3562	77.9678	295.6276	53.1210	53.1210	48.9809
SRP10	AFK	RTP	Tidak sadap	50	3	Hutan alam	Non	39.0944	454.9940	0.4847	38.6097	33.2129	421.7811	101.2739	101.2739	18.0892
SRP11	AFK	RTP	Sadap	26	2	Belukar	Tinggi	21.3368	708.4964	18.0497	3.2871	540.2701	168.2263	31.6561	25.1911	31.6561
SRP12	AFK	RTP	Sadap	27	2	Hutan alam	Rendah	18.4944	585.1244	4.1215	14.3729	86.8420	498.2825	53.4713	53.4713	40.7643
SRP13	AFK	RTP	Tidak sadap	27	2	Hutan alam	Non	17.8659	592.3368	0.0000	17.8659	0.0000	592.3368	47.0064	47.0064	0.0000
SRP14	AFK	RTP	Sadap	23	2	Belukar	Rendah	17.2122	640.1342	7.5762	9.6360	173.7924	466.3418	37.7707	23.9809	37.7707
SRP15	AFK	RTP	Belum sadap	16	1	Belukar	Rendah	10.3473	522.8423	3.5686	6.7787	127.7241	395.1182	32.5159	32.5159	28.7580
SRP16	AFK	RTP	Sadap	25	2	Belukar	Rendah	15.2490	618.5060	4.3794	10.8696	208.3516	410.1544	29.7771	29.7771	28.6624
SRP17	AFK	RTP	Tidak sadap	50	3	Hutan alam	Tinggi	21.5080	454.5235	8.2309	13.2772	184.2493	270.2742	49.4331	49.4331	40.3503
SRP18	AFK	RTP	Tidak sadap	50	3	Hutan alam	Non	27.7079	526.7881	1.3572	26.3508	81.6872	445.1009	130.5732	130.5732	18.8217
SRP19	AFK	RTP	Sadap	90	4	Hutan alam	Tinggi	22.1914	641.3745	16.7338	5.4576	548.4643	92.9102	53.5191	53.5191	39.2038
SRP2	AFK	RTP	Sadap	40	3	Hutan alam	Rendah	24.0243	684.0047	10.3331	13.6912	170.1197	513.8850	53.2484	34.2452	53.2484
SRP20	AFK	RTP	Sadap	90	4	Hutan alam	Rendah	33.8625	536.8108	11.0657	22.7968	150.3334	386.4774	50.7962	42.8981	50.7962
SRP21	AFK	RTP	Sadap	90	4	Hutan alam	Tinggi	26.1265	366.7655	17.2391	8.8874	328.0776	38.6879	77.3248	77.3248	74.5223
SRP22	AFK	RTP	Sadap	90	4	Hutan alam	Tinggi	36.0690	455.8196	26.7740	9.2950	344.1265	111.6931	62.6115	57.5796	62.6115
SRP23	AFK	RTP	Sadap	90	4	Hutan alam	Tinggi	25.7718	604.6076	13.7176	12.0542	335.5253	269.0823	57.8662	57.8662	42.1019
SRP24	AFK	RTP	Sadap	25	2	Belukar	Tinggi	13.2027	466.2354	7.1053	6.0973	201.2110	265.0244	31.6879	26.9745	31.6879
SRP25	AFK	RTP	Sadap	25	2	Belukar	Rendah	21.9720	564.3822	5.1807	16.7913	78.1304	486.2518	44.1369	44.1369	43.7261
SRP26	AFK	RTP	Sadap	25	2	Belukar	Tinggi	28.8581	617.4522	26.5616	2.2964	559.8977	57.5545	44.3280	44.3280	43.2803
SRP27	AFK	PBT	Sadap	25	2	Hutan alam	Tinggi	16.6858	425.9495	12.5949	4.0908	206.0455	219.9040	50.9554	29.7771	50.9554
SRP28	AFK	PBT	Sadap	30	2	Hutan alam	Rendah	21.5631	500.1810	9.6569	11.9063	147.6497	352.5312	43.8854	43.6783	43.8854
SRP3	AFK	RTP	Sadap	25	2	Belukar	Tinggi	13.0018	373.1230	6.1597	6.8421	245.0083	128.1147	40.6051	40.6051	27.3885
SRP4	AFK	RTP	Belum sadap	23	2	Belukar	Tinggi	17.0210	754.2268	10.3998	6.6212	321.6193	432.6075	30.7962	22.3567	30.7962
SRP5	AFK	RTP	Sadap	30	2	Hutan alam	Rendah	30.5870	490.3211	11.9960	18.5911	191.3010	299.0201	60.3503	60.3503	44.9045
SRP6	AFK	RTP	Tidak sadap	50	3	Hutan alam	Non	13.5744	297.9515	3.1881	10.3863	73.6022	224.3493	80.6369	80.6369	50.8917

Plot	vegType	Kec	Status sadapan	umur	kelas umur	Veg asal	Intens_Mgt	BA Pohon (m2/ha)	Ker Po (N/ha)	BA Karet (m2/ha)	BANonK (m2/ha)	Ker Karet (m2/ha)	KerNonK (N/ha)	dbh max Pohon (cm)	dbhMax NK (cm)	dbhMax K (cm)
SRP7	AFK	RTP	Sadap	50	3	Hutan alam	Rendah	25.7471	490.7770	9.5288	16.2183	167.2953	323.4816	69.4586	69.4586	48.9809
SRP8	AFK	RTP	Tidak sadap	50	3	Hutan alam	Non	27.9694	426.9732	6.4480	21.5214	115.7954	311.1778	63.1210	63.1210	49.5541
SRP9	AFK	RTP	Sadap	50	3	Hutan alam	Rendah	38.7142	556.9981	1.5095	37.2047	58.6257	498.3724	81.5287	81.5287	27.4204
TKER1	AFK	SMB	Sadap	70	4	Hutan alam	Rendah	19.0258	525.6910	7.4115	11.6143	116.6430	409.0480	55.0637	34.8089	55.0637
TER1	AFK	TTB	Tidak sadap	70	4	Hutan alam	Non	16.7352	401.3128	2.2074	14.5278	83.5688	317.7440	52.2293	52.2293	27.3248
TER2	AFK	TTB	Tidak sadap	70	4	Hutan alam	Non	26.9304	566.5824	1.7338	25.1966	60.7875	505.7949	66.2420	66.2420	22.3567

Keterangan:

AFK = Kebun agroforest karet

TTB = Tanah Tumbuh

SMB = Semambu

RTP = Rantau Pandan

SPG = Sepunggur

PBT = Pulau Batu

MKG = Muara Kuamang

K = karet

NK = Non Karet

Lampiran 4. Persentase Cahaya di Bawah Kanopi di Hutan dan Agroforest Karet Rantau Pandan

CodePlot	VegType	CodeSubPlot	w	R	Avg ln(R)	Avg ln(lo)	ln (l)	l/lo (%)	LC-Q
RAES1	AFK	RAES1.01	B	62.41667	4.13380	6.12030	1.19332	0.7%	1
RAES1	AFK	RAES1.02	B	33.96667	3.52537	6.12030	1.82820	1.4%	2
RAES1	AFK	RAES1.03	B	76.68333	4.33965	6.12030	0.98905	0.6%	1
RAES1	AFK	RAES1.04	B	66.05000	4.19041	6.12030	1.13661	0.7%	1
RAES1	AFK	RAES1.05	B	42.40000	3.74702	6.12030	1.59152	1.1%	1
RAES1	AFK	RAES1.06	B	62.96667	4.14260	6.12030	1.18447	0.7%	1
RAES1	AFK	RAES1.07	B	55.75000	4.02085	6.12030	1.30766	0.8%	1
RAES1	AFK	RAES1.08	B	34.06667	3.52831	6.12030	1.82502	1.4%	2
RAES1	AFK	RAES1.09	B	20.33333	3.01225	6.12030	2.39979	2.4%	2
RAES1	AFK	RAES1.10	B	36.71667	3.60321	6.12030	1.74438	1.3%	2
RBES1	AFK	RBES1.01	B	44.48333	3.79510	6.12030	1.54100	1.0%	1
RBES1	AFK	RBES1.02	B	70.48750	4.25538	6.12030	1.07203	0.6%	1
RBES1	AFK	RBES1.03	B	24.21667	3.18701	6.12030	2.20141	2.0%	2
RBES1	AFK	RBES1.04	B	40.61429	3.70409	6.12030	1.63688	1.1%	1
RBES1	AFK	RBES1.05	B	146.08333	4.98417	6.12030	0.38395	0.3%	1
RBES1	AFK	RBES1.06	B	52.80000	3.96648	6.12030	1.36327	0.9%	1
RBES1	AFK	RBES1.07	B	13.10000	2.57260	6.12030	2.91588	4.1%	3
RBES1	AFK	RBES1.08	B	12.51667	2.52688	6.12030	2.97094	4.3%	3
RBES1	AFK	RBES1.09	B	11.93333	2.47926	6.12030	3.02858	4.5%	3
RBES1	AFK	RBES1.10	B	13.61667	2.61126	6.12030	2.86952	3.9%	3
RDEA1	AFK	RDEA1.01	B	24.38333	3.19390	6.12030	2.19366	2.0%	2
RDEA1	AFK	RDEA1.02	B	32.78333	3.48992	6.12030	1.86662	1.4%	2
RDEA1	AFK	RDEA1.03	B	29.16667	3.37303	6.12030	1.99445	1.6%	2
RDEA1	AFK	RDEA1.04	B	27.93333	3.32982	6.12030	2.04213	1.7%	2
RDEA1	AFK	RDEA1.05	B	25.61667	3.24324	6.12030	2.13838	1.9%	2
RDEA1	AFK	RDEA1.06	B	23.10000	3.13983	6.12030	2.25458	2.1%	2
RDEA1	AFK	RDEA1.07	B	19.88333	2.98988	6.12030	2.42547	2.5%	2
RDEA1	AFK	RDEA1.08	B	24.43333	3.19595	6.12030	2.19136	2.0%	2
RDEA1	AFK	RDEA1.09	B	21.48333	3.06728	6.12030	2.33691	2.3%	2
RDEA1	AFK	RDEA1.10	B	26.85000	3.29027	6.12030	2.08599	1.8%	2
RHEA1	AFK	RHEA1.01	LC	39.73333	3.68219	5.33030	1.66011	2.5%	3
RHEA1	AFK	RHEA1.02	LC	82.16667	4.40875	5.33030	0.92168	1.2%	2
RHEA1	AFK	RHEA1.03	LC	48.52857	3.88215	5.33030	1.45026	2.1%	2
RHEA1	AFK	RHEA1.04	LC	49.71667	3.90634	5.33030	1.42522	2.0%	2
RHEA1	AFK	RHEA1.05	LC	34.51667	3.54144	5.33030	1.81083	3.0%	3
RHEA1	AFK	RHEA1.06	LC	45.35000	3.81441	5.33030	1.52079	2.2%	2
RHEA1	AFK	RHEA1.07	LC	20.56667	3.02367	5.33030	2.38671	5.3%	3
RHEA1	AFK	RHEA1.08	LC	43.45000	3.77161	5.33030	1.56565	2.3%	2
RHEA1	AFK	RHEA1.09	LC	86.53333	4.46053	5.33030	0.87159	1.2%	1
RHEA1	AFK	RHEA1.10	LC	39.53333	3.67714	5.33030	1.66547	2.6%	3
RIEA1	AFK	RIEA1.01	B	35.18333	3.56057	6.12030	1.79020	1.3%	2
RIEA1	AFK	RIEA1.02	B	54.28333	3.99419	6.12030	1.33489	0.8%	1
RIEA1	AFK	RIEA1.03	B	41.87143	3.73457	6.12030	1.60465	1.1%	1
RIEA1	AFK	RIEA1.04	B	36.06667	3.58536	6.12030	1.76353	1.3%	2
RIEA1	AFK	RIEA1.05	B	54.15000	3.99176	6.12030	1.33737	0.8%	1
RIEA1	AFK	RIEA1.06	B	34.11667	3.52973	6.12030	1.82348	1.4%	2
RIEA1	AFK	RIEA1.07	B	19.38333	2.96435	6.12030	2.45485	2.6%	3
RIEA1	AFK	RIEA1.08	B	27.68333	3.32080	6.12030	2.05211	1.7%	2
RIEA1	AFK	RIEA1.09	B	30.71667	3.42466	6.12030	1.93777	1.5%	2
RIEA1	AFK	RIEA1.10	B	31.13333	3.43827	6.12030	1.92289	1.5%	2
RJEA1	AFK	RJEA1.01	B	44.66667	3.79923	6.12030	1.53668	1.0%	1
RJEA1	AFK	RJEA1.02	B	54.00000	3.98898	6.12030	1.34021	0.8%	1
RJEA1	AFK	RJEA1.03	B	31.98571	3.46529	6.12030	1.89342	1.5%	2
RJEA1	AFK	RJEA1.04	B	62.45000	4.13437	6.12030	1.19275	0.7%	1
RJEA1	AFK	RJEA1.05	B	39.03333	3.66442	6.12030	1.67901	1.2%	1

CodePlot	VegType	CodeSubPlot	w	R	Avrg ln(R)	Avrg ln(lo)	ln (l)	l/lo (%)	LC-Q
RJEA1	AFK	RJEA1.06	B	30.61667	3.42154	6.12030	1.94119	1.5%	2
RJEA1	AFK	RJEA1.07	B	92.41667	4.52631	6.12030	0.80844	0.5%	1
RJEA1	AFK	RJEA1.08	B	59.35000	4.08345	6.12030	1.24409	0.8%	1
RJEA1	AFK	RJEA1.09	B	163.08333	5.09426	6.12030	0.28582	0.3%	1
RJEA1	AFK	RJEA1.10	B	35.48333	3.56906	6.12030	1.78106	1.3%	2
RLES1	AFK	RLES1.01	LC	34.41667	3.53834	5.33030	1.81418	3.0%	3
RLES1	AFK	RLES1.02	LC	20.21667	3.00644	5.33030	2.40646	5.4%	3
RLES1	AFK	RLES1.03	LC	7.75000	2.04764	5.33030	3.56393	17.1%	3
RLES1	AFK	RLES1.04	LC	13.95000	2.63524	5.33030	2.84087	8.3%	3
RLES1	AFK	RLES1.05	LC	10.60000	2.36082	5.33030	3.17314	11.6%	3
RLES1	AFK	RLES1.06	LC	13.95000	2.63546	5.33030	2.84061	8.3%	3
RLES1	AFK	RLES1.07	LC	13.63333	2.61251	5.33030	2.86803	8.5%	3
RLES1	AFK	RLES1.08	LC	13.25000	2.58399	5.33030	2.90220	8.8%	3
RLES1	AFK	RLES1.09	LC	11.21667	2.41736	5.33030	3.10392	10.8%	3
RLES1	AFK	RLES1.10	LC	15.08333	2.71355	5.33030	2.74778	7.6%	3
RLES2	AFK	RLES2.01	B	45.08333	3.80836	6.12030	1.52712	1.0%	1
RLES2	AFK	RLES2.02	B	24.95714	3.21689	6.12030	2.16786	1.9%	2
RLES2	AFK	RLES2.03	B	92.03333	4.52215	6.12030	0.81242	0.5%	1
RLES2	AFK	RLES2.04	B	18.96667	2.94207	6.12030	2.48055	2.6%	3
RLES2	AFK	RLES2.05	BL	28.00000	3.33108	5.86030	2.04074	2.2%	2
RLES2	AFK	RLES2.06	LC	42.83333	3.75696	5.33030	1.58106	2.4%	2
RLES2	AFK	RLES2.07	L	32.51667	3.48164	5.59030	1.87562	2.4%	2
RLES2	AFK	RLES2.08	B	51.68333	3.94492	6.12030	1.38543	0.9%	1
RLES2	AFK	RLES2.09	B	28.07143	3.33406	6.12030	2.03744	1.7%	2
RLES2	AFK	RLES2.10	B	36.03333	3.58425	6.12030	1.76472	1.3%	2
RMES1	AFK	RMES1.01	B	4.73333	1.55138	6.12030	4.20842	14.8%	3
RMES1	AFK	RMES1.02	B	24.60000	3.20266	6.12030	2.18382	2.0%	2
RMES1	AFK	RMES1.03	B	29.10000	3.37068	6.12030	1.99703	1.6%	2
RMES1	AFK	RMES1.04	B	17.91000	2.88457	6.12030	2.54717	2.8%	3
RMES1	AFK	RMES1.05	B	48.53333	3.88217	6.12030	1.45024	0.9%	1
RMES1	AFK	RMES1.06	B	17.83333	2.88094	6.12030	2.55139	2.8%	3
RMES1	AFK	RMES1.08	B	45.58333	3.81954	6.12030	1.51543	1.0%	1
RMES1	AFK	RMES1.09	B	76.85000	4.34178	6.12030	0.98697	0.6%	1
RMES1	AFK	RMES1.10	B	48.55000	3.88254	6.12030	1.44986	0.9%	1
RMES2	AFK	RMES2.01	B	57.01429	4.04319	6.12030	1.28492	0.8%	1
RMES2	AFK	RMES2.02	B	41.13333	3.71673	6.12030	1.62351	1.1%	1
RMES2	AFK	RMES2.03	B	65.58333	4.18329	6.12030	1.14372	0.7%	1
RMES2	AFK	RMES2.04	B	46.82857	3.84645	6.12030	1.48736	1.0%	1
RMES2	AFK	RMES2.05	B	55.15000	4.01005	6.12030	1.31868	0.8%	1
RMES2	AFK	RMES2.06	B	28.95000	3.36557	6.12030	2.00266	1.6%	2
RMES2	AFK	RMES2.07	B	47.61429	3.86309	6.12030	1.47005	1.0%	1
RMES2	AFK	RMES2.08	B	54.70000	4.00181	6.12030	1.32709	0.8%	1
RMES2	AFK	RMES2.09	B	47.11667	3.85263	6.12030	1.48093	1.0%	1
RMES2	AFK	RMES2.10	B	44.26667	3.79022	6.12030	1.54612	1.0%	1
RMEY1	AFK	RMEY1.01	LC	25.68333	3.24578	5.33030	2.13555	4.1%	3
RMEY1	AFK	RMEY1.02	LC	29.35000	3.37924	5.33030	1.98761	3.5%	3
RMEY1	AFK	RMEY1.03	LC	44.38333	3.79284	5.33030	1.54337	2.3%	2
RMEY1	AFK	RMEY1.04	LC	24.01667	3.17858	5.33030	2.21089	4.4%	3
RMEY1	AFK	RMEY1.05	LC	22.23333	3.10045	5.33030	2.29919	4.8%	3
RMEY1	AFK	RMEY1.06	LC	45.55000	3.81839	5.33030	1.51663	2.2%	2
RMEY1	AFK	RMEY1.07	LC	73.58333	4.29829	5.33030	1.02967	1.4%	2
RMEY1	AFK	RMEY1.08	LC	177.31667	5.17793	5.33030	0.21226	0.6%	1
RMEY1	AFK	RMEY1.09	LC	214.66667	5.36896	5.33030	0.04759	0.5%	1
RMEY1	AFK	RMEY1.10	LC	60.73333	4.10629	5.33030	1.22102	1.6%	2
RNEA1	AFK	RNEA1.01	B	11.65000	2.45531	6.12030	3.05767	4.7%	3
RNEA1	AFK	RNEA1.02	B	74.68333	4.31326	6.12030	1.01495	0.6%	1
RNEA1	AFK	RNEA1.03	B	39.68333	3.68093	6.12030	1.66145	1.2%	1

CodePlot	VegType	CodeSubPlot	w	R	Avrg ln(R)	Avrg ln(lo)	ln (l)	l/lo (%)	LC-Q
RNEA1	AFK	RNEA1.04	B	165.71667	5.11028	6.12030	0.27167	0.3%	1
RNEA1	AFK	RNEA1.05	B	46.46667	3.83874	6.12030	1.49540	1.0%	1
RNEA1	AFK	RNEA1.06	B	32.18333	3.47145	6.12030	1.88671	1.5%	2
RNEA1	AFK	RNEA1.07	B	82.46667	4.41239	6.12030	0.91815	0.6%	1
RNEA1	AFK	RNEA1.08	B	43.21667	3.76623	6.12030	1.57131	1.1%	1
RNEA1	AFK	RNEA1.09	B	55.26667	4.01217	6.12030	1.31652	0.8%	1
RNEA1	AFK	RNEA1.10	B	56.55000	4.03513	6.12030	1.29312	0.8%	1
RREA1	AFK	RREA1.01	B	15.83333	2.76211	6.12030	2.69044	3.2%	3
RREA1	AFK	RREA1.02	B	23.61111	3.16153	6.12030	2.23009	2.0%	2
RREA1	AFK	RREA1.03	B	27.53333	3.31538	6.12030	2.05811	1.7%	2
RREA1	AFK	RREA1.04	B	18.35714	2.90997	6.12030	2.51769	2.7%	3
RREA1	AFK	RREA1.05	B	22.45000	3.11127	6.12030	2.28691	2.2%	2
RREA1	AFK	RREA1.06	B	14.03333	2.64143	6.12030	2.83348	3.7%	3
RREA1	AFK	RREA1.07	B	24.22857	3.18749	6.12030	2.20086	2.0%	2
RREA1	AFK	RREA1.08	B	16.26667	2.78906	6.12030	2.65875	3.1%	3
RREA1	AFK	RREA1.09	B	15.25000	2.72453	6.12030	2.73479	3.4%	3
RREA1	AFK	RREA1.10	B	17.95714	2.88790	6.12030	2.54331	2.8%	3
RSES1	AFK	RSES1.01	B	47.70000	3.86493	6.12030	1.46814	1.0%	1
RSES1	AFK	RSES1.02	B	33.03333	3.49752	6.12030	1.85838	1.4%	2
RSES1	AFK	RSES1.03	B	20.50000	3.02042	6.12030	2.39043	2.4%	2
RSES1	AFK	RSES1.04	B	24.38333	3.19390	6.12030	2.19366	2.0%	2
RSES1	AFK	RSES1.05	B	14.55000	2.67759	6.12030	2.79043	3.6%	3
RSES1	AFK	RSES1.06	B	58.03333	4.06102	6.12030	1.26682	0.8%	1
RSES1	AFK	RSES1.07	B	42.62857	3.75252	6.12030	1.58573	1.1%	1
RSES1	AFK	RSES1.08	B	45.00000	3.80666	6.12030	1.52889	1.0%	1
RSES1	AFK	RSES1.09	B	16.68333	2.81441	6.12030	2.62902	3.0%	3
RSES1	AFK	RSES1.10	B	26.00000	3.25810	6.12030	2.12180	1.8%	2
RUEA1	AFK	RUEA1.01	B	46.30000	3.83514	6.12030	1.49915	1.0%	1
RUEA1	AFK	RUEA1.02	B	18.23333	2.90325	6.12030	2.52548	2.7%	3
RUEA1	AFK	RUEA1.03	B	57.28333	4.04801	6.12030	1.28002	0.8%	1
RUEA1	AFK	RUEA1.04	B	56.13333	4.02773	6.12030	1.30065	0.8%	1
RUEA1	AFK	RUEA1.05	B	22.85000	3.12895	6.12030	2.26689	2.1%	2
RUEA1	AFK	RUEA1.06	B	121.46667	4.79964	6.12030	0.55186	0.4%	1
RUEA1	AFK	RUEA1.07	B	23.23333	3.14559	6.12030	2.24808	2.1%	2
RUEA1	AFK	RUEA1.08	B	3.51667	1.25751	6.12030	4.60464	22.0%	3
RUEA1	AFK	RUEA1.09	B	20.35000	3.01308	6.12030	2.39884	2.4%	2
RUEA1	AFK	RUEA1.10	B	57.56667	4.05294	6.12030	1.27501	0.8%	1
RWES1	AFK	RWES1.01	LC	24.80000	3.21084	5.33030	2.17465	4.3%	3
RWES1	AFK	RWES1.02	LC	27.45000	3.31236	5.33030	2.06146	3.8%	3
RWES1	AFK	RWES1.03	LC	14.73333	2.69011	5.33030	2.77556	7.8%	3
RWES1	AFK	RWES1.04	LC	16.71667	2.81640	5.33030	2.62669	6.7%	3
RWES1	AFK	RWES1.05	LC	74.43333	4.30990	5.33030	1.01825	1.3%	2
RWES1	AFK	RWES1.06	LC	64.43333	4.16562	5.33030	1.16139	1.5%	2
RWES1	AFK	RWES1.07	LC	37.08333	3.61315	5.33030	1.73373	2.7%	3
RWES1	AFK	RWES1.08	LC	51.58333	3.94317	5.33030	1.38723	1.9%	2
RWES1	AFK	RWES1.09	LC	41.28333	3.72043	5.33030	1.61959	2.4%	2
RWES1	AFK	RWES1.10	LC	30.30000	3.41099	5.33030	1.95275	3.4%	3
SRP1	AFK	SRP 1.1	L	13.15000	2.57642	5.59030	2.91129	6.9%	3
SRP1	AFK	SRP 1.10	L	21.96667	3.08953	5.59030	2.31160	3.8%	3
SRP1	AFK	SRP 1.11	L	11.01667	2.39941	5.59030	3.12585	8.5%	3
SRP1	AFK	SRP 1.12	L	31.37143	3.44590	5.59030	1.91456	2.5%	3
SRP1	AFK	SRP 1.13	L	5.65000	1.73166	5.59030	3.97071	19.8%	3
SRP1	AFK	SRP 1.2	L	48.95000	3.89080	5.59030	1.44130	1.6%	2
SRP1	AFK	SRP 1.3	L	52.01667	3.95156	5.59030	1.37860	1.5%	2
SRP1	AFK	SRP 1.4	L	37.11667	3.61407	5.59030	1.73275	2.1%	2
SRP1	AFK	SRP 1.5	L	10.80000	2.37955	5.59030	3.15017	8.7%	3
SRP1	AFK	SRP 1.6	L	6.95000	1.93874	5.59030	3.70270	15.1%	3

CodePlot	VegType	CodeSubPlot	w	R	Avrg ln(R)	Avrg ln(lo)	ln (I)	l/lo (%)	LC-Q
SRP1	AFK	SRP 1.7	L	9.86667	2.28916	5.59030	3.26148	9.7%	3
SRP1	AFK	SRP 1.8	L	10.75000	2.37491	5.59030	3.15586	8.8%	3
SRP1	AFK	SRP 1.9	L	14.90000	2.70136	5.59030	2.76222	5.9%	3
SRP10	AFK	SRP 10.1	BL	39.81667	3.68426	5.86030	1.65791	1.5%	2
SRP10	AFK	SRP 10.10	BL	24.60000	3.20272	5.86030	2.18376	2.5%	3
SRP10	AFK	SRP 10.2	BL	31.76667	3.45795	5.86030	1.90141	1.9%	2
SRP10	AFK	SRP 10.3	BL	44.65000	3.79884	5.86030	1.53708	1.3%	2
SRP10	AFK	SRP 10.4	BL	42.21667	3.74271	5.86030	1.59606	1.4%	2
SRP10	AFK	SRP 10.5	BL	38.76667	3.65756	5.86030	1.68631	1.5%	2
SRP10	AFK	SRP 10.6	BL	56.10000	4.02712	5.86030	1.30128	1.0%	1
SRP10	AFK	SRP 10.7	BL	56.66667	4.03716	5.86030	1.29105	1.0%	1
SRP10	AFK	SRP 10.8	BL	27.26667	3.30558	5.86030	2.06898	2.3%	2
SRP10	AFK	SRP 10.9	BL	10.76667	2.37623	5.86030	3.15424	6.7%	3
SRP11	AFK	SRP 11.1	BL	11.46667	2.43842	5.86030	3.07823	6.2%	3
SRP11	AFK	SRP 11.2	BL	25.93333	3.25552	5.86030	2.12468	2.4%	2
SRP11	AFK	SRP 11.3	BL	37.70000	3.62845	5.86030	1.71736	1.6%	2
SRP11	AFK	SRP 11.4	BL	31.10000	3.43708	5.86030	1.92419	2.0%	2
SRP11	AFK	SRP 11.5	BL	11.51667	2.42458	5.86030	3.09511	6.3%	3
SRP11	AFK	SRP 11.6	BL	61.86667	4.12488	5.86030	1.20229	0.9%	1
SRP11	AFK	SRP 11.7	BL	16.46667	2.80124	5.86030	2.64446	4.0%	3
SRP12	AFK	SRP 12.1	BL	24.35000	3.19247	5.86030	2.19527	2.6%	3
SRP12	AFK	SRP 12.2	BL	26.86667	3.29082	5.86030	2.08537	2.3%	2
SRP12	AFK	SRP 12.3	BL	23.80000	3.16938	5.86030	2.22124	2.6%	3
SRP12	AFK	SRP 12.4	BL	19.55000	2.97295	5.86030	2.44493	3.3%	3
SRP12	AFK	SRP 12.5	BL	40.88333	3.71063	5.86030	1.62996	1.5%	2
SRP12	AFK	SRP 12.6	BL	25.26667	3.22933	5.86030	2.15394	2.5%	2
SRP12	AFK	SRP 12.7	BL	18.91667	2.93972	5.86030	2.48326	3.4%	3
SRP13	AFK	SRP 13.1	BL	198.43333	5.29044	5.86030	0.11472	0.3%	1
SRP13	AFK	SRP 13.2	BL	50.91667	3.92994	5.86030	1.40086	1.2%	1
SRP13	AFK	SRP 13.3	BL	56.58333	4.03545	5.86030	1.29279	1.0%	1
SRP13	AFK	SRP 13.4	BL	31.26667	3.44104	5.86030	1.91986	1.9%	2
SRP13	AFK	SRP 13.5	BL	3.60000	1.27874	5.86030	4.57565	27.7%	3
SRP13	AFK	SRP 13.6	BL	25.20000	3.22670	5.86030	2.15688	2.5%	2
SRP13	AFK	SRP 13.7	BL	43.75000	3.77784	5.86030	1.55910	1.4%	2
SRP14	AFK	SRP 14.1	BL	6.20000	1.81190	5.86030	3.86622	13.6%	3
SRP14	AFK	SRP 14.2	BL	17.53333	2.86372	5.86030	2.57143	3.7%	3
SRP14	AFK	SRP 14.3	BL	31.10000	3.43718	5.86030	1.92408	2.0%	2
SRP14	AFK	SRP 14.4	BL	13.76667	2.62080	5.86030	2.85812	5.0%	3
SRP14	AFK	SRP 14.5	BL	24.31667	3.19112	5.86030	2.19678	2.6%	3
SRP14	AFK	SRP 14.6	BL	16.38333	2.79616	5.86030	2.65042	4.0%	3
SRP14	AFK	SRP 14.7	BL	7.36667	1.99600	5.86030	3.62955	10.7%	3
SRP15	AFK	SRP 15.1	B	45.73333	3.82283	6.12030	1.51200	1.0%	1
SRP15	AFK	SRP 15.10	B	30.96667	3.43291	6.12030	1.92875	1.5%	2
SRP15	AFK	SRP 15.2	B	33.98333	3.52587	6.12030	1.82766	1.4%	2
SRP15	AFK	SRP 15.3	B	22.40000	3.10906	6.12030	2.28942	2.2%	2
SRP15	AFK	SRP 15.4	B	13.28333	2.58651	6.12030	2.89918	4.0%	3
SRP15	AFK	SRP 15.5	B	22.90000	3.13114	6.12030	2.26441	2.1%	2
SRP15	AFK	SRP 15.6	B	33.50000	3.51155	6.12030	1.84316	1.4%	2
SRP15	AFK	SRP 15.7	B	33.51429	3.51197	6.12030	1.84270	1.4%	2
SRP15	AFK	SRP 15.8	B	22.95000	3.13332	6.12030	2.26195	2.1%	2
SRP15	AFK	SRP 15.9	B	21.51667	3.06883	6.12030	2.33515	2.3%	2
SRP16	AFK	SRP 16.1	B	23.35000	3.15060	6.12030	2.24242	2.1%	2
SRP16	AFK	SRP 16.10	B	48.60000	3.88362	6.12030	1.44874	0.9%	1
SRP16	AFK	SRP 16.2	B	34.23333	3.53320	6.12030	1.81973	1.4%	2
SRP16	AFK	SRP 16.3	B	34.80000	3.54962	6.12030	1.80201	1.3%	2
SRP16	AFK	SRP 16.4	B	36.86667	3.60731	6.12030	1.73999	1.3%	2
SRP16	AFK	SRP 16.5	B	65.35000	4.17976	6.12030	1.14725	0.7%	1

CodePlot	VegType	CodeSubPlot	w	R	Avrg ln(R)	Avrg ln(lo)	ln (l)	l/lo (%)	LC-Q
SRP16	AFK	SRP 16.6	B	45.51000	3.81793	6.12030	1.51711	1.0%	1
SRP16	AFK	SRP 16.7	B	31.45000	3.44840	6.12030	1.91183	1.5%	2
SRP16	AFK	SRP 16.9	B	143.63333	4.96726	6.12030	0.39916	0.3%	1
SRP17	AFK	SRP 17.1	B	38.00000	3.63759	6.12030	1.70760	1.2%	2
SRP17	AFK	SRP 17.10	B	23.83333	3.17109	6.12030	2.21932	2.0%	2
SRP17	AFK	SRP 17.11	B	40.08333	3.69096	6.12030	1.65080	1.1%	1
SRP17	AFK	SRP 17.12	B	19.13333	2.95143	6.12030	2.46974	2.6%	3
SRP17	AFK	SRP 17.2	B	30.41667	3.41499	6.12030	1.94836	1.5%	2
SRP17	AFK	SRP 17.3	B	24.25000	3.18842	6.12030	2.19982	2.0%	2
SRP17	AFK	SRP 17.4	B	35.20000	3.56105	6.12030	1.78969	1.3%	2
SRP17	AFK	SRP 17.5	B	42.55000	3.75068	6.12030	1.58767	1.1%	1
SRP17	AFK	SRP 17.6	B	24.50000	3.19867	6.12030	2.18830	2.0%	2
SRP17	AFK	SRP 17.7	B	20.41667	3.01635	6.12030	2.39510	2.4%	2
SRP17	AFK	SRP 17.8	B	34.43333	3.53903	6.12030	1.81344	1.3%	2
SRP17	AFK	SRP 17.9	B	2.11667	0.74984	6.12030	5.31472	44.7%	3
SRP18	AFK	SRP 18.1	B	24.78333	3.21017	6.12030	2.17540	1.9%	2
SRP18	AFK	SRP 18.10	B	76.60000	4.33860	6.12030	0.99009	0.6%	1
SRP18	AFK	SRP 18.2	B	18.65000	2.92585	6.12030	2.49930	2.7%	3
SRP18	AFK	SRP 18.3	B	14.45000	2.67069	6.12030	2.79863	3.6%	3
SRP18	AFK	SRP 18.4	B	20.16667	3.00403	6.12030	2.40922	2.4%	2
SRP18	AFK	SRP 18.5	B	17.36667	2.85455	6.12030	2.58211	2.9%	3
SRP18	AFK	SRP 18.6	B	3.55000	1.26695	6.12030	4.59175	21.7%	3
SRP18	AFK	SRP 18.7	B	16.08333	2.77778	6.12030	2.67200	3.2%	3
SRP18	AFK	SRP 18.8	B	31.76667	3.45842	6.12030	1.90090	1.5%	2
SRP18	AFK	SRP 18.9	B	83.40000	4.42365	6.12030	0.90724	0.5%	1
SRP19	AFK	SRP 19.1	B	94.36667	4.54719	6.12030	0.78851	0.5%	1
SRP19	AFK	SRP 19.10	B	33.50000	3.51155	6.12030	1.84316	1.4%	2
SRP19	AFK	SRP 19.2	B	37.85000	3.63363	6.12030	1.71183	1.2%	2
SRP19	AFK	SRP 19.3	B	50.38750	3.91974	6.12030	1.41138	0.9%	1
SRP19	AFK	SRP 19.4	B	46.70000	3.84374	6.12030	1.49018	1.0%	1
SRP19	AFK	SRP 19.5	B	27.36667	3.30933	6.12030	2.06483	1.7%	2
SRP19	AFK	SRP 19.6	B	64.06667	4.15992	6.12030	1.16710	0.7%	1
SRP19	AFK	SRP 19.7	B	38.20000	3.64284	6.12030	1.70200	1.2%	2
SRP19	AFK	SRP 19.8	B	55.70000	4.01998	6.12030	1.30855	0.8%	1
SRP19	AFK	SRP 19.9	B	41.55000	3.72690	6.12030	1.61276	1.1%	1
SRP2	AFK	SRP 2.1	LC	16.15556	2.77980	5.33030	2.66963	6.99%	3
SRP2	AFK	SRP 2.10	LC	29.55000	3.38601	5.33030	1.98017	3.51%	3
SRP2	AFK	SRP 2.2	LC	28.93333	3.36481	5.33030	2.00349	3.59%	3
SRP2	AFK	SRP 2.3	LC	25.58333	3.24189	5.33030	2.13989	4.12%	3
SRP2	AFK	SRP 2.4	LC	29.41667	3.38156	5.33030	1.98506	3.53%	3
SRP2	AFK	SRP 2.5	LC	37.28333	3.61850	5.33030	1.72801	2.73%	3
SRP2	AFK	SRP 2.6	LC	32.96667	3.49503	5.33030	1.86107	3.11%	3
SRP2	AFK	SRP 2.7	LC	278.66667	5.62929	5.33030	-0.16942	0.41%	1
SRP2	AFK	SRP 2.8	LC	47.90000	3.86883	5.33030	1.46408	2.09%	2
SRP2	AFK	SRP 2.9	LC	42.10000	3.73994	5.33030	1.59899	2.40%	2
SRP20	AFK	SRP 20.1	B	39.56667	3.67799	6.12030	1.66457	1.2%	1
SRP20	AFK	SRP 20.10	B	17.90000	2.88480	6.12030	2.54690	2.8%	3
SRP20	AFK	SRP 20.2	B	39.31667	3.67165	6.12030	1.67131	1.2%	1
SRP20	AFK	SRP 20.3	B	30.93333	3.43183	6.12030	1.92993	1.5%	2
SRP20	AFK	SRP 20.4	B	49.93333	3.91069	6.12030	1.42073	0.9%	1
SRP20	AFK	SRP 20.5	B	34.86667	3.55153	6.12030	1.79994	1.3%	2
SRP20	AFK	SRP 20.6	B	49.48333	3.90164	6.12030	1.43009	0.9%	1
SRP20	AFK	SRP 20.7	B	45.70000	3.82210	6.12030	1.51276	1.0%	1
SRP20	AFK	SRP 20.8	B	33.45000	3.51005	6.12030	1.84478	1.4%	2
SRP20	AFK	SRP 20.9	B	49.13333	3.89454	6.12030	1.43743	0.9%	1
SRP21	AFK	SRP 21.1	B	14.41667	2.66838	6.12030	2.80137	3.6%	3
SRP21	AFK	SRP 21.10	B	17.81667	2.88013	6.12030	2.55233	2.8%	3

CodePlot	VegType	CodeSubPlot	w	R	Avrg ln(R)	Avrg ln(lo)	ln (l)	l/lo (%)	LC-Q
SRP21	AFK	SRP 21.2	B	11.36667	2.43069	6.12030	3.08765	4.8%	3
SRP21	AFK	SRP 21.3	B	19.31667	2.96097	6.12030	2.45874	2.6%	3
SRP21	AFK	SRP 21.4	B	16.35000	2.79423	6.12030	2.65268	3.1%	3
SRP21	AFK	SRP 21.5	B	9.58333	2.26003	6.12030	3.29757	5.9%	3
SRP21	AFK	SRP 21.6	B	2.51667	0.92294	6.12030	5.06898	34.9%	3
SRP21	AFK	SRP 21.8	B	10.71667	2.37180	6.12030	3.15967	5.2%	3
SRP21	AFK	SRP 21.9	B	10.70000	2.37024	6.12030	3.16158	5.2%	3
SRP23	AFK	SRP 23.1	B	23.35000	3.15057	6.12030	2.24245	2.1%	2
SRP23	AFK	SRP 23.10	B	48.60000	3.88326	6.12030	1.44911	0.9%	1
SRP23	AFK	SRP 23.2	B	34.23333	3.53319	6.12030	1.81974	1.4%	2
SRP23	AFK	SRP 23.3	B	34.80000	3.54959	6.12030	1.80203	1.3%	2
SRP23	AFK	SRP 23.4	B	36.86667	3.60724	6.12030	1.74006	1.3%	2
SRP23	AFK	SRP 23.5	B	65.35000	4.17972	6.12030	1.14729	0.7%	1
SRP23	AFK	SRP 23.6	B	45.51000	3.81784	6.12030	1.51721	1.0%	1
SRP23	AFK	SRP 23.7	B	31.45000	3.44836	6.12030	1.91187	1.5%	2
SRP23	AFK	SRP 23.9	B	143.63333	4.96721	6.12030	0.39920	0.3%	1
SRP25	AFK	SRP 25.1	BL	31.60000	3.45165	5.86030	1.90828	1.9%	2
SRP25	AFK	SRP 25.2	BL	15.33333	2.71558	5.86030	2.74538	4.4%	3
SRP25	AFK	SRP 25.3	BL	33.11667	3.49974	5.86030	1.85596	1.8%	2
SRP25	AFK	SRP 25.4	BL	28.35000	3.34452	5.86030	2.02588	2.2%	2
SRP25	AFK	SRP 25.5	BL	39.90000	3.68617	5.86030	1.65588	1.5%	2
SRP25	AFK	SRP 25.6	BL	53.55000	3.98019	5.86030	1.34922	1.1%	1
SRP25	AFK	SRP 25.7	BL	20.88333	3.03887	5.86030	2.36933	3.0%	3
SRP26	AFK	SRP 26.1	BL	21.95000	3.08868	5.86030	2.31256	2.9%	3
SRP26	AFK	SRP 26.2	BL	49.80000	3.90797	5.86030	1.42353	1.2%	1
SRP26	AFK	SRP 26.3	BL	14.80000	2.69455	5.86030	2.77029	4.6%	3
SRP26	AFK	SRP 26.4	BL	12.71667	2.54288	5.86030	2.95165	5.5%	3
SRP26	AFK	SRP 26.5	BL	19.46667	2.96802	5.86030	2.45062	3.3%	3
SRP26	AFK	SRP 26.6	BL	26.40000	3.27312	5.86030	2.10506	2.3%	2
SRP26	AFK	SRP 26.7	BL	27.50000	3.31416	5.86030	2.05947	2.2%	2
SRP27	AFK	SRP 27.1	B	18.28333	2.90599	6.12030	2.52230	2.7%	3
SRP27	AFK	SRP 27.10	B	76.43333	4.33642	6.12030	0.99222	0.6%	1
SRP27	AFK	SRP 27.11	B	30.43333	3.41554	6.12030	1.94776	1.5%	2
SRP27	AFK	SRP 27.2	B	41.96667	3.73688	6.12030	1.60222	1.1%	1
SRP27	AFK	SRP 27.3	B	16.90000	2.82731	6.12030	2.61392	3.0%	3
SRP27	AFK	SRP 27.4	B	28.80000	3.36038	6.12030	2.00839	1.6%	2
SRP27	AFK	SRP 27.5	B	75.58333	4.32524	6.12030	1.00319	0.6%	1
SRP27	AFK	SRP 27.6	B	138.64000	4.93188	6.12030	0.43110	0.3%	1
SRP27	AFK	SRP 27.7	B	47.91667	3.86946	6.12030	1.46343	0.9%	1
SRP27	AFK	SRP 27.8	B	137.11667	4.92083	6.12030	0.44110	0.3%	1
SRP27	AFK	SRP 27.9	B	44.90000	3.80444	6.12030	1.53122	1.0%	1
SRP28	AFK	SRP 28.1	LC	141.76667	4.95332	5.33030	0.41173	0.7%	1
SRP28	AFK	SRP 28.2	LC	39.88333	3.68590	5.33030	1.65618	2.5%	3
SRP28	AFK	SRP 28.3	LC	38.93333	3.66184	5.33030	1.68175	2.6%	3
SRP28	AFK	SRP 28.4	LC	36.46667	3.59638	5.33030	1.75170	2.8%	3
SRP28	AFK	SRP 28.5	LC	87.46667	4.47118	5.33030	0.86133	1.1%	1
SRP28	AFK	SRP 28.6	LC	68.50000	4.22682	5.33030	1.10036	1.5%	2
SRP28	AFK	SRP 28.7	LC	34.40000	3.53770	5.33030	1.81487	3.0%	3
SRP28	AFK	SRP 28.8	LC	156.26667	5.05075	5.33030	0.32442	0.7%	1
SRP3	AFK	SRP 3.10	B	26.35000	3.27086	6.12030	2.10758	1.8%	2
SRP3	AFK	SRP 3.2	B	42.90000	3.75887	6.12030	1.57905	1.1%	1
SRP3	AFK	SRP 3.3	B	25.94286	3.25515	6.12030	2.12509	1.8%	2
SRP3	AFK	SRP 3.4	B	10.68333	2.36649	6.12030	3.16619	5.2%	3
SRP3	AFK	SRP 3.5	B	32.28333	3.47449	6.12030	1.88340	1.4%	2
SRP3	AFK	SRP 3.6	B	19.11667	2.95049	6.12030	2.47083	2.6%	3
SRP3	AFK	SRP 3.7	B	20.06667	2.99896	6.12030	2.41504	2.5%	2
SRP3	AFK	SRP 3.8	B	27.38333	3.30991	6.12030	2.06418	1.7%	2

CodePlot	VegType	CodeSubPlot	w	R	Avrg ln(R)	Avrg ln(lo)	ln (l)	l/lo (%)	LC-Q
SRP3	AFK	SRP 3.9	B	42.65000	3.75276	6.12030	1.58548	1.1%	1
SRP4	AFK	SRP 4.1	B	29.63750	3.38891	6.12030	1.97697	1.6%	2
SRP4	AFK	SRP 4.10	B	36.28333	3.59131	6.12030	1.75715	1.3%	2
SRP4	AFK	SRP 4.2	B	21.46250	3.06270	6.12030	2.34213	2.3%	2
SRP4	AFK	SRP 4.3	B	41.56667	3.72716	6.12030	1.61248	1.1%	1
SRP4	AFK	SRP 4.4	B	26.35000	3.27142	6.12030	2.10695	1.8%	2
SRP4	AFK	SRP 4.5	B	26.18571	3.26511	6.12030	2.11399	1.8%	2
SRP4	AFK	SRP 4.6	B	16.86667	2.82512	6.12030	2.61649	3.0%	3
SRP4	AFK	SRP 4.7	B	36.06667	3.58518	6.12030	1.76372	1.3%	2
SRP4	AFK	SRP 4.8	B	40.34286	3.69739	6.12030	1.64398	1.1%	1
SRP4	AFK	SRP 4.9	B	34.38333	3.53733	6.12030	1.81527	1.4%	2
SRP5	AFK	SRP 5.1	B	85.62727	4.44886	6.12030	0.88285	0.5%	1
SRP5	AFK	SRP 5.10	B	20.70000	3.03008	6.12030	2.37938	2.4%	2
SRP5	AFK	SRP 5.11	B	17.75000	2.87613	6.12030	2.55699	2.8%	3
SRP5	AFK	SRP 5.12	B	23.05000	3.13728	6.12030	2.25747	2.1%	2
SRP5	AFK	SRP 5.13	B	17.71000	2.87155	6.12030	2.56232	2.8%	3
SRP5	AFK	SRP 5.2	B	65.78571	4.18577	6.12030	1.14125	0.7%	1
SRP5	AFK	SRP 5.3	B	20.72857	3.02932	6.12030	2.38024	2.4%	2
SRP5	AFK	SRP 5.4	B	32.10000	3.46855	6.12030	1.88987	1.5%	2
SRP5	AFK	SRP 5.5	BL	20.96667	3.04271	5.86030	2.36494	3.0%	3
SRP5	AFK	SRP 5.6	BL	34.98333	3.55339	5.86030	1.79794	1.7%	2
SRP5	AFK	SRP 5.7	BL	23.48750	3.15619	5.86030	2.23611	2.7%	3
SRP5	AFK	SRP 5.8	B	40.45714	3.70002	6.12030	1.64119	1.1%	1
SRP5	AFK	SRP 5.9	B	53.22727	3.97400	6.12030	1.35556	0.9%	1
SRP6	AFK	SRP 6.1	LC	7.40000	2.00148	5.33030	3.62257	18.1%	3
SRP6	AFK	SRP 6.10	LC	34.48333	3.54041	5.33030	1.81195	3.0%	3
SRP6	AFK	SRP 6.2	LC	17.25000	2.84773	5.33030	2.59007	6.5%	3
SRP6	AFK	SRP 6.3	LC	5.86667	1.76921	5.33030	3.92171	24.4%	3
SRP6	AFK	SRP 6.4	LC	25.80000	3.25036	5.33030	2.13043	4.1%	3
SRP6	AFK	SRP 6.5	LC	5.21667	1.65152	5.33030	4.07586	28.5%	3
SRP6	AFK	SRP 6.6	LC	28.61667	3.35396	5.33030	2.01546	3.6%	3
SRP6	AFK	SRP 6.7	LC	49.58333	3.90364	5.33030	1.42801	2.0%	2
SRP6	AFK	SRP 6.8	LC	13.50000	2.60262	5.33030	2.87987	8.6%	3
SRP6	AFK	SRP 6.9	LC	29.30000	3.37750	5.33030	1.98953	3.5%	3
SRP7	AFK	SRP 7.1	LC	7.66667	2.03686	5.33030	3.57760	17.3%	3
SRP7	AFK	SRP 7.10	LC	43.15000	3.76433	5.33030	1.57330	2.3%	2
SRP7	AFK	SRP 7.2	LC	28.76667	3.35887	5.33030	2.01004	3.6%	3
SRP7	AFK	SRP 7.3	LC	34.16667	3.53105	5.33030	1.82206	3.0%	3
SRP7	AFK	SRP 7.4	LC	77.08333	4.34465	5.33030	0.98416	1.3%	2
SRP7	AFK	SRP 7.5	LC	118.55000	4.77526	5.33030	0.57437	0.9%	1
SRP7	AFK	SRP 7.6	LC	78.25000	4.35987	5.33030	0.96928	1.3%	2
SRP7	AFK	SRP 7.7	LC	35.18333	3.56038	5.33030	1.79041	2.9%	3
SRP7	AFK	SRP 7.8	LC	82.05000	4.40730	5.33030	0.92309	1.2%	2
SRP7	AFK	SRP 7.9	LC	32.26667	3.47388	5.33030	1.88407	3.2%	3
SRP8	AFK	SRP 8.1	BL	28.98333	3.36669	5.86030	2.00142	2.1%	2
SRP8	AFK	SRP 8.10	BL	74.35000	4.30869	5.86030	1.01943	0.8%	1
SRP8	AFK	SRP 8.2	BL	56.40000	4.03245	5.86030	1.29585	1.0%	1
SRP8	AFK	SRP 8.3	BL	64.06667	4.15937	5.86030	1.16766	0.9%	1
SRP8	AFK	SRP 8.4	BL	36.30000	3.59100	5.86030	1.75748	1.7%	2
SRP8	AFK	SRP 8.5	BL	40.36667	3.69758	5.86030	1.64378	1.5%	2
SRP8	AFK	SRP 8.6	BL	30.60000	3.42090	5.86030	1.94189	2.0%	2
SRP8	AFK	SRP 8.7	BL	85.43333	4.44770	5.86030	0.88397	0.7%	1
SRP8	AFK	SRP 8.8	BL	48.50000	3.88155	5.86030	1.45088	1.2%	2
SRP8	AFK	SRP 8.9	BL	38.15000	3.64151	5.86030	1.70342	1.6%	2
SRP9	AFK	SRP 9.1	LC	76.01667	4.33091	5.33030	0.99762	1.3%	2
SRP9	AFK	SRP 9.10	LC	134.48333	4.90141	5.33030	0.45873	0.8%	1
SRP9	AFK	SRP 9.2	LC	26.00000	3.25746	5.33030	2.12252	4.0%	3

CodePlot	VegType	CodeSubPlot	w	R	Avrg ln(R)	Avrg ln(lo)	ln (l)	l/lo (%)	LC-Q
SRP9	AFK	SRP 9.3	LC	42.21667	3.74281	5.33030	1.59596	2.4%	2
SRP9	AFK	SRP 9.4	LC	37.11667	3.61391	5.33030	1.73292	2.7%	3
SRP9	AFK	SRP 9.5	LC	82.90000	4.41747	5.33030	0.91322	1.2%	2
SRP9	AFK	SRP 9.6	LC	29.80000	3.39433	5.33030	1.97102	3.5%	3
SRP9	AFK	SRP 9.7	LC	12.81167	2.54978	5.33030	2.94333	9.2%	3
SRP9	AFK	SRP 9.8	LC	23.55000	3.15903	5.33030	2.23291	4.5%	3
SRP9	AFK	SRP 9.9	LC	11.15000	2.41043	5.33030	3.11238	10.9%	3
RTAT1	Hutan	RTAT1.01	LC	22.33333	3.10605	5.33030	2.29283	4.8%	3
RTAT1	Hutan	RTAT1.02	LC	12.80000	2.54943	5.33030	2.94375	9.2%	3
RTAT1	Hutan	RTAT1.03	LC	21.41667	3.06416	5.33030	2.34046	5.0%	3
RTAT1	Hutan	RTAT1.04	LC	36.63333	3.60094	5.33030	1.74681	2.8%	3
RTAT1	Hutan	RTAT1.05	LC	67.06667	4.20566	5.33030	1.12141	1.5%	2
RTAT1	Hutan	RTAT1.06	LC	50.06667	3.91334	5.33030	1.41798	2.0%	2
RTAT1	Hutan	RTAT1.07	LC	61.88333	4.12524	5.33030	1.20192	1.6%	2
RTAT1	Hutan	RTAT1.08	C	122.28333	4.80634	5.06030	0.54569	1.1%	1
RTAT1	Hutan	RTAT1.09	C	149.41667	5.00674	5.06030	0.36371	0.9%	1
RTAT1	Hutan	RTAT1.10	C	46.26667	3.83441	5.06030	1.49990	2.8%	3
RTAT2	Hutan	RTAT2.01	LC	13.20000	2.58017	5.33030	2.90679	8.86%	3
RTAT2	Hutan	RTAT2.02	LC	22.25000	3.10233	5.33030	2.29706	4.82%	3
RTAT2	Hutan	RTAT2.03	LC	18.20000	2.90139	5.33030	2.52764	6.06%	3
RTAT2	Hutan	RTAT2.04	LC	18.11667	2.89682	5.33030	2.53294	6.10%	3
RTAT2	Hutan	RTAT2.05	LC	35.41667	3.56712	5.33030	1.78314	2.88%	3
RTAT2	Hutan	RTAT2.06	LC	52.60000	3.96271	5.33030	1.36714	1.90%	2
RTAT2	Hutan	RTAT2.07	LC	231.00000	5.44240	5.33030	-0.01449	0.48%	1
RTAT2	Hutan	RTAT2.08	LC	17.25000	2.84780	5.33030	2.59000	6.46%	3
RTAT2	Hutan	RTAT2.09	LC	18.50000	2.91777	5.33030	2.50866	5.95%	3
RTAT2	Hutan	RTAT2.10	LC	21.30000	3.05870	5.33030	2.34669	5.06%	3
RTAT3	Hutan	RTAT3.01	BL	25.66667	3.24518	5.86030	2.13621	2.4%	2
RTAT3	Hutan	RTAT3.02	BL	43.65000	3.77619	5.86030	1.56083	1.4%	2
RTAT3	Hutan	RTAT3.03	BL	46.48333	3.83906	5.86030	1.49506	1.3%	2
RTAT3	Hutan	RTAT3.04	BL	27.06667	3.29821	5.86030	2.07717	2.3%	2
RTAT3	Hutan	RTAT3.05	BL	86.28333	4.45763	5.86030	0.87439	0.7%	1
RTAT3	Hutan	RTAT3.06	BL	134.16667	4.89908	5.86030	0.46085	0.5%	1
RTAT3	Hutan	RTAT3.07	BL	31.91667	3.46311	5.86030	1.89579	1.9%	2
RTAT3	Hutan	RTAT3.08	BL	31.46667	3.44888	5.86030	1.91130	1.9%	2
RTAT3	Hutan	RTAT3.09	B	50.80000	3.92782	6.12030	1.40304	0.9%	1
RTAT3	Hutan	RTAT3.10	B	15.76667	2.75779	6.12030	2.69554	3.3%	3
RTAT4	Hutan	RTAT4.01	L	38.76667	3.65755	5.59030	1.68632	2.0%	2
RTAT4	Hutan	RTAT4.02	L	38.36667	3.64714	5.59030	1.69741	2.0%	2
RTAT4	Hutan	RTAT4.03	L	83.81667	4.42862	5.59030	0.90242	0.9%	1
RTAT4	Hutan	RTAT4.04	L	92.16667	4.52357	5.59030	0.81106	0.8%	1
RTAT4	Hutan	RTAT4.05	L	41.46667	3.72489	5.59030	1.61488	1.9%	2
RTAT4	Hutan	RTAT4.06	L	69.15000	4.23627	5.59030	1.09097	1.1%	1
RTAT4	Hutan	RTAT4.07	L	58.18333	4.06359	5.59030	1.26421	1.3%	2
RTAT4	Hutan	RTAT4.08	L	64.85000	4.17207	5.59030	1.15494	1.2%	1
RTAT4	Hutan	RTAT4.09	L	45.31667	3.81365	5.59030	1.52159	1.7%	2
RTAT4	Hutan	RTAT4.10	L	41.28333	3.72044	5.59030	1.61958	1.9%	2
RTML1	Hutan	RTML1.01	LC	12.96667	2.56236	5.33030	2.92820	9.1%	3
RTML1	Hutan	RTML1.02	LC	14.46667	2.67179	5.33030	2.79732	7.9%	3
RTML1	Hutan	RTML1.03	LC	19.81667	2.98650	5.33030	2.42935	5.5%	3
RTML1	Hutan	RTML1.04	LC	25.86667	3.25295	5.33030	2.12755	4.1%	3
RTML1	Hutan	RTML1.05	LC	29.93333	3.39897	5.33030	1.96593	3.5%	3
RTML1	Hutan	RTML1.06	LC	43.76667	3.77886	5.33030	1.55803	2.3%	2
RTML1	Hutan	RTML1.07	LC	36.68333	3.60231	5.33030	1.74535	2.8%	3
RTML1	Hutan	RTML1.08	LC	20.33333	3.01220	5.33030	2.39985	5.3%	3
RTML1	Hutan	RTML1.09	LC	57.85000	4.05783	5.33030	1.27005	1.7%	2
RTML1	Hutan	RTML1.10	LC	25.23333	3.22788	5.33030	2.15556	4.2%	3

CodePlot	VegType	CodeSubPlot	w	R	Avrg ln(R)	Avrg ln(lo)	ln (l)	l/lo (%)	LC-Q
RTML2	Hutan	RTML2.01	C	238.00000	5.47220	5.06030	-0.03949	0.61%	1
RTML2	Hutan	RTML2.02	C	337.16667	5.82050	5.06030	-0.32339	0.46%	1
RTML2	Hutan	RTML2.03	C	206.00000	5.32780	5.06030	0.08268	0.69%	1
RTML2	Hutan	RTML2.04	C	140.41667	4.94447	5.06030	0.41972	0.97%	1
RTML2	Hutan	RTML2.05	LC	267.50000	5.58909	5.33030	-0.13646	0.42%	1
RTML2	Hutan	RTML2.06	LC	88.10000	4.47847	5.33030	0.85431	1.14%	1
RTML2	Hutan	RTML2.07	L	56.41667	4.03272	5.59030	1.29557	1.36%	2
RTML2	Hutan	RTML2.08	BL	15.58333	2.74605	5.86030	2.70938	4.28%	3
RTML2	Hutan	RTML2.09	LC	20.43333	3.01716	5.33030	2.39416	5.31%	3
RTML2	Hutan	RTML2.10	LC	16.35000	2.79414	5.33030	2.65279	6.87%	3
RTML3	Hutan	RTML3.01	C	206.00000	5.32777	5.06030	0.08271	0.7%	1
RTML3	Hutan	RTML3.02	LC	189.50000	5.24436	5.33030	0.15447	0.6%	1
RTML3	Hutan	RTML3.03	LC	101.40000	4.61907	5.33030	0.72031	1.0%	1
RTML3	Hutan	RTML3.04	C	106.50000	4.66814	5.06030	0.67413	1.2%	2
RTML3	Hutan	RTML3.05	C	108.30000	4.68490	5.06030	0.65843	1.2%	2
RTML3	Hutan	RTML3.06	C	128.41667	4.85528	5.06030	0.50079	1.0%	1
RTML3	Hutan	RTML3.07	LC	64.31667	4.16382	5.33030	1.16320	1.5%	2
RTML3	Hutan	RTML3.08	LC	59.48333	4.08569	5.33030	1.24182	1.7%	2
RTML3	Hutan	RTML3.09	LC	48.36667	3.87879	5.33030	1.45375	2.1%	2
RTML3	Hutan	RTML3.10	LC	16.75000	2.81830	5.33030	2.62447	6.7%	3
RTPP3	Hutan	RTPP3.01	B	96.60000	4.57057	6.12030	0.76625	0.47%	1
RTPP3	Hutan	RTPP3.02	B	110.95000	4.70908	6.12030	0.63583	0.42%	1
RTPP3	Hutan	RTPP3.03	B	78.20000	4.35926	6.12030	0.96987	0.58%	1
RTPP3	Hutan	RTPP3.04	B	65.33333	4.17949	6.12030	1.14752	0.69%	1
RTPP3	Hutan	RTPP3.05	B	2.55000	0.93565	6.12030	5.05107	34.33%	3
RTPP3	Hutan	RTPP3.06	B	85.75000	4.45143	6.12030	0.88037	0.53%	1
RTPP3	Hutan	RTPP3.07	BL	235.16667	5.46022	5.86030	-0.02946	0.28%	1
RTPP3	Hutan	RTPP3.08	L	35.75000	3.57653	5.59030	1.77303	2.20%	2
RTPP3	Hutan	RTPP3.09	L	27.45000	3.31236	5.59030	2.06147	2.93%	3
RTPP4	Hutan	RTPP4.01	BL	101.88333	4.62383	5.86030	0.71582	0.6%	1
RTPP4	Hutan	RTPP4.02	B	70.73333	4.25891	6.12030	1.06854	0.6%	1
RTPP4	Hutan	RTPP4.03	BL	135.70000	4.91045	5.86030	0.45052	0.4%	1
RTPP4	Hutan	RTPP4.04	BL	78.20000	4.35926	5.86030	0.96988	0.8%	1
RTPP4	Hutan	RTPP4.05	BL	28.56667	3.35224	5.86030	2.01736	2.1%	2
RTPP4	Hutan	RTPP4.06	B	6.25000	1.83145	6.12030	3.84089	10.2%	3
RTPP4	Hutan	RTPP4.07	B	131.66667	4.88027	6.12030	0.47797	0.4%	1
RTPP4	Hutan	RTPP4.08	B	174.76667	5.16345	6.12030	0.22492	0.3%	1
RTPP4	Hutan	RTPP4.09	B	79.95000	4.38140	6.12030	0.94828	0.6%	1
RTPP4	Hutan	RTPP4.10	B	97.53333	4.58019	6.12030	0.75712	0.5%	1
SATP1	Hutan	SATP 1.1	LC	7.76833	2.05004	5.33030	3.56089	17.0%	3
SATP1	Hutan	SATP 1.10	LC	89.46667	4.49386	5.33030	0.83952	1.1%	1
SATP1	Hutan	SATP 1.2	LC	49.75000	3.90701	5.33030	1.42453	2.0%	2
SATP1	Hutan	SATP 1.3	LC	67.78333	4.21631	5.33030	1.11080	1.5%	2
SATP1	Hutan	SATP 1.4	LC	27.93333	3.32979	5.33030	2.04217	3.7%	3
SATP1	Hutan	SATP 1.5	BL	17.30000	2.85065	5.86030	2.58667	3.8%	3
SATP1	Hutan	SATP 1.6	BL	14.73333	2.69011	5.86030	2.77556	4.6%	3
SATP1	Hutan	SATP 1.7	BL	47.33333	3.85720	5.86030	1.47617	1.2%	2
SATP1	Hutan	SATP 1.8	BL	17.76667	2.87730	5.86030	2.55562	3.7%	3
SATP1	Hutan	SATP 1.9	L	34.46667	3.53998	5.59030	1.81241	2.3%	2
SATP2	Hutan	SATP 2.1	LC	18.20000	2.90134	5.33030	2.52769	6.1%	3
SATP2	Hutan	SATP 2.10	LC	64.11667	4.16070	5.33030	1.16633	1.6%	2
SATP2	Hutan	SATP 2.2	LC	28.35000	3.34461	5.33030	2.02578	3.7%	3
SATP2	Hutan	SATP 2.3	B	40.30000	3.69633	6.12030	1.64510	1.1%	1
SATP2	Hutan	SATP 2.4	LC	25.26667	3.22948	5.33030	2.15377	4.2%	3
SATP2	Hutan	SATP 2.5	LC	36.63333	3.60092	5.33030	1.74683	2.8%	3
SATP2	Hutan	SATP 2.6	BL	21.55000	3.07027	5.86030	2.33350	2.9%	3
SATP2	Hutan	SATP 2.7	LC	47.21667	3.85473	5.33030	1.47874	2.1%	2

CodePlot	VegType	CodeSubPlot	w	R	Avrg ln(R)	Avrg ln(lo)	ln (l)	l/lo (%)	LC-Q
SATP2	Hutan	SATP 2.8	BL	12.40000	2.51761	5.86030	2.98214	5.6%	3
SATP2	Hutan	SATP 2.9	LC	71.35000	4.26759	5.33030	1.05995	1.4%	2
SATP3	Hutan	SATP 3.1	L	40.91667	3.71153	5.59030	1.62901	1.9%	2
SATP3	Hutan	SATP 3.10	BL	77.91667	4.35562	5.86030	0.97343	0.8%	1
SATP3	Hutan	SATP 3.2	L	86.91667	4.46495	5.59030	0.86733	0.9%	1
SATP3	Hutan	SATP 3.3	LC	99.53333	4.60049	5.33030	0.73788	1.0%	1
SATP3	Hutan	SATP 3.4	L	95.50000	4.55912	5.59030	0.77714	0.8%	1
SATP3	Hutan	SATP 3.5	L	112.16667	4.71998	5.59030	0.62567	0.7%	1
SATP3	Hutan	SATP 3.6	L	34.85000	3.55103	5.59030	1.80048	2.3%	2
SATP3	Hutan	SATP 3.7	BL	58.50000	4.06902	5.86030	1.25870	1.0%	1
SATP3	Hutan	SATP 3.8	BL	47.31667	3.85684	5.86030	1.47655	1.2%	2
SATP3	Hutan	SATP 3.9	BL	50.23333	3.91664	5.86030	1.41458	1.2%	1
SATP4	Hutan	SATP 4.1	B	8.83333	2.17852	6.12030	3.39912	6.58%	3
SATP4	Hutan	SATP 4.10	LC	173.28333	5.15493	5.33030	0.23239	0.61%	1
SATP4	Hutan	SATP 4.2	BL	12.00000	2.48486	5.86030	3.02178	5.85%	3
SATP4	Hutan	SATP 4.3	LC	11.58333	2.44859	5.33030	3.06585	10.39%	3
SATP4	Hutan	SATP 4.4	LC	43.50000	3.77276	5.33030	1.56444	2.31%	2
SATP4	Hutan	SATP 4.5	LC	48.63333	3.88429	5.33030	1.44804	2.06%	2
SATP4	Hutan	SATP 4.6	LC	63.18333	4.14603	5.33030	1.18103	1.58%	2
SATP4	Hutan	SATP 4.7	LC	108.21667	4.68413	5.33030	0.65915	0.94%	1
SATP4	Hutan	SATP 4.8	LC	105.90000	4.66249	5.33030	0.67944	0.96%	1
SATP4	Hutan	SATP 4.9	LC	112.83333	4.72590	5.33030	0.62016	0.90%	1
SMUF1	Hutan	SMUF 1.1	LC	19.38333	2.96439	5.33030	2.45480	5.6%	3
SMUF1	Hutan	SMUF 1.10	LC	20.93333	3.04134	5.33030	2.36651	5.2%	3
SMUF1	Hutan	SMUF 1.2	LC	27.00000	3.29583	5.33030	2.07980	3.9%	3
SMUF1	Hutan	SMUF 1.3	LC	24.70000	3.20676	5.33030	2.17922	4.3%	3
SMUF1	Hutan	SMUF 1.4	LC	37.93333	3.63582	5.33030	1.70949	2.7%	3
SMUF1	Hutan	SMUF 1.5	LC	62.38333	4.13328	5.33030	1.19384	1.6%	2
SMUF1	Hutan	SMUF 1.6	LC	61.70000	4.12227	5.33030	1.20492	1.6%	2
SMUF1	Hutan	SMUF 1.7	LC	42.85000	3.75761	5.33030	1.58037	2.4%	2
SMUF1	Hutan	SMUF 1.8	LC	30.30000	3.41110	5.33030	1.95263	3.4%	3
SMUF1	Hutan	SMUF 1.9	LC	23.25000	3.14630	5.33030	2.24728	4.6%	3
SMUF2	Hutan	SMUF 2.1	LC	575.50000	6.35521	5.33030	-0.72954	0.23%	1
SMUF2	Hutan	SMUF 2.10	LC	655.83333	6.48590	5.33030	-0.82335	0.21%	1
SMUF2	Hutan	SMUF 2.2	LC	155.83333	5.04858	5.33030	0.32636	0.67%	1
SMUF2	Hutan	SMUF 2.3	LC	380.83333	5.94228	5.33030	-0.41905	0.32%	1
SMUF2	Hutan	SMUF 2.4	LC	748.16667	6.61761	5.33030	-0.91572	0.19%	1
SMUF2	Hutan	SMUF 2.5	LC	506.16667	6.22685	5.33030	-0.63532	0.26%	1
SMUF2	Hutan	SMUF 2.6	LC	599.33333	6.39577	5.33030	-0.75889	0.23%	1
SMUF2	Hutan	SMUF 2.7	LC	207.16667	5.33313	5.33030	0.07812	0.52%	1
SMUF2	Hutan	SMUF 2.8	LC	396.00000	5.98132	5.33030	-0.44932	0.31%	1
SMUF2	Hutan	SMUF 2.9	LC	264.16667	5.57654	5.33030	-0.12613	0.43%	1
SMUF3	Hutan	SMUF 3.1	LC	106.78333	4.67080	5.33030	0.67164	0.9%	1
SMUF3	Hutan	SMUF 3.10	LC	147.18333	4.99167	5.33030	0.37722	0.7%	1
SMUF3	Hutan	SMUF 3.2	LC	124.00000	4.82028	5.33030	0.53287	0.8%	1
SMUF3	Hutan	SMUF 3.3	LC	130.76667	4.87341	5.33030	0.48422	0.8%	1
SMUF3	Hutan	SMUF 3.4	LC	128.26667	4.85411	5.33030	0.50186	0.8%	1
SMUF3	Hutan	SMUF 3.5	LC	125.91667	4.83561	5.33030	0.51880	0.8%	1
SMUF3	Hutan	SMUF 3.6	LC	174.18333	5.16010	5.33030	0.22785	0.6%	1
SMUF3	Hutan	SMUF 3.7	LC	172.80000	5.15213	5.33030	0.23484	0.6%	1
SMUF3	Hutan	SMUF 3.8	LC	133.20000	4.89184	5.33030	0.46743	0.8%	1
SMUF3	Hutan	SMUF 3.9	LC	112.51667	4.72310	5.33030	0.62277	0.9%	1
SRPP1	Hutan	SRPP 1.1	B	130.63333	4.85542	6.12030	0.50065	0.36%	1
SRPP1	Hutan	SRPP 1.10	B	173.41667	5.15570	6.12030	0.23172	0.28%	1
SRPP1	Hutan	SRPP 1.2	B	135.18333	4.90663	6.12030	0.45399	0.35%	1
SRPP1	Hutan	SRPP 1.3	B	112.00000	4.71850	6.12030	0.62705	0.41%	1
SRPP1	Hutan	SRPP 1.4	B	102.45000	4.62937	6.12030	0.71059	0.45%	1

CodePlot	VegType	CodeSubPlot	w	R	Avrg ln(R)	Avrg ln(lo)	ln (l)	l/lo (%)	LC-Q
SRPP1	Hutan	SRPP 1.5	B	125.35000	4.83111	6.12030	0.52293	0.37%	1
SRPP1	Hutan	SRPP 1.6	B	59.61667	4.08793	6.12030	1.23956	0.76%	1
SRPP1	Hutan	SRPP 1.7	B	2.30000	0.82847	6.12030	5.20263	39.94%	3
SRPP1	Hutan	SRPP 1.8	B	225.50000	5.41825	6.12030	0.00585	0.22%	1
SRPP1	Hutan	SRPP 1.9	B	217.33333	5.38141	6.12030	0.03702	0.23%	1
SRPP2	Hutan	SRPP 2.1	LC	46.45000	3.83836	5.33030	1.49579	2.2%	2
SRPP2	Hutan	SRPP 2.10	LC	26.78333	3.28774	5.33030	2.08880	3.9%	3
SRPP2	Hutan	SRPP 2.2	LC	85.21667	4.44519	5.33030	0.88639	1.2%	1
SRPP2	Hutan	SRPP 2.3	LC	54.61667	4.00033	5.33030	1.32860	1.8%	2
SRPP2	Hutan	SRPP 2.4	LC	38.61667	3.65361	5.33030	1.69052	2.6%	3
SRPP2	Hutan	SRPP 2.5	LC	22.43333	3.11044	5.33030	2.28786	4.8%	3
SRPP2	Hutan	SRPP 2.6	LC	34.28333	3.53457	5.33030	1.81825	3.0%	3
SRPP2	Hutan	SRPP 2.7	LC	21.31667	3.05933	5.33030	2.34597	5.1%	3
SRPP2	Hutan	SRPP 2.8	LC	13.66667	2.61494	5.33030	2.86512	8.5%	3
SRPP2	Hutan	SRPP 2.9	LC	20.83333	3.03634	5.33030	2.37223	5.2%	3
SRPP3	Hutan	SRPP 3.1	LC	49.88333	3.90967	5.33030	1.42178	2.0%	2
SRPP3	Hutan	SRPP 3.10	LC	61.78333	4.12362	5.33030	1.20356	1.6%	2
SRPP3	Hutan	SRPP 3.2	LC	51.10000	3.93375	5.33030	1.39693	2.0%	2
SRPP3	Hutan	SRPP 3.3	LC	39.81667	3.68424	5.33030	1.65794	2.5%	3
SRPP3	Hutan	SRPP 3.4	LC	51.93333	3.94995	5.33030	1.38026	1.9%	2
SRPP3	Hutan	SRPP 3.5	LC	64.48333	4.16640	5.33030	1.16062	1.5%	2
SRPP3	Hutan	SRPP 3.6	LC	65.80000	4.18660	5.33030	1.14042	1.5%	2
SRPP3	Hutan	SRPP 3.7	LC	60.61667	4.10455	5.33030	1.22278	1.6%	2
SRPP3	Hutan	SRPP 3.8	LC	63.48333	4.15076	5.33030	1.17628	1.6%	2
SRPP3	Hutan	SRPP 3.9	LC	48.63333	3.88429	5.33030	1.44805	2.1%	2

Keterangan:

w = Incidence light class

lo = Radiasi cahaya di atas kanopi

AFK = Agroforest karet

l/lo = Persentase cahaya di bawah kanopi

R = tahanan cahaya

LC-Q = *Light class-quantile*

Keterangan lain lihat di dalam tulisan