

## ANALISIS VEGETASI DI HABITAT ORANGUTAN, STASIUN PENELITIAN KETAMBE, TAMAN NASIONAL GUNUNG LEUSER, ACEH TENGGARA

### VEGETATION ANALYSIS IN PRIMARY FOREST AND EX-LOGGED FOREST, KETAMBE RESEARCH STATION, GUNUNG LEUSER NASIONAL PARK, SOUTHEAST ACEH

Ike.N Nayasilana<sup>1,2</sup>, S.S. Utami-Atmoko SS<sup>2</sup>, N. Andayani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biology department, FMIPA, Universitas Indonesia (UI), Jakarta,

<sup>2</sup>Faculty of Biology Universitas Nasional (UNAS), Jakarta,

Email: nayasilana@gmail.com, suci\_azwar@yahoo.com, nandayani@wcs.org

#### ABSTRACT

Orangutans occur in both primary and ex-logged forests of Ketambe Research station, Gunung Leuser National Park, Aceh. Vegetation analysis was carried out to compare the two habitat types, as a basis to understand the ecology of orangutans in disturbed habitats. Data on 20 plots vegetation analysis 25x25 m (Juli 2010). The study recorded 275 trees from 99 species in the primary forest (67 species are food fruit trees), while the ex-logged forest contains 303 trees from 87 species (56 species are food fruit trees). Although the ex-logged forest still has pioneer species, such as *Elateriospermum tapos* and *Macaranga* sp., the two habitat types are not too dissimilar as shown by a relatively high index similarity (ISs = 59,70% for tree and 61% for liana). Diversity index ( $H'$ ) of primary forest is also only slightly higher than of ex-logged forest (3,074 versus 2,961). These results indicate that natural succession during the last 8 years has been going relatively well.

Key words: vegetation analysis, habitat type, natural succession

#### PENDAHULUAN

Sumatera, dengan luas 476.000 km<sup>2</sup>, merupakan pulau terbesar keenam di dunia. Pulau itu memiliki keanekaragaman ekosistem dan variasi tipe habitat yang kaya dengan spesies flora dan fauna. Bappenas (1993) dan MacKinnon *et al.* (2000) mencatat bahwa Pulau Sumatera menyimpan sekitar 9000 - 10.000 spesies tumbuhan, 3000 - 4000 spesies di antaranya terdapat di Taman Nasional Gunung Leuser, terutama dari famili Dipterocarpaceae (*Shorea* dan *Dryobalanops*), Myristicaceae, Eurphobiaceae, Sapotaceae, Meliaceae, Moraceae dan Oleaceae.

Beberapa famili tumbuhan yang terdapat di Taman Nasional Gunung Leuser berperan penting sebagai penyusun habitat orangutan, sebagai primata arboreal dan pemakan

buah atau frugivora, orangutan sangat bergantung pada keberadaan berbagai jenis pohon yang menyusun habitatnya. Oleh karenanya, kegiatan penebangan liar, perambahan, dan perladangan yang terjadi hingga ke dalam batas Taman Nasional menjadi ancaman serius bagi kelangsungan hidup orangutan. Perambahan dan pembukaan ladang dapat menghancurkan struktur vegetasi yang ada dan berpengaruh penting pada ketersediaan pohon pakan (Johns, 1986). Untuk dapat bertahan hidup, orangutan harus mampu beradaptasi terhadap perubahan yang terjadi dengan memperluas daerah jelajah dan pilihan pakannya.

Menurut Whitmore (1978), hutan yang ditebang dapat pulih kembali melalui suksesi sekunder dengan 3 fase pertumbuhan, yaitu fase rumpang, perkembangan dan

pendewasaan. Ketiga fase itu akan membentuk mozaik yang memengaruhi perubahan struktur vegetasi secara dinamis (Whitmore 1978). Fase rumpang memberikan sinar matahari yang lebih untuk menumbuhkan jenis pohon pelopor (pioner) yang tidak toleran terhadap naungan, seperti jenis-jenis *Macaranga*, *Mallotus* dan *Trema.Macaranga sp.* mempunyai biji dengan dormansi yang cukup panjang pada permukaan tanah, sehingga dapat membentuk cadangan biji (*seed bank*) selama bertahun-tahun.

Menurut Huc & Rosalina (*lihat* Anwar 1984), ukuran rumpang memengaruhi lamanya siklus regenerasi hutan. Semakin besar ukuran rumpang, siklus regenerasi hutan akan semakin panjang. Rumpang berukuran besar terjadi ketika sejumlah pohon yang berdekatan tumbang bersamaan, sehingga mendorong terjadinya daur pertumbuhan penuh. Untuk mencapai fase klimaks, hutan umumnya memerlukan masa pertumbuhan sekitar 117 tahun. Ekosistem hutan di Stasiun Penelitian Ketambe dilaporkan memiliki daur pertumbuhan sekitar 108 tahun (Anwar 1984).

Stasiun Penelitian Ketambe (SPK) saat ini terdiri dari 3 tipe kawasan hutan yang masih digunakan sebagai habitat orangutan, yaitu:

1. Kawasan dengan hutan primer seluas 330 ha dari 450 ha yang ditetapkan sebagai kawasan SPK dan didominasi oleh vegetasi asli.
2. Kawasan dengan hutan bekas tebangan (hutan sekunder) seluas 83 ha akibat aktivitas penebangan yang terjadi dari 1999-2003 dan telah mengalami suksesi.

3. Kawasan perambahan seluas 36,78 ha di sepanjang Sungai Alas akibat kegiatan peladangan yang dilakukan masyarakat selama 2009-2010, terutama di bagian utara SPK.

Potensi penggunaan kedua kawasan yang berada di dalam SPK oleh orangutan dapat diketahui dengan mengkaji kelimpahan dan sebaran pohon pakan, serta interval pergantian musim buah (Dittus 1980; Caldecott 1986) melalui analisis vegetasi (Atmoko 2011). Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan struktur vegetasi hanya di dua kawasan hutan, yaitu hutan primer dan hutan bekas tebangan. Sementara itu, orangutan sangat jarang terlihat di kawasan perambahan sehingga orangutan diperkirakan tidak menetap di sana. Melalui analisis vegetasi akan diketahui komposisi jenis pohon yang menyusun kedua tipe habitat serta kelimpahan dan produksi pohon pakan. Data tersebut diperlukan untuk menjelaskan frekuensi penggunaan habitat oleh orangutan di kedua tipe habitat dan bentuk adaptasi yang dilakukan terhadap perubahan struktur vegetasi akibat penebangan hutan. Penelitian ini diharapkan dapat menyediakan data dasar untuk mengembangkan upaya konservasi orangutan di tengah tingginya tingkat kerusakan hutan tropis yang menjadi habitat primata.

#### METODE PENELITIAN

Alat dan bahan penelitian merupakan standar penelitian berupa Nikon binokuler 8x21, Olympus kamera (17x optical zoom; 7,1 MP), klinometer, kompas, GPS Garmin 60 Csx, pita *tagging*, aluminium *tagging* pohon, tali dan roll meter, tabulasi

data pengamatan, peta digital dan peta manual lokasi penelitian.

Penelitian dilakukan di Stasiun Penelitian Ketambe (SPK), yang secara geografis terletak antara 3°40' LU dan 97°40' LS dengan ketinggian 300 - 1000 meter dpl (Rijksen 1978). Kawasan SPK termasuk hutan hujan tropis primer yang memiliki beragam habitat dan dibatasi oleh Sungai Alas dan Sungai Ketambe. Keadaan iklim di kawasan penelitian itu pada umumnya seperti daerah dataran rendah, dengan suhu maksimum biasanya terjadi di bulan Februari setinggi 26,16° C dan suhu minimum biasanya terjadi di bulan Juni serendah 21,32° C (Zulfa 2011). Rata-rata curah hujan tahunan mencapai 3.718 mm (SOCP 2009), dengan curah hujan tertinggi pada Mei 2006 (596,20 mm) dan terendah pada Februari 2007 (66,60 mm). Kelembaban relatif sepanjang hari adalah 93,21% pada musim panas dan akan mencapai 95,63% pada musim hujan. Sementara kelembaban nisbi mencapai 94,38% (Zulfa 2011).

Vegetasi yang ditemukan di Stasiun Penelitian Ketambe antara lain dari jenis gelagah (*Saccharum spontaneum*), kayu ara/rambung (*Ficus* spp.), pakam (*Poematia pinnata*), simpur (*Dillenia* sp.), kincung (*Costus speciosus*), serta kemengkang (*Trevesia burkii*), dan beberapa jenis liana yang mendominasi hutan dekat Sungai Alas. Jenis-jenis tersebut tidak hanya ditemukan di hutan primer (*primary forest*), tetapi juga di hutan bekas tebangan (*ex-logged forest*) (Abdulhadi & Kartawinata 1981).

Metode yang digunakan untuk analisis vegetasi adalah metode kuadrat (Mueller - Dombois & Ellenberg, 1984). Pengambilan data vegetasi dilakukan selama 1 bulan (Juli 2010), dengan cara membuat 20 plot

berukuran 25 m x 25 m, yang tersebar secara acak di dua tipe habitat, yaitu 10 plot di hutan primer dan 10 plot di hutan bekas tebangan. Pengamatan dilakukan dengan mencatat jenis pohon dan liana, jumlah individu dalam plot, diameter batang, dan tinggi batang.

Pengukuran diameter batang setinggi dada (DBH = *Diameter at Breast Height* yaitu setinggi 1,30 m dari permukaan tanah) digunakan untuk tumbuhan yang berdiameter > 10 cm (Soerianegara & Indrawan 1988). Tinggi pohon dan liana ditentukan menggunakan klinometer. Tinggi pohon digunakan untuk menentukan lapisan hutan berdasarkan metode Ogawa *et.al.*, (*lihat* Abdulhadi & Kartawinata 1981), yaitu: lapisan A yang terdiri atas pohon-pohon menonjol (*emergent trees*) dengan tinggi  $\geq 15$  m, lapisan B memiliki tinggi 10 - < 15 m dengan kisaran kedua di bawah A (lapisan tinggi ketiga), lapisan C memiliki tinggi 5 - < 10 m dengan kisaran di bawah B (lapisan tinggi kedua), dan lapisan D merupakan lapisan di bawah naungan (*understorey*) dengan tinggi < 5 m.

Analisis data secara kuantitatif dengan parameter kerapatan, frekuensi, dan dominansi dalam bentuk Nilai Penting Jenis (NPJ), Indeks Kesamaan Jenis (IS), Indeks Keanekaragaman Jenis ( $H'$ ), dan Indeks keragaman komunitas ( $Var H'$ ).

(1) Nilai Penting Jenis (NPJ) dihitung dengan menjumlahkan Kerapatan relatif (Kr), Dominansi relatif (Dr) dan Frekuensi relatif (Fr). Hasil penghitungan NPJ didapat perbandingan taxa (suku, marga dan jenis) dari setiap plot di kedua tipe habitat (Cottom & Curtis 1956).

$$NPJ = Kr + Dr + Fr$$

- (2) Indeks Kesamaan Jenis (ISs) dihitung dengan Indeks Kesamaan Sorensen (Mueller-Dombois 1974), dengan rumus:

$$ISs = (2c/A+B) \times 100\%$$

Keterangan:

c = Jumlah spesies yg sama dari dua lokasi

A= Total jumlah jenis pada lokasi A

B = Total jumlah jenis pada lokasi B

- (3) Indeks Keanekaragaman Jenis dalam komunitas dihitung menggunakan rumus Shannon-Wiener (Brower *et al.* 1989), dengan rumus:

$$(H') = - \sum pi \ln pi$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman

pi = ni/N

pi = Proporsi nilai penting ke-i

ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah individu semua jenis

- (4) Indeks Keragaman Komunitas antar suatu lokasi dihitung dengan menggunakan Uji Hutchinson, dengan rumus:

$$\text{Var } H' = \{[\sum pi (\ln pi)^2 - (\sum pi \ln pi)^2] / N\} - (s-1/2N^2)$$

Uji t:  $t \text{ hitung} = H'1 - H'2 / \sqrt{\text{var } H'1 + \text{var } H'2}$

Dengan derajat bebas:

$$db = (\text{var } H'1 + \text{var } H'2)^2 / [(\text{var } H'1)^2/N1 + (\text{var } H'2)^2/N2]$$

Keterangan:

var H' = Variasi penduga keragaman

Pi = Proporsi nilai penting ke-i

N = Jumlah individu dalam komunitas

s = Jumlah jenis dan

H' = Indeks keanekaragaman

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis vegetasi menunjukkan bahwa komposisi tegakan di hutan primer terdiri atas 138 spesies pohon

dan liana yang termasuk ke dalam 49 famili, 17 spesies diantaranya belum teridentifikasi nama ilmiah. Hutan bekas tebangan terdiri atas 120 spesies pohon dan liana yang termasuk ke dalam 37 suku, dengan 21 jenis belum teridentifikasi nama ilmiah (jenis dan suku). Suku Moraceae (12 jenis di hutan primer dan 9 jenis di hutan bekas tebangan) merupakan suku dengan jenis yang paling banyak ditemukan di kedua tipe hutan. Sementara suku lain yang ditemukan di kedua tipe habitat tersebut adalah Euphorbiaceae, Lauraceae, Cluciaceae, Meliaceae dengan kisaran 1-11 jenis. Penghitungan Nilai Penting Jenis (NPJ) pohon diambil dari 10 nilai penting jenis teratas berdasarkan analisis vegetasi yang ada di kedua tipe habitat berbeda, dengan hasil analisis pada tabel 1.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa hutan primer didominasi dari jenis vegetasi asli, sementara hutan bekas tebangan didominasi jenis-jenis pelopor (pioner), seperti *Elateriospermum tapos* dan jenis-jenis *Macaranga*. Walaupun beberapa jenis pohon asli juga dapat dijumpai di hutan bekas tebangan, seperti *Parashorea lucida* dan *Shorea* sp., tetapi NPJ keduanya lebih rendah di hutan bekas tebangan. Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa hutan bekas tebangan memiliki lebih banyak pohon buah (7 spesies) dibandingkan dengan hutan primer (5 jenis). Namun pohon buah yang ditemukan di hutan bekas tebangan lebih banyak dari spesies-spesies pioner, seperti *E. tapos*, *M. tamarius* dan *M. trilobata*.

Regenerasi vegetasi di hutan tropis biasanya diawali dengan pembukaan celah kanopi (rumpang)

yang disebabkan oleh adanya pohon tumbang atau patah (Guariguata & Pinard 1998).Whitmore (1978) menambahkan bahwa jarak atau interval rumpang memberikan kesempatan atau ruang untuk tumbuhnya spesies pioner dari biji yang sebelumnya mengalami dormansi akibat kurangnya cahaya

matahari.Keberadaan pohon pioner tersebut merupakan awal terbentuknya suksesi. Jenis pohon pioner tidak akan hidup lama dan akan digantikan dengan jenis yang lebih toleran terhadap naungan, seperti jenis-jenis dari famili Dipterocarpaceae.

Tabel 1 Perbandingan 10 Nilai Penting Jenis (NPJ) teratas pohon di kedua tipe habitat, Stasiun Penelitian Ketambe.

No	Hutan Primer					Hutan Bekas Tebangan				
	Spesies		NPJ	Kerapatan	Dominan	Spesies		NPJ	Kerapatan	Dominan
	Nama Latin	Nama Lokal				Nama Latin	Nama Lokal			
1	<i>Parashorea lucida</i>	Entap	26,838	12	4,921	<i>Parashorea lucida</i>	Entap	26,611	13,6	1,131
2	<i>Shorea sp.</i>	Meranti merah	16,912	8,8	2,892	<i>Elateriospermum tapos*</i>	Kayu karet	18,826	19,2	0,421
3	<i>Elateriospermum sp.</i>	Perlak	13,457	0,8	3,346	<i>Shorea sp.</i>	Meranti merah	15,083	4,8	0,756
4	<i>Castanopsis sp.*</i>	Kerakah pagar anak	8,810	12,8	0,123	<i>Phoebe sp.</i>	Medang papula	9,893	9,6	0,240
5	<i>Aglaia racemosa*</i>	Setur gajah	7,070	9,6	0,212	<i>Macaranga tamaricus*</i>	Tampu biasa	9,127	11,2	0,129
6	<i>Planchonia vallida*</i>	Dukut dasih	6,940	1,6	1,526	<i>Nephelium rambunake*</i>	Rambutan biawak	8,030	10,4	0,092
7	<i>Scorodocarpus borneensis</i>	Kayu lasun	6,779	8	0,406	<i>Nephelium lappaceum*</i>	Rambutan hutan	7,598	2,4	0,382
8	<i>Quercus sp.*</i>	Geseng tanduk	5,850	5,6	0,570	<i>Diospyros sumatrana*</i>	Kayu arang	6,971	9,6	0,057
9	<i>Dysoxylum sp.</i>	GMS	4,086	4,8	0,249	<i>Macaranga trilobata*</i>	Tampu tapak gajah	6,083	8	0,065
10	<i>Diospyros sumatrana*</i>	Kayu arang	3,844	5,6	0,051	<i>Phoebe elliptica*</i>	Medang sawa	6,022	4,8	0,188

\*) Keterangan: pohon pakan buah orangutan

Hutan bekas tebangan didominasi oleh pohon pioner, oleh karena banyak pohon asli hilang sejak delapan tahun yang lalu akibat penebangan (1990-2003).Penebangan juga berdampak pada hilangnya pohon pakan, terutama pohon-pohon berbuah. Hal ini didukung oleh Marshall *et al.* (2009), bahwa penebangan berkompensasi pada hilangnya sumber pakan berbuah untuk orangutan, sehingga ketika pohon buah di hutan telah hilang atau berkurang, orangutan akan mencari sumber pakan lainnya dari jenis liana atau ficus. Selain itu, orangutan juga akan merubah pola pakannya dari frugivorus ke foliovorus, dengan memakan lebih banyak daun dan kambium (Knott 1998a).

Sementara itu, Nilai Penting Jenis (NPJ) liana juga digunakan sebagai informasi tambahan dari

struktur vegetasi yang menyusun kedua dari tipe hutan.Sepuluh jenis liana yang paling dominan di kedua tipe habitat disajikan pada Tabel 2. Liana (tumbuhan merambat) yang ditemukan di hutan primer memiliki peran ekologis yang sangat penting, antara lain menekan regenerasi pohon dan meningkatkan mortalitas pohon. Dengan demikian, liana berperan dalam persaingan antar pohon dan memengaruhi komposisi hutan (Schnitzer & Bongers 2002).

Menurut Putz (1984), sekitar 19% liana dewasa dapat bertahan hidup saat terseret oleh pohon tumbang. Kemampuan ketahanan hidup di daerah yang terganggu, menjadikan liana sebagai jenis pembentukan koloni yang sukses di rumpang hutan. Fungsi liana yang lain adalah sebagai sumber pakan *fall back* yang penting untuk satwa (seperti

halnya *Ficus* sp.). Orangutan akan memanfaatkan pakan alternatif (*fall back*) seperti daun muda, bunga, biji dan kambium pada saat pakan utama buah berkurang (Knott 1998; Marshall *et al.* 2009; Russon *et al.* 2009). Fungsi

lain liana adalah sebagai akses lintasan pergerakan satwa aboreal dari tajuk satu ke tajuk yang lainnya (Emmons & Gentry 1983; Putz & Mooney 1991).

Tabel 2. Perbandingan 10 Nilai Penting Jenis (NPJ) teratas pada liana yang ada di dua tipe habitat, Stasiun Penelitian Ketambe.

No	Hutan Primer					Hutan Bekas Tebangan				
	Spesies		NPJ	Kerapatan	Dominan	Spesies		NPJ	Kerapatan	Dominan
	Nama Latin	Nama Lokal				Nama Latin	Nama Lokal			
1	<i>Ficus altissima</i> *	RTPB	23,547	0,8	5,956	<i>Trichosanthes</i> sp.*	Akar lengen	4,595	7,2	0,003
2	<i>Acacia pennata</i> *	Akar rambut galang	6,867	10,4	0,025	<i>Tinomisium phytocrenoides</i> *	Akar susu kambing	4,098	6,4	0,004
3	<i>Loides cirrosa</i> *	Akar kusim	6,787	10,4	0,004	<i>Uncaria</i> sp.*	Akar kekait	3,166	4,8	0,008
4	<i>Garcinea</i> sp.*	Akar kacang	5,246	8	0,010	<i>Sindapsus hederaceus</i> *	Akar tombang 1	3,056	4,8	0,002
5		Akar gegabi	4,721	7,2	0,009	<i>Alyxia stellata</i> *	Akar susu	2,614	4	0,006
6	<i>Kibessia</i> sp.*	Akar tanduk	4,709	7,2	0,006	<i>Kibessia</i> sp.*	Akar tanduk	2,568	4	0,003
7	<i>Ficus</i> sp.*	Rambung kusim	4,557	0,8	1,044	<i>Gnetum latifolium</i>	Akar palo rawan	2,547	4	0,001
8	<i>Ficus sundaica</i> *	RTPK	3,098	0,8	0,667	<i>Tinomisium</i> sp.*	Akar susu kambing besar	2,545	4	0,001
9	<i>Trichosanthes</i> sp.*	Akar lengen	2,105	3,2	0,005		Akar gegabi	2,069	3,2	0,003
10	<i>Alyxia stellata</i> *	Akar susu	2,094	3,2	0,003	<i>Fibraurea</i> sp	Akar kuning	2,060	3,2	0,003

\*) Keterangan: liana pakan buah orangutan

Dari Tabel 2. terlihat bahwa hutan primer tersusun dari jenis liana asli, sementara hutan bekas tebangan tersusun dari jenis-jenis liana pelopor (pioner), seperti *Tinomisium phytocrenoides* dan *Sindapsus hederaceus*. Walaupun jenis asli masih dijumpai di hutan bekas tebangan seperti *Kibessia* sp., tetapi NPJ yang ada lebih rendah di hutan bekas tebangan.

*Ficus altissima* memiliki NPJ dan dominansi teratas di hutan primer, namun jenis tersebut tidak dijumpai di hutan bekas tebangan. Keberadaan *F.altissima*, *F.sp.* dan *F.sundaica* mendominasi hutan primer penting sebagai salah satu pakan yang disukai oleh orangutan, dengan jenis buah berdaging yang memiliki kadar air 13,53% (Zulfa 2011). Menurut Rijksen (1978) orang utan sumatera sering memakan *Ficus* pencekik dengan produksi buah yang relatif stabil. Buah *Ficus* yang ditemukan di SPK memiliki masa produksi buah dua

kali dalam setahun dan diselingi dengan interval 2 - 3 bulan terutama pada saat produksi buah lainnya rendah (Meijaard *et al.* 2001, Wich *et al.* 2006).

Pada Tabel 2. Juga terlihat bahwa 7 dari 10 jenis liana di hutan bekas tebangan merupakan sumber pakan buah selain berfungsi sebagai lintasan pergerakan orangutan dari satu tajuk ke tajuk pohon yang lain, karena memiliki cabang seperti umumnya kayu yang besar, keras dan kuat. Sementara itu, tiga spesies lainnya yaitu *Uncaria* sp., *Sindapsus hederaceus* dan *Kibessia* sp. mempunyai penjururan batang yang kecil, lunak dan mudah patah, sehingga tidak dapat berfungsi sebagai lintasan pergerakan orangutan. Ketiga jenis liana itu mudah tumbuh di daerah bekas tebangan dan merupakan ciri khas vegetasi hutan yang terganggu.

Kesamaan Jenis (ISs), Keanekaragaman Jenis (H') dan

Keragaman jenis dalam Komunitas habitat yang disajikan pada Tabel 3: (Var H'), dapat terlihat di kedua tipe

Tabel 3. Perbandingan analisis vegetasi di kedua tipe habitat, Stasiun Penelitian Ketambe

No	Keterangan	Hutan Primer	Hutan Bekas Tebangan
1	Area (ha)	330	83
2	Total pohon	275	303
3	Total spesies pohon	99	87
4	Total pohon pakan (buah)	178	218
5	Total spesies pohon pakan (buah)	67	56
6	Kerapatan pohon/ha	0,83	3,65
7	Total liana	110	94
8	Total spesies liana	39	33
9	Total liana pakan (buah)	59	50
10	Total spesies liana pakan (buah)	19	14
11	Kerapatan liana/ha	0,33	1,13
12	Rata-rata Indeks keanekaragaman jenis (H')	3,074	2,961
13	Rata-rata keragaman jenis dalam komunitas antar suatu lokasi (Var H')	0,004	0,008
14	Kesamaan jenis (ISs) pohon	59,70%	
15	Kesamaan jenis (ISs) liana	61%	

Dari Tabel 3 terlihat bahwa jumlah pohon pakan buah yang berada di hutan bekas tebangan lebih banyak dibandingkan di hutan primer, tetapi jumlah spesies pohon buah yang berada di hutan primer sedikit lebih banyak dibandingkan di hutan bekas tebangan. Lain halnya dengan liana, jumlah dan spesies liana buah yang berada di hutan bekas tebangan lebih sedikit dibandingkan di hutan primer. Indeks keanekaragaman jenis pada kedua tipe habitat relatif sama dalam suatu komunitas, dengan tingkat keanekaragaman yang sedang antara > 2-4 (Barbour *et al.* 1987).

Indeks Kesamaan Jenis Sorensen (Mueller-Dombois 1974) menunjukkan kesamaan jenis pohon dan liana di kedua tipe habitat lebih dari 50% (Tabel 3). Hal ini dapat disebabkan oleh lokasi kedua tipe habitat tersebut yang berdekatan (Poleng & Witono 2004). Barbour *et al.* (1987) juga mengemukakan bahwa kondisi mikrositus yang relatif homogen antara 2 lokasi ditempati

oleh spesies yang relatif sama, karena spesies-spesies tersebut telah mengembangkan mekanisme adaptasi dan toleransi terhadap kondisi lingkungan yang sama.

Keanekaragaman jenis di kedua tipe habitat cukup tinggi dengan struktur komunitas yang kompleks. Hutan bekas tebangan memiliki 55% (218) pohon buah lebih tinggi dibandingkan dengan hutan primer yang hanya 45% (178) pohon saja. Sementara dilihat dari jumlah spesies pohon buah, hutan bekas tebangan memiliki 46% (56) spesies pohon buah yang lebih rendah dibandingkan dengan hutan primer yaitu 54% (67) spesies pohon buah. Struktur komunitas yang kaya akan keanekaragaman spesies pohon buah di kedua habitat tersebut saling melengkapi. Sumber pakan buah untuk orang utan yang menyusun suatu habitat merupakan komponen bagian dari ekosistem.

Komposisi atau komponen vegetasi yang menyusun hutan alami

terbentuk dalam jangka waktu lama akan memperlihatkan fisiognomi, fenologi, dan kemampuan regenerasi yang relatif lambat dan mantap, sehingga dinamika floristik komunitas hutan tidak terlalu nyata dan mencolok (Menurut Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). Penggantian dan regenerasi jenis pohon di hutan bekas tebangan seolah-olah tidak terlihat. Hal ini dapat dinyatakan bahwa selama kurang lebih 8 tahun hutan bekas tebangan masih menuju proses suksesi akhir.

Menurut Rijksen (1978), Ketambe sebagai hutan hujan dataran rendah yang jarang didominasi oleh satu jenis tumbuhan saja, menciptakan suatu ekosistem yang sangat menarik, beranekaragam dan kompleks, sehingga berbeda dengan hutan hujan tropis pada umumnya. Hutan ini tersusun atas 332 jenis pohon dari 179 marga dan 68 suku, Euphorbiaceae merupakan suku yang mempunyai keanekaragaman jenis yang paling banyak jumlahnya (Abdulhadi *et al.* 1984). Sementara itu, keanekaragaman *ficus* yang berbuah pada masa-masa tertentu secara bergantian mewarnai hutan tersebut (Sugardjito, 1986). *Ficus* pengecek raksasa (*giant strangler figs*) dengan diameter kanopi yang lebar (10 - 40 m), umumnya dijumpai di hutan aluvial dataran rendah, yang biasanya memproduksi buah *ficus* terbanyak per unit area (Djojosedharmo belum di publikasi).

Menurut Ong (1977), struktur vegetasi dapat diketahui melalui sebaran kelas diameter dan tinggi pohon serta asosiasi jenisnya. Sebaran diameter mencerminkan keadaan lingkungan dan kondisi hutan, sedangkan sebaran tinggi menggambarkan stratifikasi hutan

(Indriyanto 2006). Diameter dan tinggi pohon juga dapat digunakan untuk melihat tingkat suksesi hutan.

Berdasarkan data vegetasi yang diambil dari kedua tipe habitat, dapat diketahui bahwa penyebaran diameter pohon lebih banyak pada kisaran 10 - 20 cm. Hal ini dapat diartikan bahwa komunitas di kedua tipe habitat masih dalam taraf perkembangan, meskipun ada beberapa spesies yang memiliki diameter >40 cm, terutama yang ditemukan di hutan primer (Gambar 1). Banyaknya pohon dengan diameter antara 10-20 cm terutama di hutan bekas tebangan menunjukkan bahwa jenis pioner telah tersusun secara relatif merata di habitat tersebut, sehingga terbentuk komunitas baru dari hutan bekas tebangan, oleh jenis seperti *Macaranga* sp.

Diameter liana yang mendominasi di hutan bekas tebangan berukuran kecil (< 5 cm), sementara liana yang berdiameter > 15 cm sangat jarang ditemukan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hutan bekas tebangan masih dalam proses perkembangan (relatif muda).

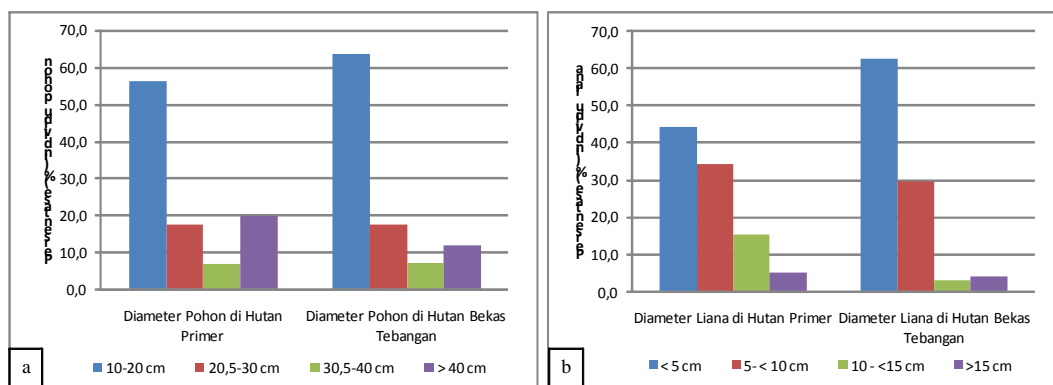
Penentuan stratifikasi hutan dengan metode Ogawa *et al.* (1965) menunjukkan pola stratifikasi yang berbeda pada masing-masing komunitas. Stratifikasi hutan dapat diketahui dengan melihat tinggi total pohon. Ketinggian rata-rata pohon di hutan primer adalah 16,78 m dengan ketinggian minimum 5 m dan ketinggian maksimum 58 m. Sementara ketinggian rata-rata pohon di hutan bekas tebangan adalah 13,90m dengan ketinggian minimum 3 m dan ketinggian maksimum 40 m.

Untuk mengetahui distribusi frekuensi tinggi total pohon dan liana,



maka tinggi pohon dan liana dikelompokkan ke dalam kisaran <5 m (lapisan D = understorey), 5-<10 m (lapisan C = tinggi kedua), 10-<15 m (lapisan B = tinggi ketiga) dan >15 m (Lapisan A = emergent trees). Berdasarkan pengelompokan tersebut, tingkat ketinggian pohon di hutan primer tidak dijumpai pohon dengan tinggi <5m, ketinggian pohon di hutan primer berkisar antara 5-<10 m dengan persentase 19,6%, kemudian

meningkat pada kisaran 10-<15 m (40%) dan persentase tertinggi terletak pada ketinggian pohon >15 m. Sementara di hutan bekas tebangan, pengelompokan ketinggian pohon <5 memiliki persentase 0,3%, kemudian meningkat pada kisaran 5-<10 (25,5%). Persentase tertinggi terletak pada kisaran 10-<15 m, yaitu 42,2% dan menurun pada kisaran ketinggian >15 m (32%) (Gambar 2a).



Gambar 1. (a) Grafik persentase sebaran diameter pohon dan (b) Grafik persentase sebaran diameter liana pada dua tipe habitat di Stasiun Penelitian Ketambe

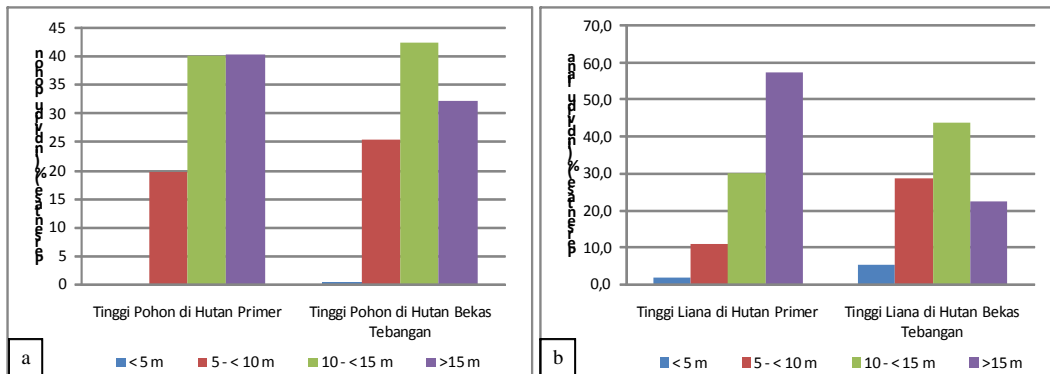
Ketinggian rata-rata liana di hutan primer adalah 17,45 m dengan ketinggian minimum 3 m dan ketinggian maksimum 39 m. Sementara ketinggian rata-rata liana di hutan bekas tebangan adalah 12,35 m dengan ketinggian minimum 2 m dan ketinggian maksimum 33 m.

Distribusi frekuensi tinggi total liana juga dapat dikelompokkan berdasarkan ketinggian. Tingkat ketinggian liana di hutan primer <5m yaitu 1,8%, kemudian meningkat pada berkisar antara 5-<10 m dengan persentase 10,9%, kemudian meningkat kembali pada kisaran 10-<15 m (30%) dan persentase tertinggi pada ketinggian pohon >15 m (57,3%). Sementara di hutan bekas tebangan, pengelompokan ketinggian pohon <5 m memiliki persentase 5,3%, kemudian

meningkat pada kisaran 5-<10 (28,7%). Persentase tertinggi terletak pada kisaran 10-<15 m, yaitu 43,6% dan menurun pada kisaran ketinggian >15 m (22,3%) (Gambar2b).

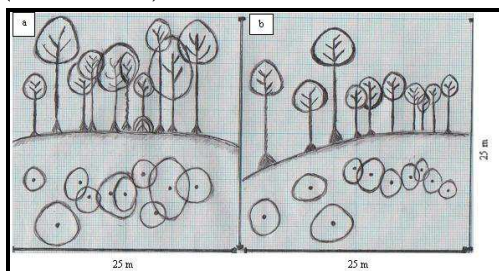
Data tinggi pohon dan liana pada Gambar 2 menunjukkan bahwa proses suksesi di habitat bekas tebangan telah berjalan dengan baik dalam kurun waktu kurang lebih 8 tahun (mulai tahun 2003 - 2010), walaupun hasilnya belum maksimal, karena masih cukup banyak dijumpai pohon dan liana yang memiliki tinggi berkisar antara 5 - < 10 m. Serta dapat dijumpai pula ketinggian liana pada kisaran < 5 m (lapisan D = *understorey*). Hal ini menunjukan keberadaan liana yang masih kecil dan biasanya memiliki tajuk yang rapat, sehingga tingkat persaingan untuk

mendapatkan cahaya sangat tinggi, meskipun ada pertajukan di atasnya.

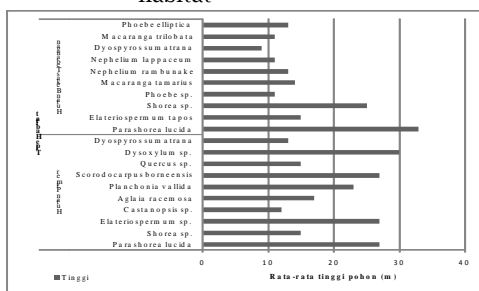


Gambar 2.(a) Grafik persentase sebaran tinggi pohon dan (b) Grafik persentase sebaran tinggi liana pada dua tipe habitat di Stasiun Penelitian Ketambe.

Stasiun Penelitian Ketambe memiliki dua tipe habitat yang terus mengalami regenerasi, terutama hutan bekas tebangan. Regenerasi terlihat karena tutupan tajuk atau pohon tidak rapat oleh adanya celah atau rumpang (Gambar 3a).



Gambar 3b. Ketinggian tegakan di kedua tipe habitat



Gambar 3a. Diagram profil di kedua tipe habitat yang berbeda (a) Habitat dengan hutan primer (b) Habitat bekas tebang

Rumpang terjadi ketika pohon tumbang atau pembukaan lahan, sehingga kanopi pohon memiliki interval atau jarak yang cukup signifikan (Mabberley & Blackie 1983).

Rumpang akan pulih kembali melalui proses suksesi.

Hutan yang telah mengalami rumpang akibat bekas tebangan masih terlihat mengalami proses pemulihan dalam kurun waktu 8 tahun. Hal ini terlihat pada profil tutupan tajuk pohon (Gambar 3a) yang rapat dan tampak berkesinambungan hanya pada lokasi tertentu di hutan bekas tebangan. Kesenjangan tajuk masih terlihat berbeda antara hutan primer dan hutan bekas tebangan setelah 8 tahun sejak penebangan berhenti. Tajuk pohon di hutan bekas tebangan tersebut memiliki kisaran ketinggian antara 10-15 m (lapisan B = lapisan tinggi ketiga). Kisaran ketinggian pohon 10-15 m ini terlihat cukup mendominasi, walaupun kisaran ketinggian >15 m (lapisan A = emergent trees) juga masih dapat dijumpai (Gambar 3b). Hasil ini menunjukkan bahwa bukan ketinggian pohon yang menjadi penghambat pergerakan orangutan di habitat bekas tebangan, namun lebih dikerenakan jenis pohon dan liana yang sebagian besar terdiri dari batang yang tidak terlalu besar, lunak dan mudah patah.

Sementara di hutan primer, profil tutupan tajuknya (Gambar 3a)

terlihat saling berkesinambungan baik pada ketinggian pohon antara 10-15 m maupun pada ketinggian pohon >15 m (Gambar 3b). Ketinggian yang merata memberi peluang lebih dalam pergerakan orangutan di habitat tersebut.

#### KESIMPULAN

Vegetasi pohon di hutan primer terdiri dari 275 pohon dari 99 spesies pohon di hutan primer (67 spesies termasuk pohon buah), sedangkan hutan bekas tebangan terdiri dari 303 pohon dari 87 spesies pohon (56 spesies pohon termasuk pohon buah). Vegetasi liana di hutan primer terdiri dari 110 liana dari 39 spesies liana di hutan primer (19 spesies termasuk liana buah), sedangkan hutan bekas tebangan terdiri dari 94 liana dari 33 spesies liana (14 spesies termasuk liana buah).

Vegetasi pohon dan liana di hutan bekas tebangan didominasi oleh jenis pelopor (pioneer) antara lain *Elateriospermum tapos*, jenis-jenis *Macaranga* sp. *Tinomisium phytocrenoides* dan *Sindapsus hederaceus*. Sementara vegetasi pohon dan liana di hutan primer didominasi oleh jenis-jenis *Shorea* sp. *Aglaia racemosa* dan *Ficus* sp.

Hasil rata-rata indeks keanekaragaman jenis (H') di hutan primer sedikit lebih tinggi (3,074) dibandingkan di hutan bekas tebangan (2,961). Indeks Kesamaan Jenis Sorensen menunjukkan kesamaan jenis pohon dan liana di kedua tipe habitat lebih dari 50%, disebabkan oleh lokasi kedua tipe habitat yang berdekatan. Diameter (DBH) pohon (> 40 cm) dan liana (> 15 cm) lebih banyak dijumpai di hutan primer. Tinggi pohon dan liana >15 m

juga lebih banyak dijumpai di hutan primer.

Profil tutupan kanopi menunjukkan kesenjangan tajuk masih terlihat di hutan bekas tebangan karena variasi tinggi pohon yang tidak sama. Proses pemulihan hutan dalam 8 tahun terlihat berjalan dengan baik walaupun belum mencapai suksesi akhir.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Dr. Serge A. Wich dan Great Ape Trust of IOWA (GATI); Erin Rebecca Vogel, Ph.D atas diskusi; Dr. Ian Singleton dan Sumatran Orang utan Conservation Programme (SOCP-YEL); Tatang Mitrasetia M.Si., Imran S.L. Tobing M.Si., dan Fakultas Biologi Universitas Nasional Jakarta (UNAS); Balai Besar Taman Nasional Gunung Leuser (BBTNGL), Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL) Kutacane dan Badan Pengelola Kawasan Ekosistem Leuser (BPKEK) atas perijinan melakukan penelitian; Fitri Basalamah, M.Si., Astri Zulfa M.Si.; Dr. Emma Collier, Adam van Castern, Kirsten Tuson, Madeleine E. Hardus, Adriano R. Lameira, Nuzuar, sebagai tim peneliti Ketambe; Agusti, Sumurudin, Roma, Kamarudin, Rabusin, M.Din, Matplin, Usman sebagai asisten lapangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhadi, R. 1981. A Meliaceae forest in Ketambe, Gunung Leuser National Park, Sumatera, Indonesia with special reference to the status of Dipterocarp species. *Biotrop Spec Publication* 41: 307--315.
- Abdulhadi, R., K. Kuswata & R. Yusuf. 1984. Pola hutan Ketambe, Taman Nasional Gunung Leuser,

- Aceh Tenggara. *Laporan Teknik 1982-1983*. LBN-LPI, Bogor.
- Anwar, J., S.J.Daminik., N.Hisyam. & A.J. Whitten. 1984. *Ekologi ekosistem sumatera*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Barbour, M.G., J.H. Burk. & W.D. Pitts. 1987. *Terrestrial plant ecology*. The Benjamin Cummings Publishing Co. Inc.: Menlo Park.
- Bappenas. Strategi dan Rencana Aksi Keanekaragaman Hayati Indonesia 2003-2020 (Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan 2003-2020-IBSAP Regional). Regional Sumatera.
- Brokaw, N. 1987. Gap phase regeneration of three pioneer tree species in a tropical forest. *Journal of Ecology* 75: 9-20.
- Buij, R., S.A. Wich, A.H. Lubis & E.H.M. Sterck. 2002. Seasonal movements in the Sumatran orang utan (*Pongo abelii*) and consequences for conservation. *Biological Conservation* 107: 83--87.
- Caldecott, J.O. 1986. An ecological and Behaviour Study of The Pig Tailed Macaques. *Journal of Primatology* 21: 241-259.
- Collinaux, P. 1986. *Ecology*. John Wiley & Sons: New York.
- Delgado, R.A. & C.P. van Schaik. 2000. The behavioral ecology and conservation of the orang utan (*Pongo pygmaeus*): A tale of two islands. *Evolutionary Anthropology* 9: 201--218.
- Dittus, W.P.J. 1980. The social regulation of primate population: a synthesis. *Dalam*: Lindburg, D.G (ed). 1980. *The macaques: studies ecology, behaviour, and evolution*. Van Nostrand\_reinhold: New York.
- Djojosedharmo, S. & C. P. van Schaik. 1992. Why are orang utans so rare in the highlands. *Tropical Biodiversity 1*: 11-22.
- Emmons, L.H. & A.H. Gentry. 1983. Tropical forest structure and the distribution of gliding and prehensile tailed vetebrates. *American Naturalist* 121: 513-524.
- Guariguata, M.R. & 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.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi hutan*. Bumi Aksara: Jakarta.
- Janson C.H. & C.A. 1999. *Chapman. Resources and primate community structure*. In: Primate Communities, Fleagle, J.G. Janson & C.H. Reed, K.E. (eds.). Cambridge University Press: Cambridge.
- Johns, A.D. 1986. Effect of selective logging on the behavioural ecology of west Malaysian primate. *Ecology* : 684 - 694.
- Knott, C.D. 1998a. Change in orangutan caloric intake, energy balance, and ketones in response to fluctuating fruit availability. *International Journal of Primatology* 19: 61-79.
- Mabberiey, D.J. & Blackie. 1983. *Tropical rain forest ecology*. USA. Chapman & Hall: New York..
- Marshall, A.J., M. Ancrenaz, F.Q. Brearley, G.M. Fredriksson, N. Ghaffar., M. Heydon, S.J. Husson, M. Leighton, K.R. McConkey, H.C. Morrogh-

- Bernard, J. Proctor, C.P. van Schaik, C.P. Yeager & S.A. Wich. 2009. The effects of forest phenology and floristics on populations of Bornean and Sumateran orangutans. *Dalam: Wich, S.A., S.S.U. Atmoko, T.M. Setia & C.P. van Schaik (eds). Orangutans: Geographic variation in behavioral ecology and conservation.* Oxford University Press Inc.: New York.
- Meijaard, E., D. Sheil, R. Nasi, D. Augeri, B. Rosenbaum, D. Iskandar, T. Setyawati, M. Lammertink, I. Rachmatika, A.Wong, T. Soehartono, S. Stanley. & T. Gunawan, T.O'Brien. 2006. Hutan pasca pemanenan: melindungi satwa liar dalam kegiatan hutan produksi di Kalimantan. CIFOR: Indonesia.
- Meijaard, E., H.D. Rijksen & S.N. Kartikasari. 2001. *Di ambang kepunahan: Kondisi orang utan liar di awal abad ke-21.* The Gibbon Foundation. Jakarta.
- Mueller - Dombois D. & H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons Co: New York.
- Ogawa, H., K. Yoda., K. Kira., T. Ogino., K.K. Shidei., D. Ratnawongse. & C. Apasutaya. 1965. Comparative ecological study on tree main types forest vegetation in Thailand. I. Structure and floristic composition. *Nature and Life in Souteast Asia* 4:13-48.
- Ong, S.L. 1977. A Case-study in tropical vegetation analysis. *UNESCO Regional Postgraduate Training Course on Methods is Vegetation Analysis.* Kuala Lumpur: Malaysia.
- Poleng, A. & Witono, J.R. 2004. Analisis vegetasi fragmen hutan di kabupaten timur tengah utara. *Biota.* ix (1).
- Putz, F.E. 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. *Ecology* 65: 1713-1724.
- Rijksen, H. D. 1978. *A Field Study of Sumatran Orang utans (Pongo pygmaeus abelii* Lesson 1827), ecology, behaviour and conservation. H. Veenman and Zonen B.V.: Wageningen.
- Russon, A.E., S.A. Wich, M. Ancrenaz, T.Kanamori, C.D. Knott, N. Kuze, H.C. Morrogh-Bernard, P. Pratje, H.Ramlee, P.Rodman, A.Sawang, K. Sidiyasa, I.Singleton & C.P. van Schaik. 2009. Geographic variation inorangutan diets. *Dalam: Wich, S.A., S.S.U. Atmoko, T.M. Setia & C.P. van Schaik (eds). Orangutans: Geographic variation in behavioral ecology and conservation.* Oxford University Press Inc.: New York.
- Schnitzer, S.A. & F. Bongers. 2002. The ecology of lianas and their role in forests. *Trends in Ecology and Evolution* 17: 223-230.
- Siegel, S. & N.J. Castellan. 1997. *Non parametric statistic for the behavioral science.* MacGraw-hill book company: New York.
- Soerianegara, I. & A. Indrawan. 1998. *Ekologi hutan Indonesia.*Laboratorium manajemen hutan.Fakultas kehutanan IPB: Bogor.
- Sugardjito, J. 1986. *Ecology constrains on the behavior of Sumatran orang utan (Pongo abelii) in The Gunung Leuser National Park, Indonesian.* Ph.D.

- Thesis. Utrecht University, Utrecht: Netherland.
- van Schaik, C. P., Azwar & D. Priatna. 1995. Population estimates and habitat preferences of orang utans based on line transects of nests. In Nadler, R. D., Galdikas, B. M. F., Sheeran, L. K. & Rosen, N. (eds.), *The neglected ape*, Plenum Press: New York.
- van Schaik, C.P. & Mirmanto. 1986. Spatial variation in the structure and litterfall of Sumatran rain forest. *Biotropica*. Vol. 17: 196-205.
- Watt. 1974. Pattern and process in the plant community. *Journal of Ecology* 35: 1-22.
- Whitmore, T.C. 1978. Gaps in the forest canopy. In the tropical trees as living systems *dalam* Whitmore, T.C. 1984. Tropical rain forests of the far east.
- Whitmore, T.C. 1997. Tropical forest disturbance, disappearance and species loss *dalam* W.F. Laurance & R.O. Bierregaard (eds.). Tropical forest remnants: Ecology, management, and conservation of fragmented communities. University of Chicago Press: Chicago, USA.
- Whitmore, T.C. & N.D. Brown 1996. Dipterocarp seedling growth in rain forest canopy gaps during six and a half years. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London - Series B: Biological Sciences* 351: 1195-1203.
- Wich, S.A., M.L. Geurts., T.M. Setia & S.S.U. Atmoko. 2006. Influence of fruit availability on Sumatra orang utan sociality and reproduction. *Dalam*: Hohmann, G., M.M. Robbins & C. Boesch (eds). *Feeding ecology in apes and other primates*. Cambridge University Press: Massachusetts.
- Wich, S. A., R. Buij & C.P. van Schaik. 2004b. Determinants of orang utan density in the dryland forests of the Leuser Ecosystem. *Primates* 45: 177-182.
- Zulfa, A. 2011. Perilaku makan dan kandungan nutrient makanan orang utan sumatera (*Pongo abelii* Lesson, 1827) di Stasiun Penelitian Ketambe, Taman Nasional Gunung Leuser, Nanggroe Aceh Darussalam. Tesis. Universitas Indonesia: Depok.