



UNIVERSITAS INDONESIA

**EKOLOGI ORANG UTAN SUMATERA (*Pongo abelii* Lesson,
1827) DI HUTAN PRIMER DAN HUTAN BEKAS TEBANGAN,
STASIUN PENELITIAN KETAMBE, TAMAN NASIONAL
GUNUNG LEUSER, ACEH TENGGARA, SUMATERA**

TESIS

IKE NURJUITA NAYASILANA

1006732830

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPOK
JANUARI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**EKOLOGI ORANG UTAN SUMATERA (*Pongo abelii* Lesson,
1827) DI HUTAN PRIMER DAN HUTAN BEKAS TEBANGAN,
STASIUN PENELITIAN KETAMBE, TAMAN NASIONAL
GUNUNG LEUSER, ACEH TENGGARA, SUMATERA**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains**

IKE NURJUITA NAYASILANA

1006732830

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPOK
JANUARI 2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

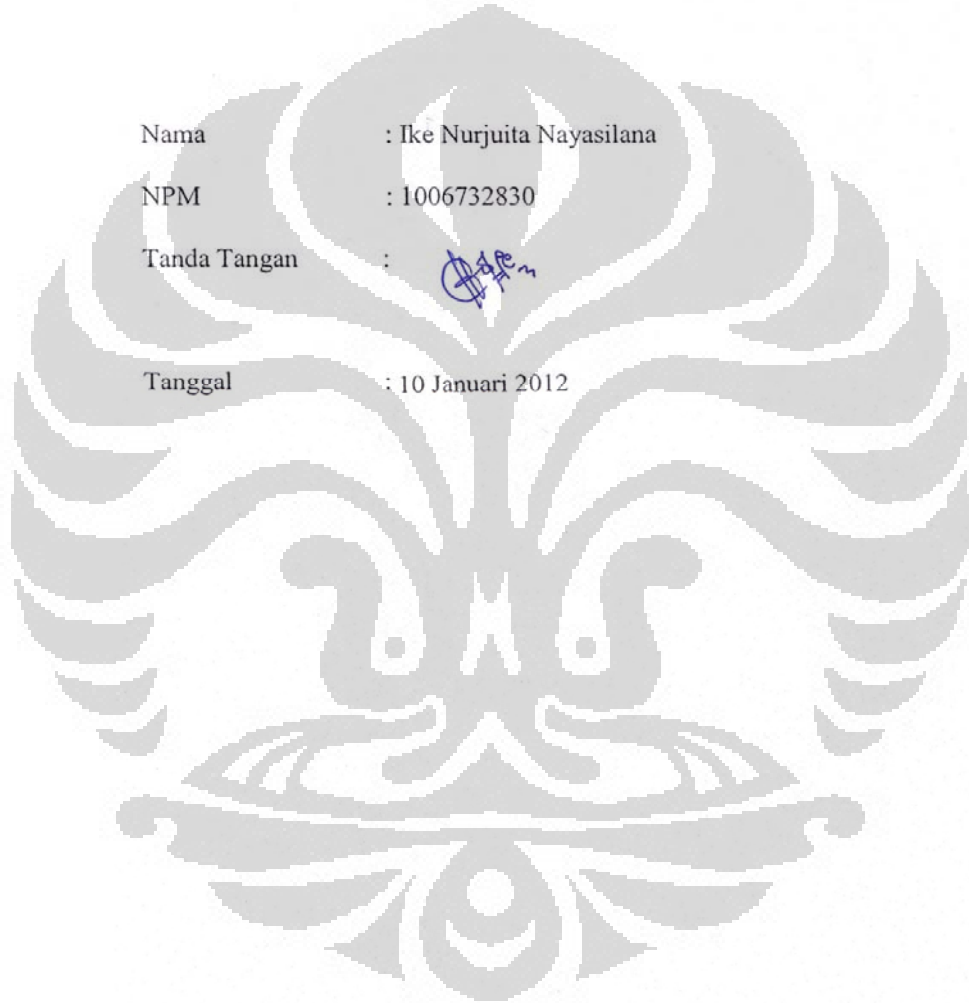
**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : Ike Nurjuita Nayasilana

NPM : 1006732830

Tanda Tangan : 

Tanggal : 10 Januari 2012



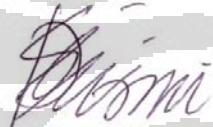
JUDUL : EKOLOGI ORANGUTAN SUMATERA (*Pongo abelii* Lesson, 1827) di HUTAN PRIMER DAN HUTAN BEKAS TEBANGAN, STASIUN PENELITIAN KETAMBE, TAMAN NASIONAL GUNUNG LEUSER, ACEH TENGGARA, SUMATERA


Nama : IKE NURJUITA NAYASILANA

NPM : 1006732830

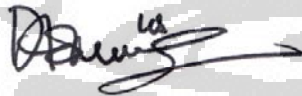
MENYETUJUI,

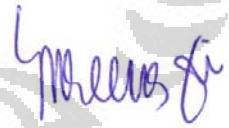
1. Komisi Pembimbing


Dr. Sri Suci Utami Atmoko
Pembimbing I


Dr. Noviar Andayani, M.Sc.
Pembimbing II

2. Penguji


Dr. Dadang Kusmana, M.S.
Penguji I


Dr. Luthfirda Sjahfirdi, M.Biomed.
Penguji II

3. Ketua Program Studi Biologi
Program Pascasarjana FMIPA UI

4. Ketua Program Pascasarjana
FMIPA - Universitas Indonesia




Dr. Luthfirda Sjahfirdi, M.Biomed.


Dr. Adi Basukriadi, M.Sc.

Tanggal Lulus: 10 Januari 2012

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Ike Nurjuita Nayasilana
NPM : 1006732830
Program Studi : Biologi Konservasi
Judul Tesis : Ekologi Orang utan Sumatera (*Pongo abelii* Lesson, 1827)
di Hutan Primer dan Hutan Bekas Tebangan,
Stasiun Penelitian Ketambe, Taman Nasional Gunung
Leuser, Aceh Tenggara, Sumatera

Telah berhasil saya pertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. Sri Suci Utami Atmoko (.....*Sri Suci Utami Atmoko*.....)

Pembimbing II : Dr. Noviar Andayani, M.Sc (.....*Noviar Andayani*.....)

Penguji : Dr. Dadang Kusmana, M.S. (.....*Dadang Kusmana*.....)

Penguji : Dr. Luthfiralda Sjahfirdi, M.Biomed. (.....*Luthfiralda Sjahfirdi*.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 10 Januari 2012

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ike Nurjuita Nayasilana
NPM : 1006732830
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Ekologi Orang utan Sumatera (*Pongo abelii* Lesson, 1827) di Hutan Primer dan Hutan Bekas Tebangan, Stasiun Penelitian Ketambe, Taman Nasional Gunung Leuser, Aceh Tenggara, Sumatera

Beserta perangkatnya yang ada jika diperlukan. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Depok
Pada tanggal 10 Januari 2012
Yang Menyatakan



(Ike Nurjuita Nayasilana)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena rahmat dan hidayahNya penulis dapat menyusun tesis. Tesis yang berjudul **“Ekologi orang utan sumatera (*Pongo abelii* Lesson, 1827) di hutan primer dan hutan bekas tebangan, Stasiun Penelitian Ketambe, Taman Nasional Gunung Leuser, Aceh Tenggara, Sumatera”** ditulis untuk memenuhi syarat dalam meraih gelar Magister Sains di FMIPA, Program Studi Biologi, Program Pascasarjana, FMIPA, Universitas Indonesia, Depok.

Penulis menyadari, tidak akan tersusunnya tesis ini tanpa bantuan, dukungan dan kerjasama yang baik dari berbagai pihak yang terkait baik langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Sri Suci Utami Atmoko dan Keluarga (Azwar dan Aqil) yang telah memberikan kepercayaan, motivasi, arahan, bimbingan, serta dukungannya selama penulis melakukan penelitian dan penyusunan tesis. Pengalaman berharga yang dirasakan dalam hidup penulis. Ucapan terima kasih juga penulis haturkan kepada Dr. Noviar Andayani, M.Sc dari Program Studi Biologi, Program Pascasarjana, FMIPA, Universitas Indonesia, yang telah membimbing dan menyempurnakan tesis. Bantuan, dukungan, motivasi, arahan, saran dan kritik bagi keberhasilan penelitian dan terselesainya penelitian ini merupakan upaya keras beliau. Beliau berdualah yang menyadarkan penulis akan betapa indahnya dunia Science, dan memperkenalkan pemahaman filosofi dari awal kehidupan yang substansial.

Penulis juga menghaturkan terima kasih kepada Serge Alexander Wich, Ph.D dan Great Ape Trust of IOWA (GATI) yang memberikan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian. Erin Rebecca Vogel, Ph.D dari The George Washington University, USA yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi. Dr. Dadang Kusmana, M.S. dan Dr. Luthfirda Sjahfirdi, M.Biomed. atas saran dan kritik yang telah diberikan untuk penyempurnaan tesis.

Penelitian yang dilakukan di Stasiun Penelitian Ketambe, Aceh Tenggara dan kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan studi Master

merupakan program Kerjasama (MoU) antara Great Ape Trust of IOWA (GATI) dengan Universitas Nasional (UNAS).

Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada Dr. Ian Singleton dan Santi Delavinta Lubis serta Sumatran Orangutan Conservation Programme (SOCP) – Yayasan Ekosistem Leuser (YEL) juga Nuzuar, Asril, Mistar, Deva, Ines dan Hubert yang telah bekerjasama dan membantu dalam penelitian. Balai Besar Taman Nasional Gunung Leuser (BBTNGL), Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL) dan Badan Pengelola Kawasan Ekosistem Leuser (BPKEL) yang telah membantu dalam perijinan, sehingga penulis dapat melakukan penelitian ini. Drs. Tatang Mitra Setia, M.Si, Dekan Fakultas Biologi, Universitas Nasional (UNAS) yang telah memberikan kesempatan penulis untuk bergabung dalam program kerjasama Universitas Nasional – Great Ape Trust of IOWA. Penulis juga berterima kasih kepada Dr. Luthfirda Sjahfirdi, M.Biomed dan Dr. Nisyawati, M.Si sebagai Pimpinan atau pengelola Program Studi Pascasarjana Biologi Universitas Indonesia, serta seluruh staf pengajar di Program Studi Pascasarjana Biologi, kekhususan Biologi Konservasi dan karyawan (Mbak Evi) yang telah memberikan kemudahan dalam menjalankan studi.

Tak lupa penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Dr. Emma Collier-Baker, Adam van Castern, Kirsten Tuson, Madeleine E. Hardus dan Adriano R. Lameira yang telah bekerjasama, bertukar pengalaman dan saling mengisi baik suka maupun duka selama penelitian di lapangan. Roma Irama, Sumurudin, Kamarudin, Rabusin, M.Din, Matplin, Usman, Mahyudin, Samsudin, Agusti, dan Keluarga besar Desa Ketambe yang selalu menemani penulis dalam menguak kehidupan orangutan. Tanpa mereka, penulis tak berarti. Kedua orangtuaku (Junaidi, S.Pd dan Siti Nuriyah) dan adik-adikku (Salis Nurjuita Agusilana, Wingking Nurjuita Mayasari dan Zahid Nurjuita Pamungkas) yang telah sabar dan ikhlas memberikan ketulusan doa dan kasih sayang hingga penulis dapat menjalankan penelitian dan studi dengan baik.

Teman-teman yang dengan setia memperkenalkan, mengajari, meluangkan waktu dan memberikan arahan, bantuan serta motivasi dalam pengambilan data hingga terselesainya tesis ini. Mereka adalah: Fitriah Basalamah, M.Si, Astri Zulfa, M.Si, Didik Prasetyo, M.Si, Tri Wahyu Susanto,

S.Si., Dewi Suprobowati, S.Si dan Arif Rifqi. Terlantun penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Forum Orangutan Indonesia (FORINA): Drs. Ign. Herry Djoko Susilo, M.Sc, Yonata Syarif, Pahrian Siregar, Dr. Aldrianto Priadjati, I.Made Wedana dan Dr. Jamartin Sihite, yang telah mempercayai penulis untuk dapat bergabung dalam kegiatan Forum dan selalu mengingatkan penulis akan terselesainya tesis ini. Teman-teman Pascasarjana Biologi angkatan 2010: Khohirul Hidayah, Winda Dwi Kartika, Sephy Noerfahmy serta Afiatri Putrika, Dian Adijaya S., Angga Pratama, Pipit, Windri dan semua yang mungkin tidak dapat disebutkan satu persatu. Selain itu, teman di Program Doktoral Universitas Indonesia (Agus Subagyo, Toni dan lainnya) yang telah sharing pengalaman dan terus memberikan semangat penulis dalam menyelesaikan tesis ini, terima kasih untuk segalanya.

Semoga Allah SWT memberikan imbalan yang layak kepada mereka semua. Atas kebaikan selama ini kepada penulis. Amin. dan penulis juga menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar tesis ini lebih sempurna. Penulis juga berharap agar tesis ini dapat bermanfaat dan dapat menambah wawasan serta dapat menjadi referensi penting dalam dunia konservasi khususnya primatologi dan biologi pada umumnya

Jakarta, 10 Januari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
RINGKASAN (SUMMARY).....	xvii
PENGANTAR PARIPURNA.....	1
MAKALAH I : ANALISIS VEGETASI DAN PERSENTASE TUTUPAN HUTAN DI HUTAN PRIMER DAN HUTAN BEKAS TEBANGAN, STASIUN PENELITIAN KETAMBE, TAMAN NASIONAL GUNUNG LEUSER, ACEH TENGGARA, SUMATERA.....	5
Abstrak	5
Pendahuluan	5
Bahan dan Cara Kerja.....	7
Hasil dan Pembahasan.....	11
Kesimpulan.....	24
Saran.....	25
Ucapan Terima Kasih.....	25
Daftar Acuan.....	25
MAKALAH II: PENGARUH PERSEBARAN POHON MAKAN TERHADAP JELAJAH ORANG UTAN(<i>Pongo abelii</i> Lesson, 1827), STASIUN PENELITIAN KETAMBE, TAMAN NASIONAL GUNUNG LEUSER, ACEH TENGGARA, SUMATERA.....	37
Abstrak	37
Pendahuluan	37
Bahan dan Cara Kerja.....	39
Hasil dan Pembahasan	44
Kesimpulan.....	53
Saran.....	53
Ucapan Terima Kasih.....	54
Daftar Acuan.....	54
DISKUSI PARIPURNA.....	61
RANGKUMAN KESIMPULAN DAN SARAN	66
DAFTAR ACUAN	68

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR		Halaman
I.1.	(a) Grafik persentase sebaran diameter pohon dan (b) Grafik persentase sebaran diameter liana pada dua tipe habitat di Stasiun Penelitian Ketambe.....	17
I.2.	(a) Grafik persentase sebaran tinggi pohon dan (b) Grafik persentase sebaran tinggi liana pada dua tipe habitat di Stasiun Penelitian Ketambe	19
I.3a.	Diagram profil di kedua tipe habitat yang berbeda (a) Habitat dengan hutan primer (b) habitat bekas tebangan.....	19
I.3b.	Ketinggian tegakan di kedua tipe habitat yang berbeda	20
I.4.	Fluktuasi kelimpahan pohon berbuah per km di hutan primer dan bekas tebangan	21
I.5.	Hubungan antara kelimpahan pohon berbuah dengan kepadatan orang utan melalui pengamatan <i>fruit trail</i> dan <i>nest counts</i>	22
II.1.	Peta lokasi penelitian, Stasiun Penelitian Ketambe, Aceh Tenggara.....	41
II.2.	Grafik luas daerah jelajah orang utan pasca penebangan (2003 – 2010) (b) Persentase total penggunaan kedua tipe habitat sebagai daerah jelajah orang utan	47
II.3.	Persentase daerah jelajah 10 individu orang utan di hutan primer dan hutan bekas tebangan paska penebangan yang tumpang tindih (data 2003 – 2010)	48
II.4	a. Kelimpahan pohon berbuah (<i>fruit trails</i>) dan jarak jelajah harian orang utan per km di hutan primer	
	b. Kelimpahan pohon berbuah (<i>fruit trails</i>) dan jarak jelajah harian orang utan per km di hutan bekas tebangan	50
II.5.	a. Pemanfaatan sumber pakan buah (<i>fruit patches</i>) dan jarak jelajah harian orang utan di hutan primer.....	
	b. Pemanfaatan sumber pakan buah (<i>fruit patches</i>) dan jarak jelajah harian orang utan di hutan bekas tebangan ...	52

DAFTAR TABEL

TABEL		Halaman
I.1.	Perbandingan 10 Nilai Penting Jenis (NPJ) teratas pohon di kedua tipe habitat, Stasiun Penelitian Ketambe	12
I.2.	Perbandingan 10 Nilai Penting Jenis (NPJ) teratas liana yang ada di dua tipe habitat, Stasiun Penelitian Ketambe	14
I.3.	Perbandingan analisis vegetasi di kedua tipe habitat, Stasiun Penelitian Ketambe	15
II.1.	Individu orang utan yang menjadi objek penelitian pada bulan Juli 2009 – Juli 2010 (Rijksen 1978, Utami <i>et al.</i> 2002).....	40
II.2.	Rata-rata jelajah orang utan per hari yang dibedakan berdasarkan jenis kelamin di area penelitian hutan primer dan hutan bekas tebangan.....	45
II.3.	Hasil analisis statistik non parametrik Mann-Whitney jarak jelajah harian di hutan primer dan hutan bekas tebangan	46

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
I.1. Foto kawasan yang mengalami tebanan di Stasiun Penelitian Ketambe (Wich, 2006).....	30
I.2. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian (Dok. Nayasilana, 2009).....	30
I.3. Peta area penelitian di Stasiun Penelitian Ketambe, Aceh Tenggara	31
I.4. Peta pengambilan sampel plot vegetasi dan jalur penelitian untuk <i>Fruit Trail</i> serta <i>Nest Counts</i> , Stasiun Penelitian Ketambe, Aceh Tenggara	31
I.5. Daftar perbandingan jumlah suku tumbuhan di kedua tipe hutan, Stasiun Penelitian Ketambe. Aceh Tenggara.....	32
I.6. List Pohon Pakan Buah berdasarkan Analisis vegetasi.....	33
I.7. Perbandingan Indeks keanekaragaman jenis dan keragaman jenis dalam suatu komunitas, Stasiun penelitian Ketambe ...	35
I.8. Tabel indeks kesamaan jenis pada pohon dan liana	35
I.9. Peta sebaran pohon pakan dan sarang orang utan di Stasiun Penelitian Ketambe, Aceh Tenggara	36
II.1. Individu orang utan yang dijadikan sampel dalam penelitian (Dok. Nayasilana, 2009-2010; Madeline 2008).....	58
II.2. Peta daerah jelajah orang utan di Stasiun penelitian Ketambe, Aceh Tenggara	58
II.3. Peta daerah jelajah orang utan antara jantan dan betina di Stasiun Penelitian Ketambe, Aceh Tenggara	59
II.4. Peta overlay untuk sebaran pohon pakan, sarang orang utan dan daerah jelajah orang utan di Stasiun penelitian Ketambe.	59
II.5. Peta overlay untuk sebaran pohon pakan, sarang orang utan dan daerah jelajah jantan dan betina di Stasiun Penelitian Ketambe.....	60
II.6. Data luas daerah tumpang tindih dan bebas tumpang tindih antar individu di Stasiun Penelitian Ketambe	60

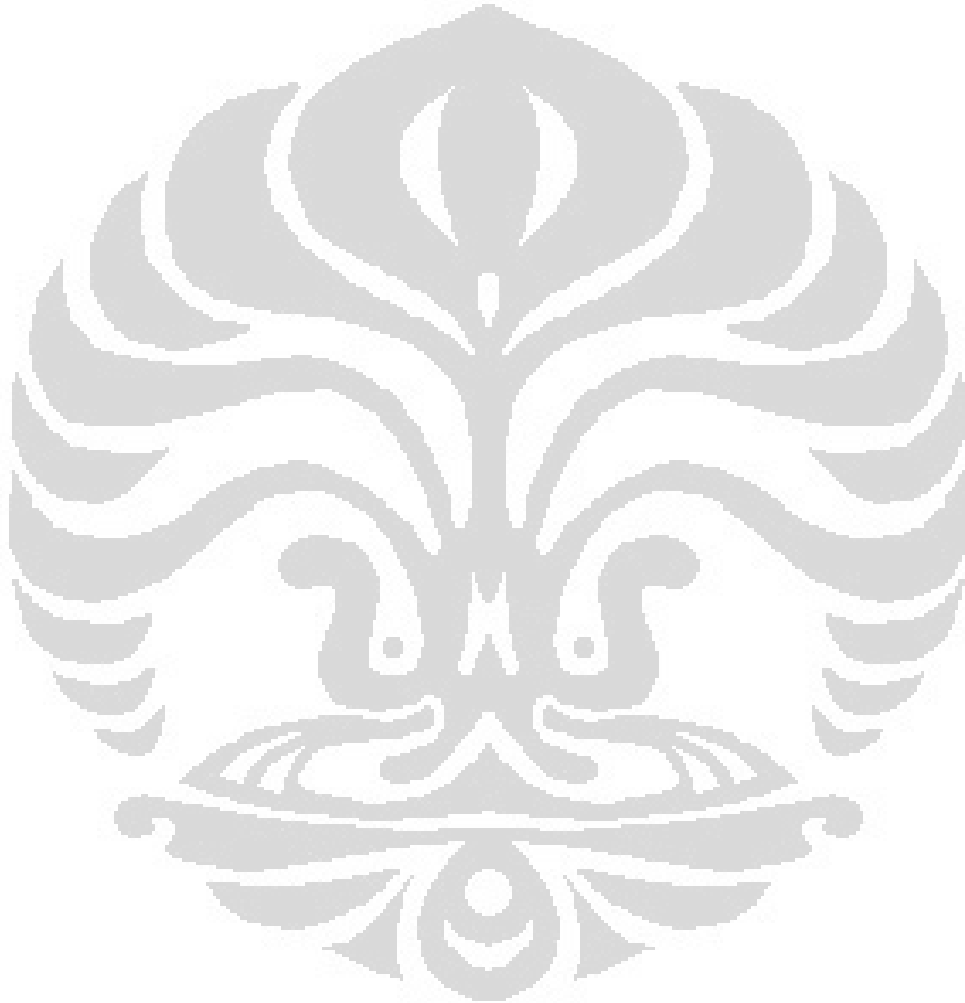
ABSTRAK

Nama : Ike Nurjuita Nayasilana
Program Studi : Pascasarjana Biologi
Judul Tesis : Ekologi Orang utan Sumatera (*Pongo abelii* Lesson, 1827)
di Hutan Primer dan Hutan Bekas Tebangan, Stasiun
Penelitian Ketambe, Taman Nasional Gunung Leuser,
Aceh Tenggara, Sumatera

Penelitian mengenai ekologi orang utan di hutan primer seluas 330 ha dan hutan bekas tebangan seluas 83 ha, Stasiun Penelitian Ketambe, Nanggroe Aceh Darussalam, telah dilakukan sejak Juli 2009-Juli 2010, dengan data tambahan pada 1993-1995 (sebelum penebangan) dan 2003-2008 (pasca penebangan) khusus untuk daerah jelajah orang utan. Perbandingan kedua tipe habitat di hutan primer dan hutan bekas tebangan dilakukan melalui analisis vegetasi, *fruit trail*, *nest count*, pemanfaatan *fruit patch* per km dan penggunaan daerah jelajah. Pengambilan data vegetasi dilakukan dengan metode kuadrat sebanyak 20 plot. Sedangkan untuk *fruit trail* dan *nest count* menggunakan metode transek (4 jalur transek sepanjang 9,1 km), dan untuk pemanfaatan *fruit patch* per km serta penggunaan daerah jelajah orang utan menggunakan metode *focal animal instantaneous* dan GPS. Analisis statistik nonparametrik Mann-Whitney digunakan untuk menguji perbedaan penggunaan kedua tipe habitat. Analisis korelasi Spearman digunakan untuk mengetahui hubungan antara kelimpahan pohon berbuah (*fruit trails*) dengan kepadatan sarang (*nest counts*), kelimpahan pohon berbuah (*fruit trails*) dengan jelajah orang utan, serta hubungan antara sumber pakan berbuah (*fruit patches*) dengan jelajah orang utan. Analisis GIS Arc View 3.2 dan Arc GIS 9.3 digunakan untuk melihat luas daerah jelajah orang utan. Hasil analisis vegetasi menunjukkan terdapat 275 pohon dari 99 jenis pohon di hutan primer dengan 67 jenis diantaranya merupakan pohon pakan berbuah. Sedangkan untuk hutan bekas tebangan terdapat 303 pohon dari 87 jenis pohon dengan 56 jenis diantaranya merupakan pohon pakan berbuah. Hutan primer tersusun atas vegetasi asli, sedangkan hutan bekas tebangan tersusun oleh vegetasi perintis. Indeks Keanekaragaman (H') di hutan primer 3,074; di hutan bekas tebangan 2,961 dan Indeks Kesamaan (ISs) pohon 59,70%; liana 61%, sehingga menyimpulkan bahwa kedua habitat hampir sama dan proses pemulihan hutan dalam 8 tahun terlihat berjalan dengan baik walaupun belum mencapai suksesi akhir. Kelimpahan pohon berbuah tertinggi terjadi pada Juni – Agustus pada setiap tahun. Kepadatan orang utan berkorelasi positif terhadap ketersediaan buah di hutan primer, tetapi pola yang sama tidak terlihat di hutan bekas tebangan. Jarak jelajah jantan (Asymp.Sig = 0,439) atau betina (Asymp.Sig = 0,121) sebelum penebangan (1993-1995) dan pascapenebangan I (2003-2008), ataupun pascapenebangan II (2009-2010) tidak ada perbedaan. Tidak ada hubungan yang signifikan (0,307 di hutan primer dan 0,119 di hutan bekas tebangan) antara kelimpahan pohon (semua jenis) berbuah di trails dengan jarak jelajah orang utan.

Namun demikian, terdapat hubungan yang signifikan antara sumber pakan orang utan berbuah (*fruit patches*) dengan jarak jelajah orang utan (0,022 di hutan primer dan 0,015 di hutan bekas tebangan). Tujuan orang utan menjelajah untuk mencari sumber pakan khususnya pakan berbuah (Asymp.Sig = 0,005). Berdasarkan hasil analisis diketahui pula, 79% orang utan menggunakan hutan primer dan 21% hutan bekas tebangan sebagai daerah jelajahnya.

Kata kunci: daerah jelajah, fruit patches, habitat berbeda, kepadatan sarang, produktivitas pohon berbuah



ABSTRACT

Nama : Ike Nurjuita Nayasilana
Study Program : Magister Biology
Thesis Title : The Ecology of Sumatran Orangutan (*Pongo abelii* Lesson, 1827) in Logged and Unlogged Forest, Ketambe Research Station, Gunung Leuser National Park, Southeast Aceh, Sumatra

Research on ecology of orangutans in 330 ha area of which is pristine forest and 83 ha of which has been logged, Ketambe Research Station. The study was conducted in July 2009-July 2010, with additional ranging data from 1993 to 1995 and data from 2003 to 2008. Comparison of these two habitat types was done through analysis of vegetation, fruit trail, nest counts, use of food patches per km and use of ranging. Vegetation data collected from squares method (20 sampling plots), fruit trail and nest count 9.1 km transect lines. Ranging data were collected by focal animal instantaneous sampling and GPS. Arc GIS 3.2 and Arc View GIS 9.3 were used for the analysis of ranging area and tested with Mann-Whitney. The results of vegetation analysis revealed that in unlogged forest there were 275 trees comprising 99 species with 67 species being orangutan food trees, whereas in logged forest there were 303 trees with 87 species of which 56 species were orangutan food trees. Unlogged forests are typically composed of native vegetation whereas logged forests comprise pioneer species. Diversity Index (H') in unlogged forest 3,074; in logged 2,961 and Similarity index (ISs) to trees 59,70%; liana 61%, revealed that both habitats are similar and natural succession during the past eight years has been progressing well although pioneer trees such as *Elateriospermum tapos* and *Macaranga* sp. were still present in the logged forest. Fruit trails studies revealed that levels of productivity of trees fruiting were highest between June-August in each year. Nest counts showed that the productivity of fruit trees was positively correlated to the density of orangutans. Orangutan density was positively correlated to fruit availability in unlogged forest, but the same pattern is seen in logged forest. A range pattern of male and female on before and after logging were not difference. They used primary forest wider than in logged area. There was no significant relationship (0.307 and 0.119 in the unlogged forest in logged forest) between the abundance of fruit trees (all) in trails with a orangutans range. However, there is a significant relationship between orangutan fruit patches with an orangutan's range (0.022 in the unlogged forest and 0.015 in logged forest). Orangutans prefer to range use the primary forest (79%) as compared to logged forest (21%).

Key words: different habitats, fruit productivity, nest density, fruit patches, ranging

Name : Ike Nurjuita Nayasilana (1006732830)

Date: 10 Januari 2012

Title : THE ECOLOGY OF SUMATRAN ORANGUTANS
(*Pongo abelii* Lesson, 1827) IN LOGGED AND
UNLOGGED FOREST, KETAMBE RESEARCH
STATION, GUNUNG LEUSER NATIONAL PARK,
SOUTHEAST ACEH, SUMATRA.

Thesis Supervisors : Dr. Sri Suci Utami Atmoko; Dr. Noviar Andayani

SUMMARY

The Ketambe Research Station comprises primary lowland tropical rainforest that has diverse habitats and is bordered by both the Alas and Ketambe Rivers. Climatic conditions in the study area are typical of low-lying areas, with maximum temperatures usually occurring in February (26.16°C) and minimum temperatures usually occurring in June (21.32°C) (Zulfa 2011). Average annual rainfall reaches 3718 mm (SOCP 2009), with the highest rainfall in May 2006 (596.20 mm) and lowest in February 2007 (66.60 mm). Relative humidity throughout the day is 93.21% in the summer but can reach 95.63% in the rainy season. Relative humidity reaches 94.38% (Zulfa 2011).

The physical and geological conditions in Ketambe support vegetation dominated by 'gelagah' (*Saccharum spontaneum*), fig or 'rambung' (*Ficus* spp.), 'pakam' (*Pometia pinnata*), 'simpur' (*Dillenia* sp.), 'kincung' (*Costus speciosus*) and 'kemengkang' (*Trevesia burkii*) as well as several other liana species. These species are particularly dominant in areas of unlogged forest near the Alas River, but also occur in areas of logged forest.

The Ketambe experienced extensive logging disturbance about 8 year ago (1999-2003), however today the forest continues to experience the growing back of habitats that are still being used by orangutans. Tree genera that dominate logged forests are generally *Macaranga*, *Mallotus* or *Trema*, these are pioneer genera that are resistant to shade. The trees that dominate this type of habitat types, so that the density of trees per hectare of logged habitats with vegetation higher than unlogged forest (3.65 trees per ha in logged forest

compared to 0.83 trees per hectare in unlogged forest). Vegetation analysis revealed that in unlogged forest there were 275 trees comprising 99 species with 67 species being orangutan food trees, whereas in logged forest there were 303 trees with 87 species of which 56 species were orangutan food trees. Unlogged forests are typically composed of native vegetation whereas logged forests comprise pioneer species. Diversity Index (H') in unlogged forest 3.074; in logged forest 2.961. The similarity of the two community types of habitat for species of trees (59.7%) and lianas (61%). This difference can also be seen with regard to the height and diameter of trees. The diameter (DBH) trees (>40 cm) and lianas (>15 cm) are more prevalent in unlogged forest. Trees and lianas in unlogged forest have more than 15 m height. This different for profile in logged and unlogged, revealed that both habitats are similar and natural succession during the past eight years has been progressing well although pioneer trees such as *Elatiospermum tapos* and *Macaranga* sp.

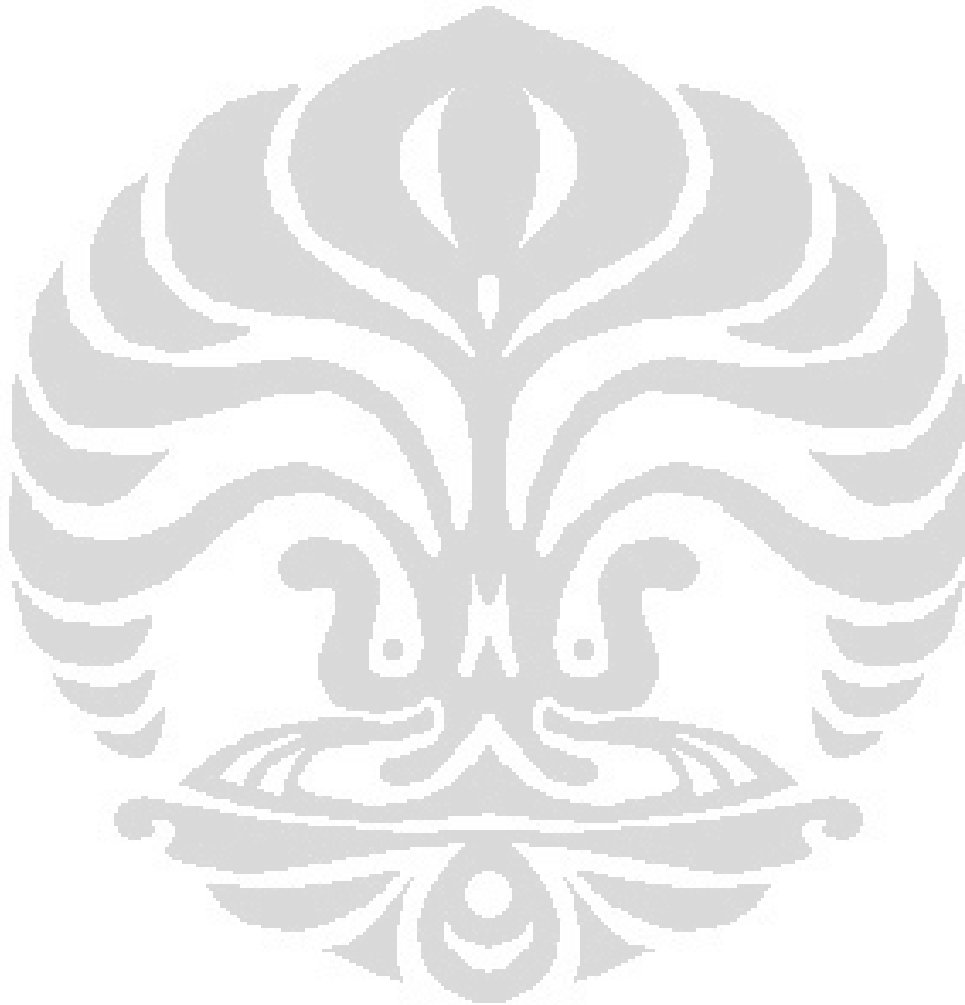
In Ketambe trees have their highest fruit productivity in the months of June to August, and fruit trail data are consistent with previous phenology studies conducted by Zulfa (2011) and van Schaik (1986). Productivity of fruit trees and density of orangutans (through nest counts) were positively correlated, i.e. the high density of fruit trees effects orangutan density. In addition, the production of fruit trees also affects the level of utilization of food patches per km. Utilization of food patches is associated with the use of ranging area.

Orangutans are still utilizing the two different types of habitat (unlogged and logged area) in this study. The ranging patterns of male and females orangutans before and after logging were not different. Orangutans use larger of the primary forest area as a ranging area. There was no significant relationship (0.307 and 0.119 in the unlogged forest and logged forest) between the abundance of fruit trees (all) within an orangutan's range. However, there is a significant relationship between orangutans' fruit patches t with a orangutans range (0.022 in the unlogged forest and 0.015 in logged forest). Orangutans prefer to use the primary forest (79%) as compared to logged forest (21%). Primary forest has an abundance of fruit trees is higher than logged forest. The statement was supported by Singleton et al. (2009), an orangutan will select and maintain

a home range area in particular habitat, the habitat is the reason for having a better potential in food productivity and also for their reproductive interests.

xix + 71 pp.; 11 plates; 6 tables; 15 appendix

Bilb.: 75 (1974-2011)



PENGANTAR PARIPURNA

Kelangsungan hidup orangutan sangat bergantung kepada habitatnya di hutan hujan tropis mulai dari hutan dataran rendah, rawa, kerangas hingga hutan pegunungan di ketinggian 1.800 m dpl (Rijksen, 1978). Menurut Payne (1988) dan van Schaik *et al.* (1995) orangutan hidup di hutan dataran rendah dengan populasi padat di ketinggian 200-400 m dpl. Namun, orangutan di Sumatera, terutama jantan dewasa, kadang-kadang dijumpai di lereng gunung di ketinggian sampai 1.500 m dpl. Menurut Corner (1978) batas ketinggian itu mencerminkan ketersediaan sumber pakan yang disukai daripada faktor iklim.

Idealnya hutan dapat menyediakan vegetasi yang mampu menyediakan sumber pakan (buah) bagi orangutan (Marshall *et al.* 2009). Produksi buah di hutan Sumatera jauh lebih banyak dengan masa berbuah lebih panjang dibandingkan hutan di Kalimantan. Contohnya beberapa jenis buah dari marga *Aglaia*, *Blumeodendron*, *Castanopsis*, *Garcinia*, *Litsea*, *Lithocarpus*, *Nephelium* dan *Tetramerista*. Jenis buah tersebut memiliki produktivitas lebih tinggi di Sumatera daripada di Kalimantan (Marshall *et al.* 2009). Rodman (2002) dalam Russon *et al.* (2009) menjelaskan kekayaan jenis tumbuhan sumber pakan orangutan di hutan seperti di Stasiun Penelitian Ketambe, Nanggroe Aceh Darussalam, teridentifikasi 278 jenis dari total 379 jenis tumbuhan sebagai sumber pakan orangutan.

Melimpahnya sumber pakan itu akan mendorong interaksi sesama orangutan. Contoh interaksi itu terjadi pada masa kawin dan terbentuknya *feeding group* ketika memanfaatkan sumber pakan di pohon yang sama (Rijksen 1978; Sugardjito *et al.* 1987; Singleton 2000). *Feeding group* merupakan asosiasi temporer yang dapat terjadi ketika produksi buah matang melimpah (Sugardjito 1986; Singleton dan van Schaik 2002). Kerusakan habitat orangutan berpengaruh besar terhadap ketersediaan tumbuhan sumber pakan sehingga akan berdampak kepada berubahnya pola pakan dan interaksi orangutan.

Gangguan terus-menerus terhadap tumbuhan sumber pakan seperti penebangan atau *logging* bisa mengurangi kemampuan regenerasi alami tumbuhan itu (Payne, 1987). Dampak lainnya hewan memiliki keterbatasan

memilih sumber pakan (Johns dan Skorupa 1987; Skorupa 1987; Johns 1992). Efek *logging* juga dapat mengubah potensi ketersediaan sumber pakan, iklim mikro, struktur dan tempat bersarang atau efisiensi pergerakan serta kelimpahan satwa (John 1992; Rao dan van Schaik 1997). Hal itu didukung penelitian Leighton *et al.* (1995) dan Singleton *et al.* (2004) yang mengungkapkan bahwa tingkat ancaman yang tinggi berdampak terhadap kemampuan bertahan hidup orangutan seperti rendahnya populasi.

Delgado dan van Schaik (2000); van Schaik (2006) juga menyatakan ketersediaan sumber pakan, terutama buah yang langka dalam kurun waktu lama memengaruhi kelangsungan hidup dan tingkat reproduksi orangutan. Efeknya terjadi penurunan kepadatan orangutan. Bila bertahan hidup, orangutan terpaksa mengonsumsi dedaunan yang bernutrisi rendah serta menjelajah lebih jauh untuk memperoleh pakannya. Hal itu membuat energi yang dikeluarkan lebih besar sehingga menurunkan energisitas orangutan (Delgado dan van Schaik, 2000). Penelitian Marshall *et al.* (2009) di kawasan bekas tebangan di hutan Sumatera memperlihatkan kepadatan orangutan menjadi lebih rendah dibandingkan kawasan yang bebas gangguan.

Kawasan bebas gangguan atau dapat disebut hutan primer merupakan kawasan hutan dengan komunitas hutan yang baik tanpa ada gangguan dari manusia, sehingga satwa liar di dalamnya hidup dan berkembangbiak dengan baik. Sementara hutan bekas tebangan merupakan kawasan yang telah terindikasi mengalami campur tangan manusia seperti adanya penebangan baik legal maupun liar. Namun, hutan bekas tebangan dapat pulih secara alami atau melalui bantuan manusia. Suksesi primer dan suksesi sekunder merupakan proses pemulihan habitat akibat penebangan itu. Lamprecht (1986); Brown & Lugo (1990); Catterson (1994) dalam Whitmore (1987), menjelaskan bahwa kawasan vegetasi bekas tebangan (hutan sekunder) merupakan fase pertumbuhan hutan dari kondisi habitat rusak dan terbuka, karena alam atau antropogen (pengaruh manusia), yang memengaruhi vegetasi asli disekitarnya hingga akan membentuk klimaks kembali.

Strategi konservasi untuk melindungi orangutan dan habitatnya di tengah ancaman konversi hutan memerlukan dukungan data ilmiah. Salah satu penelitian yang penting untuk dilakukan adalah penelitian ekologi orangutan di dua kondisi

habitat berbeda yang berkaitan dengan keragaman dan ketersediaan sumber buah. Penelitian ini penting mengingat persentase keberadaan orangutan di luar habitat asli yang merupakan kawasan tidak dilindungi cukup besar, yaitu sekitar 25% orangutan sumatera dan 75% orangutan kalimantan (Marshall *et al.* 2009).

Lebih jauh penelitian ekologi di kedua tipe habitat itu perlu untuk memahami daya adaptasi orangutan terhadap kelangkaan buah di habitat yang terganggu, selain mengamati efek kerusakan habitat terhadap kelangsungan hidup orangutan dalam jangka panjang. Dengan demikian, para pengambil kebijakan dapat merancang strategi konservasi lebih baik untuk mempertahankan populasi orangutan yang ada.

Salah satu habitat orangutan terpenting di Sumatera adalah Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL) yang terletak di 2 provinsi, yakni Sumatera Utara dan Nanggroe Aceh Darussalam (NAD). Kawasan seluas 4.014 km² itu merupakan tempat tinggal sekitar 3.560 orangutan sumatera (Soehartono *et al.* 2007). Namun, seperti kawasan konservasi lain di Indonesia, TNGL tidak bebas dari perambahan dan penebangan liar (Soehartono *et al.* 2007). Penebangan liar bahkan mencapai kawasan di bagian barat Stasiun Penelitian Ketambe. Luas hutan yang ditebang sejak November 1999 sampai Agustus 2002 mencapai 83 ha dari total 450 ha area penelitian orangutan. Jika penebangan liar itu dibiarkan, Stasiun Penelitian Ketambe sebagai laboratorium alam penelitian orangutan sumatera terlama di Indonesia akan lenyap (Wich dan Atmoko, 2010).

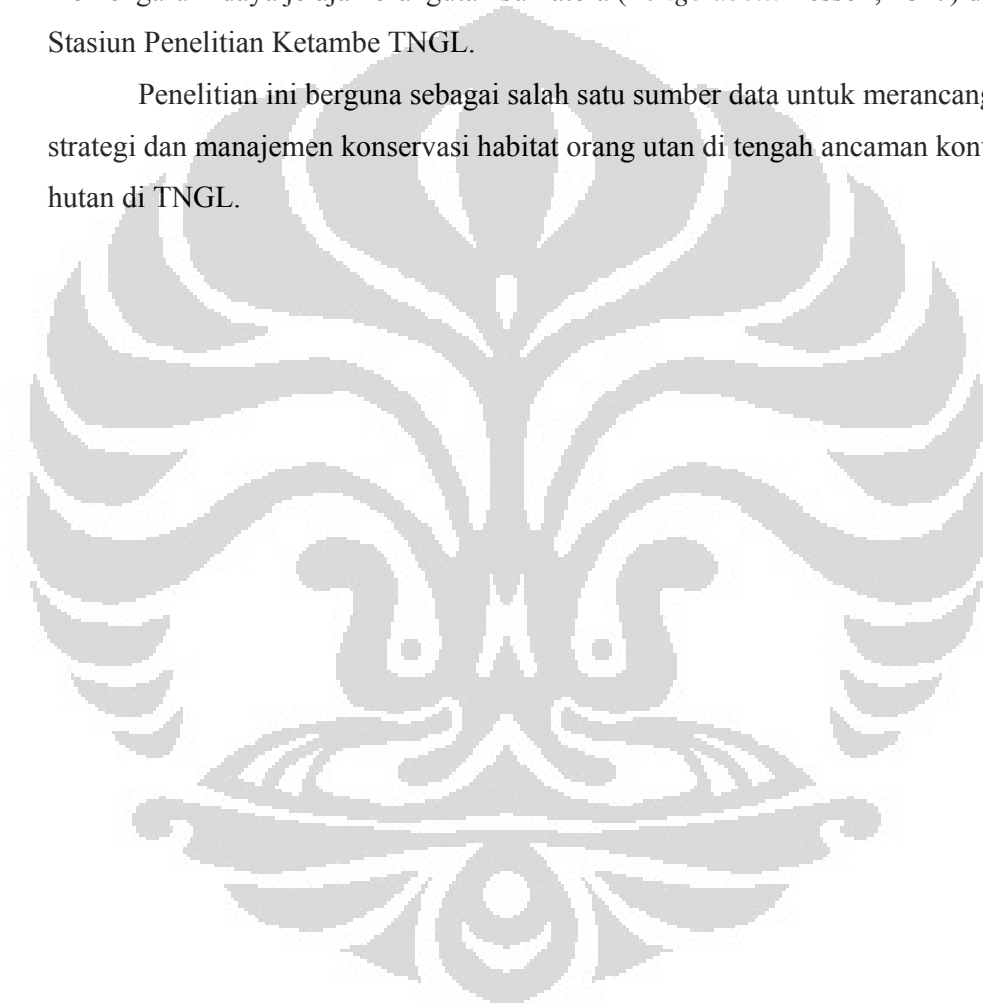
Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mekanisme adaptasi orangutan di hutan primer dan hutan bekas tebangan di sekitar Stasiun Penelitian Ketambe, TNGL. Analisis mekanisme adaptasi itu muncul dengan membandingkan ekologi orangutan di hutan primer dan hutan bekas tebangan.

Analisis vegetasi di kedua habitat itu memakai plot kuadrat berukuran 25 m x 25 m. Data yang diperoleh dipakai untuk menentukan nilai penting serta kesamaan dan keanekaragaman jenis. Penghitungan kelimpahan pohon pakan dan kaitannya dengan kepadatan sarang orangutan per km dilakukan memakai analisis *fruit trails* dan *nest counts* (van Schaik *et al.* 1995; Buij *et al.* 2002; Wich *et al.* 2006). Pengamatan lain yang dilakukan adalah mengukur daerah jelajah

(*ranging*) per individu orangutan di setiap habitat berbeda berkaitan dengan penyebaran pohon pakan.

Dari hasil penelitian itu diperoleh dua makalah dengan tema ekologi orangutan sumatera pada dua habitat berbeda. Makalah pertama membahas perbandingan vegetasi dan persentase tutupan hutan di hutan primer dan hutan bekas tebangan. Pada makalah kedua membahas persebaran pohon pakan yang memengaruhi daya jelajah orangutan sumatera (*Pongo abelii* Lesson, 1827) di Stasiun Penelitian Ketambe TNGL.

Penelitian ini berguna sebagai salah satu sumber data untuk merancang strategi dan manajemen konservasi habitat orang utan di tengah ancaman konversi hutan di TNGL.



Makalah I
ANALISIS VEGETASI PADA HUTAN PRIMER DAN HUTAN BEKAS
TEBANGAN, STASIUN PENELITIAN KETAMBE, TAMAN NASIONAL
GUNUNG LEUSER, ACEH TENGGARA

Ike Nurjuita Nayasilana

Program Studi Pascasarjana Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam, Universitas Indonesia. Email: nayasilana@gmail.com

ABSTRACT

Orang utans 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 orang utans in disturbed habitats. Data on vegetation diversity, fruit trail, and nest counts were collected between July 2009-July 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). Fruit productivity is highest between June-August in each year and positively correlated with nest density. 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: fruit productivity, nest density, vegetation analysis

PENDAHULUAN

Sumatera, dengan luas 476.000 km², 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, Euphorbiaceae, Sapotaceae, Meliaceae, Moraceae dan Oleaceae.

Beberapa famili tumbuhan yang terdapat di Taman Nasional Gunung Leuser berperan penting sebagai penyusun habitat orang utan, sebagai primata arboreal dan pemakan buah atau frugivora, orang utan 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 orang utan. Perambahan dan pembukaan ladang dapat menghancurkan struktur vegetasi yang ada dan berpengaruh penting pada ketersediaan pohon pakan (Johns, 1986). Untuk dapat bertahan hidup, orang utan 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 orang utan, 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 (Lampiran I.1).
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 orang utan 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, orang utan sangat jarang terlihat di kawasan perambahan sehingga orang utan 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 orang utan 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 orang utan di tengah tingginya tingkat kerusakan hutan tropis yang menjadi habitat primata itu.

BAHAN DAN CARA KERJA

A. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari teropong atau binokuler 8 x 21 (Nikon), kamera digital (Olympus, 17x optical zoom, 7,1 Mega

Pixel), klinometer, kompas (Eiger), *Global Positioning System* (GPS 60 Csx), pita *tagging*, *tagging* pohon (aluminium), tali dan roll meter (untuk diameter dan keliling), serta peralatan sampling tumbuhan (Lampiran 1.2).

Bahan yang digunakan untuk melengkapi kemudahan dalam pengambilan data adalah tabulasi data pengamatan, peta digital dan peta manual lokasi penelitian (Lampiran I.3), peta manual penentuan jalur *fruit trails* dan *nest counts* dan peta penentuan plot sampling (Lampiran I.4), serta komunitas vegetasi (pohon dan liana) di hutan primer dan hutan bekas tebangan di Stasiun Penelitian Ketambe.

B. Metodologi 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) (Lampiran I.3). 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).

Pengambilan data vegetasi dilakukan dengan menggunakan 2 metode:

B.1. Metode Plot Sampling (Analisis Vegetasi)

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 (Lampiran I.4). 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 ≥ 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.

B.2. Metode Transek (fruit trails dan nest counts)

Metode ini digunakan untuk menganalisis *fruit trails* dan *nest counts*. *Fruit trails* digunakan untuk melihat kelimpahan pohon berbuah per km (van Schaik *et al.* 1995; Buij *et al.* 2002) dan *nest counts* digunakan untuk mengetahui tingkat kepadatan orang utan melalui sarang per km (terutama untuk sarang kelas 1 dan 2). Pengambilan data *fruit trails* dan *nest counts* ini dilakukan selama 13 bulan (bulan Juli 2009 – Juli 2010) pada 3 hari di akhir setiap bulannya. Penghitungan pohon berbuah dan jumlah sarang dilakukan pada 4 jalur transek sepanjang 9,1 km (masing-masing 2 transek di setiap tipe habitat) (Lampiran I.4).

Buah yang ditemukan digolongkan menjadi buah berdaging atau berkayu, dan berdasarkan tingkat kematangan buah. Hasil penghitungan disajikan sebagai kelimpahan pohon berbuah per km. Pengumpulan data *nest counts* dilakukan

dengan mencatat data sarang kelas 1 dan kelas 2 yang dijumpai di kanan dan kiri jalur transek. Hasil penghitungan disajikan sebagai sarang per km.

C. Analisis Data

Data disajikan 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 ($\text{Var } H'$).

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

$$\text{NPJ} = K_r + D_r + F_r$$

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

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

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:

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

Keterangan: H' = Indeks keanekaragaman

$p_i = n_i/N$

p_i = Proporsi nilai penting ke-i

n_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah individu semua jenis

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

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

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

- (5) Analisis kelimpahan pohon berbuah dan kepadatan sarang orang utan dengan menggunakan:
- a. Uji statistik non parametrik Mann Whitney dilakukan untuk menganalisis kelimpahan pohon berbuah dalam setiap trail (*fruit trails*) di kedua tipe habitat (hutan primer dan bekas tebangan).
 - b. Uji korelasi non parametrik Spearman digunakan untuk melihat hubungan antara kelimpahan pohon berbuah dengan kepadatan sarang per km di kedua habitat yang berbeda (Siegel 1997).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Vegetasi

1. Perbedaan Nilai Penting Jenis (NPJ) Vegetasi Hutan Primer dan Hutan Bekas Tebangan

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 (Lampiran I.5). Analisis vegetasi berdasarkan tingkat tegakan adalah sebagai berikut:

a. Nilai Penting Jenis (NPJ) Pohon

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 sebagai berikut:

Tabel I.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>Elaeteriospermum tapos</i> *	Kayu karet	18,826	19,2	0,421
3	<i>Elaeteriospermum 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 tamarius</i> *	Tampu biasa	9,127	11,2	0,129
6	<i>Planchonia vullida</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

Dari Tabel I.1 terlihat bahwa hutan primer didominasi dari jenis vegetasi asli, sementara hutan bekas tebangan didominasi jenis-jenis pelopor (pioner), seperti *Elaeteriospermum 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) (Lampiran I.6). 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.

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 orang utan, sehingga ketika pohon buah di hutan telah hilang atau berkurang, orang utan akan mencari sumber pakan lainnya dari jenis liana atau ficus. Selain itu, orang utan juga akan merubah pola pakannya dari frugivorus ke foliovorus, dengan memakan lebih banyak daun dan kambium (Knott 1998a).

b. Nilai Penting Jenis (NPJ) Liana

Nilai Penting Jenis (NPJ) liana digunakan sebagai informasi tambahan dari struktur vegetasi yang menyusun kedua tipe hutan. Sepuluh jenis liana yang paling dominan di kedua tipe habitat disajikan pada Tabel I.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.). Orang utan 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 I.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 sp.*</i>	Akar lengen	4,595	7,2	0,003
2	<i>Acacia pennata</i> *	Akar rambut galang	6,867	10,4	0,025	<i>Tinomiscium 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 sp.*</i>	Akar kekait	3,166	4,8	0,008
4	<i>Garcinea sp.*</i>	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 sp.*</i>	Akar tanduk	4,709	7,2	0,006	<i>Kibessia sp.*</i>	Akar tanduk	2,568	4	0,003
7	<i>Ficus sp.*</i>	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>Tinomiscium sp.*</i>	Akar susu kambing besar	2,545	4	0,001
9	<i>Trichosanthes sp.*</i>	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 sp</i>	Akar kuning	2,060	3,2	0,003

*) Keterangan: liana pakan buah orangutan

Dari Tabel I.2. terlihat bahwa hutan primer tersusun dari jenis liana asli, sementara hutan bekas tebangan tersusun dari jenis-jenis liana pelopor (pioner), seperti *Tinomiscium 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 orang utan, 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).

Dari Tabel I.2. terlihat bahwa 7 dari 10 jenis liana di hutan bekas tebangan merupakan sumber pakan buah selain berfungsi sebagai lintasan pergerakan orang utan 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 orang utan. Ketiga jenis liana itu mudah tumbuh di daerah bekas tebangan dan merupakan ciri khas vegetasi hutan yang terganggu.

2. Kesamaan Jenis (ISs), Keanekaragaman Jenis (H') dan Keragaman jenis dalam Komunitas (Var H')

Hasil analisis vegetasi di kedua tipe habitat disajikan pada Tabel I.3:

Tabel I.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 I.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 (Lampiran I.6). Indeks keanekaragaman jenis pada kedua tipe habitat relatif sama dalam suatu komunitas, dengan tingkat keanekaragaman yang sedang antara > 2-4 (Barbour *et al.* 1987) (Lampiran I.7).

Indeks Kesamaan Jenis Sorensen (Mueller-Dombois 1974) menunjukkan kesamaan jenis pohon dan liana di kedua tipe habitat lebih dari 50% (Tabel I.3 dan Lampiran I.8). 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 akan 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.

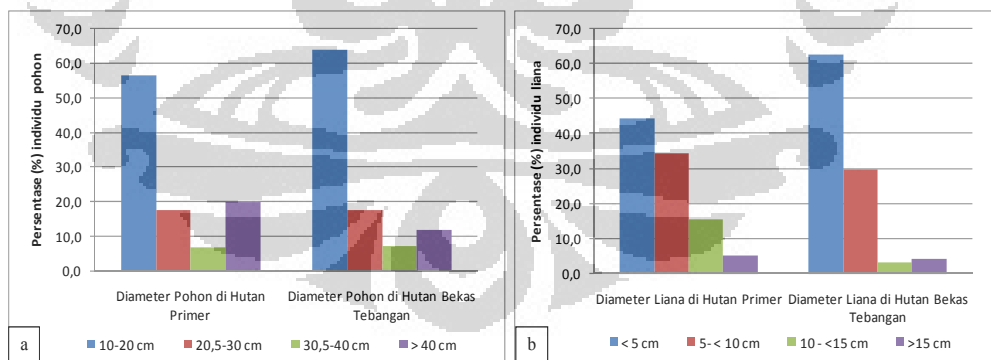
Menurut Rijksen (1978), Ketambe sebagai hutan hujan dataran rendah yang jarang didominasi oleh satu jenis tumbuhan saja, menciptakan suatu ekosistem yang sangat menarik, beranekaragam dan kompleks, sehingga berbeda dengan hutan hujan tropis pada umumnya. Hutan ini tersusun atas 332 jenis pohon dari 179 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* pengecik 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).

3. Struktur vegetasi

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 I.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).



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

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 13,90 m dengan ketinggian minimum 3 m dan ketinggian maksimum 40 m.

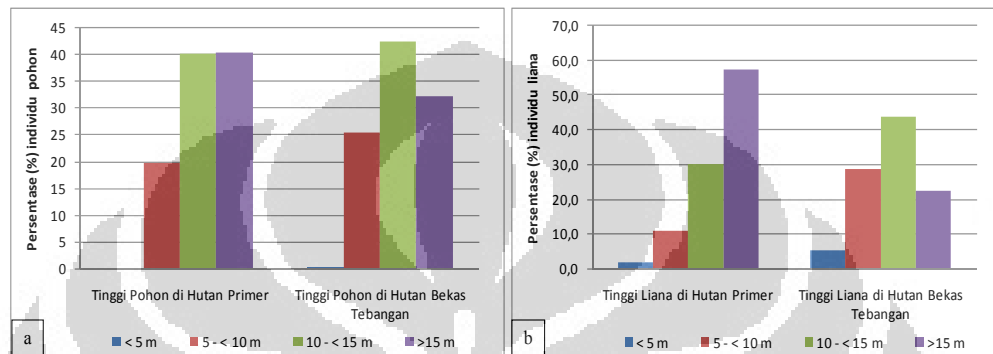
Untuk mengetahui distribusi frekuensi tinggi total pohon dan liana, maka tinggi pohon dan liana dikelompokkan ke dalam kisaran <5 m (lapisan D = understory), 5- <10 m (lapisan C = tinggi kedua), 10- <15 m (lapisan B = tinggi ketiga) dan >15 m (Lapisan A = emergent trees). Berdasarkan pengelompokan tersebut, tingkat ketinggian pohon di hutan primer tidak dijumpai pohon dengan tinggi <5 m, 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 m 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 I.2a).

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 <5 m 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%) (Gambar I.2b).

Data tinggi pohon dan liana pada Gambar I.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

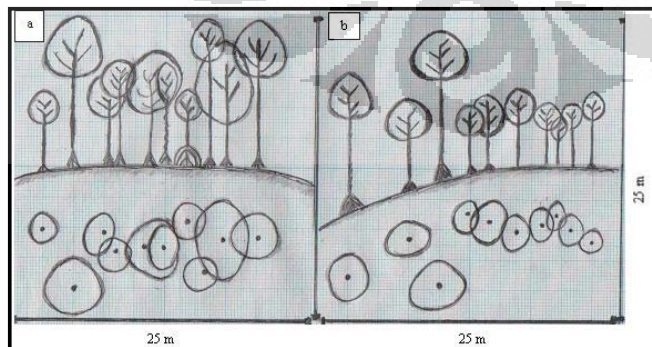
maksimal, karena masih cukup banyak dijumpai pohon dan liana yang memiliki tinggi berkisar antara 5 - < 10 m. Serta dapat dijumpai pula ketinggian liana pada kisaran < 5 m (lapisan D = *understorey*). Hal ini menunjukkan keberadaan liana yang masih kecil dan biasanya memiliki tajuk yang rapat, sehingga tingkat persaingan untuk mendapatkan cahaya sangat tinggi, meskipun ada pertajukan di atasnya.



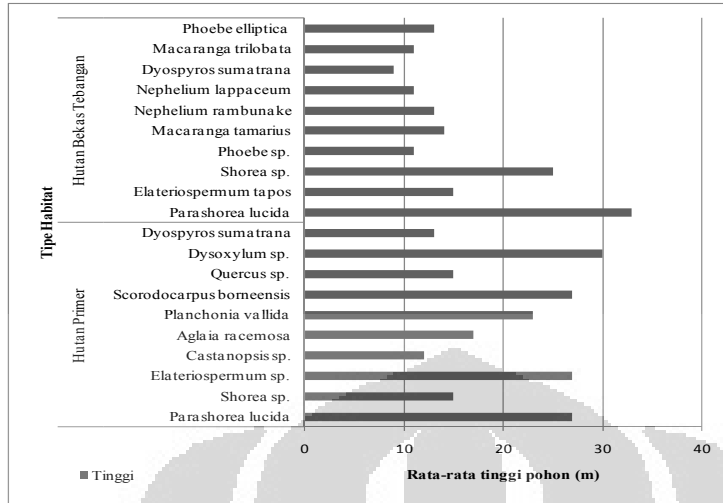
Gambar I.2. (a) Grafik persentase sebaran tinggi pohon dan (b) Grafik persentase sebaran tinggi liana pada dua tipe habitat di Stasiun Penelitian Ketambe.

4. Profil kedua habitat

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 I.3a). 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.



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



Gambar I.3b. Ketinggian tegakan di kedua tipe habitat yang berbeda

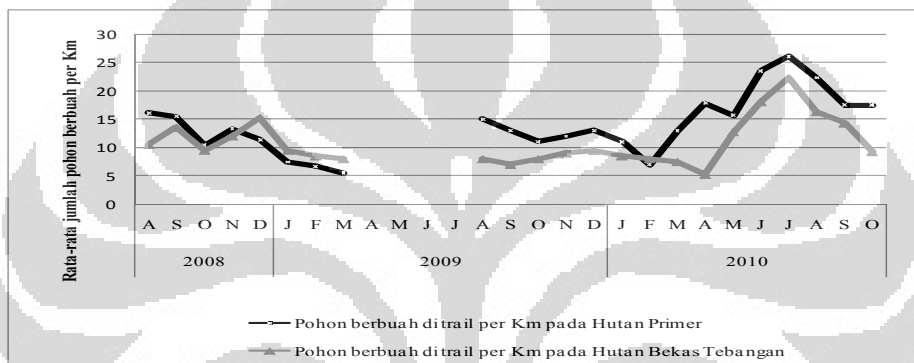
Hutan yang telah mengalami rumpang akibat bekas tebangan masih terlihat mengalami proses pemulihan dalam kurun waktu 8 tahun. Hal ini terlihat pada profil tutupan tajuk pohon (Gambar I.3a) yang rapat dan tampak berkesinambungan hanya pada lokasi tertentu di hutan bekas tebangan.

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 I.3b). Hasil ini menunjukkan bahwa bukan ketinggian pohon yang menjadi penghambat pergerakan orang utan 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 I.3a) terlihat saling berkesinambungan baik pada ketinggian pohon antara 10-15 m maupun pada ketinggian pohon >15 m (Gambar I.3b). Ketinggian yang merata memberi peluang lebih dalam pergerakan orang utan di habitat tersebut.

B. Perbandingan Kelimpahan Pohon Berbuah di Kedua Habitat Berbeda

Data kelimpahan pohon berbuah (*fruit trail*) di kedua tipe habitat disajikan pada Gambar I.4. di Stasiun Penelitian Ketambe berfluktuasi, dengan puncak produksi buah terjadi antara bulan Juni – Agustus. Rata-rata 20 – 26 jenis pohon berbuah per km dapat dimanfaatkan oleh orang utan sebagai makanan. Hasil pengamatan tersebut hampir sama dengan laporan van Schaik (1986) dan Zulfa (2011) yang memperlihatkan tingginya kelimpahan pohon berbuah melalui pengamatan fenologi yang terjadi antara bulan Juli – Agustus.



Gambar 1.4. Fluktuasi kelimpahan pohon berbuah per km di hutan primer dan bekas tebangan

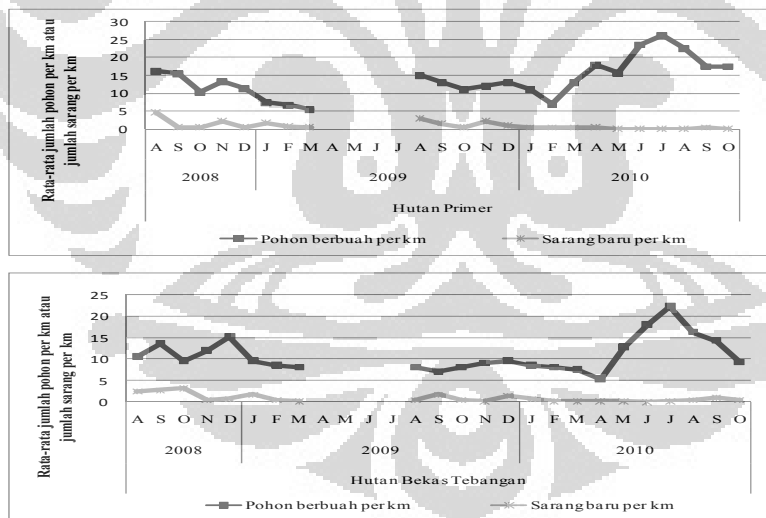
Fluktuasi kelimpahan pohon berbuah pada gambar I.4 memiliki pola yang hampir sama pada kedua tipe habitat. Jumlah pohon berbuah di hutan primer 5-26 pohon berbuah per km sedangkan di hutan bekas tebangan 6-22 pohon berbuah per km. Rata-rata kelimpahan pohon berbuah per km terus mengalami fluktuasi dari sekitar 15 pohon berbuah menjadi 5 pohon berbuah mulai bulan Agustus 2008 – Maret 2009. Fluktuasi kelimpahan pohon berbuah selama periode Agustus 2009 – Oktober 2010 di kedua tipe habitat hampir sama pula.

Kelimpahan pohon berbuah di kedua tipe habitat setelah dilakukan uji korelasi (Asymp. Sig = 0,038), memperlihatkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelimpahan pohon berbuah di hutan primer dengan di hutan bekas tebangan. Hutan primer dan hutan bekas tebangan memiliki pola kelimpahan pohon berbuah yang berbeda, terlihat pada Gambar I.4. Perbedaan pola ini terjadi ketika hutan primer memiliki kelimpahan pohon buah yang tinggi, sementara kelimpahan pohon berbuah yang rendah di hutan bekas tebangan, dikarenakan

hutan bekas tebangan masih terdapat jenis pohon buah pioner dengan masa berbuah yang berbeda dari jenis-jenis pohon berbuah di hutan asli.

C. Hubungan Kelimpahan Pohon Berbuah dengan Kepadatan Sarang Orang utan

Hasil pengamatan *fruit trail* dan *nest counts* memperlihatkan bahwa kelimpahan pohon pakan berbuah dengan kepadatan sarang baru orang utan di hutan primer memiliki hubungan yang positif (Asymp.Sig = 0,042) (Lampiran I.9). Hubungan yang positif juga ditunjukkan dengan pola grafik yang saling tegak lurus antara kelimpahan pohon berbuah dengan kepadatan sarang baru orang utan (kelas 1 dan 2) (Gambar I.5). Hasil ini didukung oleh pernyataan Djojosedharmo dan van Schaik (1992) dan Marshall *et al.* (2009), yang menyatakan bahwa kelimpahan pohon berbuah khususnya buah berdaging lunak menunjukkan korelasi positif di hutan primer terhadap kepadatan orang utan dan daerah jelajah orang utan.



Gambar I.5. Hubungan antara kelimpahan pohon pakan berbuah dengan kepadatan sarang baru orang utan melalui pengamatan *fruit trail* dan *nest counts*

Kelimpahan pohon berbuah di hutan primer dapat menjamin orang utan untuk tetap bertahan di habitat tersebut. Kelimpahan pohon berbuah yang ada di hutan primer merupakan jenis pohon asli hutan primer. Pohon asli hutan primer

yang memiliki diameter (DBH) > 40 cm dan tinggi >15 m yang cukup banyak dibandingkan dengan hutan bekas tebangan, memberi peluang orang utan untuk tetap bertahan dan membuat sarang di hutan tersebut.

Hubungan antara kelimpahan pohon berbuah dengan kepadatan sarang baru orang utan di hutan bekas tebangan menunjukkan korelasi negatif (Asymp.Sig = 0,604), artinya orang utan akan tetap menggunakan hutan bekas tebangan untuk mencari sumber pakan alternatif, tetapi orang utan tidak selalu membuat sarang di hutan bekas tebangan, dengan alasan pohon dan liana dari jenis pioner yang kurang kuat jika digunakan untuk menopang tubuhnya di dalam sarang tersebut. Pohon pioner ini memiliki diameter 10 - 20 cm dan tinggi pohon 10 - <15 m) yang lebih berukuran kecil dibandingkan di hutan primer, sehingga orang utan terutama jantan menghindari membuat sarang di hutan bekas tebangan. Selain itu, selama penelitian ini dan penelitian sebelumnya (Atmoko, komunikasi pribadi), beberapa kali orang utan jantan dewasa berpipi terlihat terjatuh saat menggunakan pohon pioner dalam pergerakannya di hutan bekas tebangan.

Delgado dan van Schaik (2000) juga menyatakan bahwa variasi kepadatan orang utan bergantung pada kualitas habitat. Hal yang sama diperlihatkan Gambar I.5 di atas bahwa kepadatan sarang baru orang utan bervariasi terhadap kelimpahan pohon berbuah per km, seperti halnya variasi kelimpahan pohon berbuah berdaging di bulan Agustus 2008 – Maret 2009 dan Agustus-Desember 2009.

Rata-rata kepadatan sarang baru orang utan di hutan primer pada Agustus 2008-Maret 2009 dan Agustus-Desember 2009 berkisar antara 1-5 sarang per km. Sementara di hutan bekas tebangan berkisar antara 1-3 sarang per km. Kepadatan sarang baru di hutan primer lebih tinggi dibandingkan dengan hutan bekas tebangan. Hal ini terkait dengan tingginya kelimpahan pohon berbuah di hutan primer yang berkisar antara 5-26 pohon berbuah per km, dibandingkan di hutan bekas tebangan yang hanya 6-22 pohon berbuah per km. Penurunan kepadatan dapat tertunda jika orang utan dapat fleksibel dalam mencari sumber pakan. Sumber pakan menjadi daya dukung bagi kehidupan orang utan (Cant 1980, Milton 1982, Davies 1994 lihat Marshall *et al.* 2009). Hal ini menunjukkan bahwa beberapa karakteristik lokasi dan tipe hutan di Sumatera dapat mempertahankan

kepadatan orang utan, karena orang utan tidak menunjukkan periode yang ekstrim pada saat terjadi kelangkaan buah (Marshall *et al.* 2009).

KESIMPULAN

1. 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).
2. Vegetasi pohon dan liana di hutan bekas tebangan didominasi oleh jenis pelopor (pioneer) antara lain *Elateriospermum tapos*, jenis-jenis *Macaranga* sp. *Tinomiscium phytocrenoides* dan *Sindapsus hederaceus*. Sementara vegetasi pohon dan liana di hutan primer didominasi oleh jenis-jenis *Shorea* sp. *Aglaia racemosa* dan *Ficus* sp.
3. Hasil rata-rata indeks keanekaragaman jenis (H') di hutan primer sedikit lebih tinggi (3,074) dibandingkan di hutan bekas tebangan (2,961).
4. 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.
5. 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.
6. Profil tutupan kanopi menunjukkan kesenjangan tajuk masih terlihat di hutan bekas tebangan karena variasi tinggi pohon yang tidak sama.
7. Proses pemulihan hutan dalam 8 tahun terlihat berjalan dengan baik walaupun belum mencapai suksesi akhir.
8. Kelimpahan pohon buah tertinggi per tahun terjadi pada bulan Juni-Agustus
9. Kepadatan orangutan berkorelasi positif terhadap ketersediaan buah di hutan primer, tetapi pola yang sama tidak terlihat di hutan bekas tebangan.

SARAN

1. Tidak diperkenankan kepada siapapun untuk melakukan penebangan di kawasan konservasi, terutama pada pohon dan liana berbuah ataupun *ficus* (sebagai *fallback food*), yang menjadi daya dukung hutan terhadap orang utan.
2. Bantuan manusia diperlukan dalam melakukan penanaman pohon pakan asli di hutan bekas tebangan.
3. Pihak perusahaan perlu meminimalisasi kerusakan akibat penebangan di daerah konsesi, khususnya sumber pakan pohon dan liana berbuah bagi orang utan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Dr. Sri Suci Utami Atmoko; Dr. Noviar Andayani selaku pembimbing; 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 (BPKEL) 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 ACUAN

- 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 Tehnik 1982-1983*. LBN-LPI, Bogor.
- Anwar, J., S.J.Daminik., N.Hisyam. & A.J. Whitten. 1984. *Ekologi ekosistem sumatera*. Gadjah Mada University Press. xvi + 653 hlm.
- Barbour, M.G., J.H. Burk. & W.D. Pitts. 1987. *Terrestrial plant ecology*. Menlo Park: the Benjamin Cummings Publishing Co. Inc.
- Bappenas. Strategi dan Rencana Aksi Keanekaragaman Hayati Indonesia 2003-2020 (Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan 2003-2020-IBSAP Regional). Regional Sumatera. hlm: 4-46.
- 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: ix + 725 hlm.
- 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: 263-286.
- 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: xi + 210 hlm.
- 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: hlm 237 – 267.
- 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.
- Mabberley, D.J. & Blackie. 1983. Tropical rain forest ecology. USA. Chapman & Hall, New York: xi + 156 hlm.
- 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: hlm 97-117.
- 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: xxx + 384 hlm.
- 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: xxxi + 393 hlm.
- Mueller – Dombois D. & H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York. John Wiley and Sons Co.
- 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 in 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: iv + 419 hlm.
- 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 in orangutan 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: hlm 135 – 156.
- 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: xviii + 361 hlm.
- Soerianegara, I. & A. Indrawan. 1998. *Ekologi hutan Indonesia*. Laboratorium manajemen hutan. Fakultas kehutanan IPB. Bogor: iv + 123 hlm.
- Sugardjito, J. 1986. *Ecology constrains on the behavior of Sumatran orang utan (Pongo abelii) in The Gunung Leuser National Park, Indonesian*. Ph.D. Thesis. Utrechth University, Utrechth. Netherland: iii + 144 hlm.
- 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: 129-147 hlm.

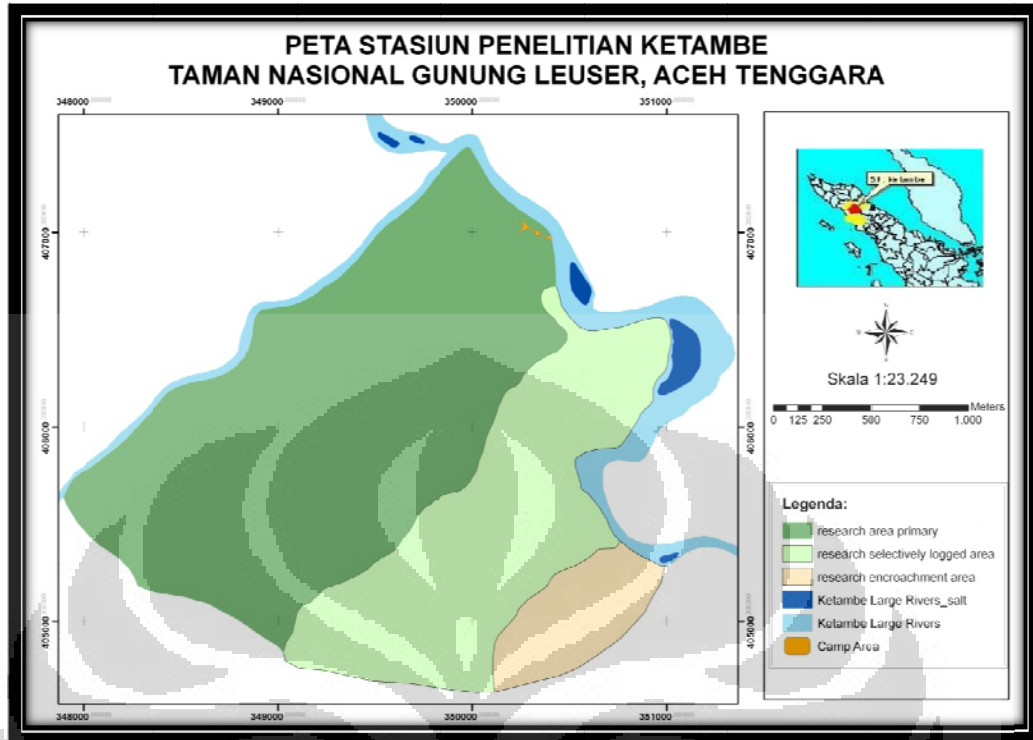
- van Schaik, C.P. & Mirmanto. 1986. Spatial variation in the structure and litterfall of Sumatran rain forest. *Biotropica* **17**: 196-205.
- Watt. 1974. Pattern and process in the plant community. *Journal of Ecology* **35**:1-22.
- Whitmore, T.C. 1978. Gaps in the forest canopy. In the tropical trees as living systems *dalam* Whitmore, T.C. 1984. Tropical rain forests of the far east: xvi + 352 hlm.
- 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: 337–358 hlm.
- 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: xiv + 59 hlm.



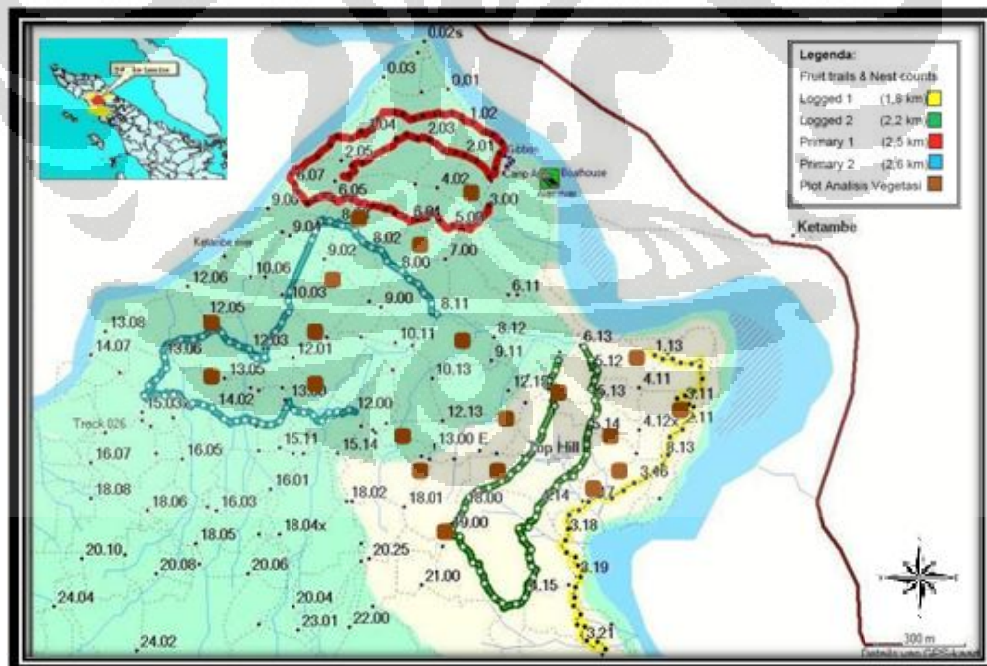
Lampiran I.1. Foto kawasan yang mengalami tebangan di Stasiun Penelitian Ketambe (1999-2003) (Wich, 2006)



Lampiran I.2. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian (Dok. Nayasilana, 2009)



Lampiran I.3. Peta area penelitian di Stasiun Penelitian Ketambe, Aceh Tenggara.



Lampiran I.4. Peta pengambilan sampel plot vegetasi dan jalur penelitian untuk *Fruit Trail* serta *Nest Counts*, Stasiun Penelitian Ketambe, Aceh Tenggara

No	Suku	N (Jumlah Jenis)	
		Hutan primer	Hutan bekas tebangan
1	CORNACEA	1	0
2	ELAEocarpaceae	0	1
3	TILIACEAE	0	1
4	LOGANIACEAE	1	1
5	CESALPINACEAE	1	1
6	NYCTAGINACEAE	1	1
7	VERBENACEAE	1	1
8	EBERNACEAE	1	1
9	BURSERACEAE	1	1
10	APOCYNACEAE	1	1
11	POLYGALACEAE	1	1
12	LECYTHIDACEAE	1	1
13	ROSACEAE	0	1
14	RUTACEAE	1	0
15	CAESALPINIACEAE	1	0
16	ICACINACEAE	1	0
17	CELASTRACEAE	1	0
18	ARECACEAE	1	0
19	MELASTOMACEAE	1	1
20	STAPYLYLACEAE	1	0
21	ACTIDINIACEAE	1	0
22	VITACEAE	1	0
23	RHAMNACEAE	1	0
24	RIZOPHORACEAE	1	0
25	PIPERACEAE	1	1
26	THYMELAEACEAE	1	0
27	ULMACEAE	1	0
28	MYRTACEAE	2	4
29	DIPTEROCARPACEA	2	3
30	CONNARACEAE	2	2
31	FLACOURTIACEAE	2	2
32	GNETACEAE	2	3
33	ARACEAE	2	2
34	RUBIACEAE	2	4
35	MENISPERMACEAE	2	3
36	FAGACEAE	2	2
37	STERCULIACEAE	2	0
38	COMBRETACEAE	2	0
39	ANNONACEAE	3	5
40	OLACACEAE	3	2
41	URTICACEAE	3	3
42	CUCURBITACEAE	3	2
43	LEGUMINOSAE	3	1
44	MYRISTACEAE	3	3
45	BOMBACEAE	3	1
46	ANACARDIACEAE	4	3
47	SAPINDACEAE	4	5
48	MELIACEAE	6	4
49	CLUCIACEAE	6	5
50	LAURACEAE	11	8
51	EUPHORBIACEAE	11	9
52	MORACEAE	12	9

Lampiran I.5. Daftar perbandingan jumlah suku tumbuhan di kedua tipe hutan, Stasiun Penelitian Ketambe. Aceh Tenggara

No	Suku	Species	Bagian yang di makan	Tipe Habitat	
				Hutan Primer	Hutan Bekas Tebangan
1	ANNONACEAE	<i>Polyalthia lateriflora</i>	Bk	v	v
2	ANNONACEAE	<i>Mitrephora sp.</i>	Fr, Bk	v	v
3	ANNONACEAE	<i>Canarium odorata</i>	Fr, Bk	v	v
4	ANNONACEAE	<i>Mezzettia parviflora, Becc</i>	Fr		v
6	CORNACEA	<i>Mastixia trichotoma</i>	Fr, Lf, Bk	v	
9	OLACACEAE	<i>Strombosia zeylanica</i>	Bk	v	
10	SAPINDACEAE	<i>Paranephelium nitidum</i>	Fr, Lf, Bk	v	v
11	SAPINDACEAE	<i>Elatoostachys sp.</i>	Fr, Lf, Bk	v	v
12	SAPINDACEAE	<i>Nephelium lappaceum</i>	Fr		v
13	SAPINDACEAE	<i>Nephelium rambunake</i>	Fr, Lf, Bk	v	
14	SAPINDACEAE	<i>Pometia pinnata</i>	Fr, Bk	v	v
16	MENISPERMACEAE	<i>Tinomiscium phytocrenoides</i>	Fr, Bk	v	v
17	MENISPERMACEAE	<i>Tinomiscium sp.</i>	Fr		v
18	MENISPERMACEAE	<i>Pynarrhena cauliflora</i>	Fr	v	v
19	MYRTACEAE	<i>Eugenia sp1.</i>	Fr, Lf, Bk		v
20	MYRTACEAE	<i>Syzygium zollingerianum</i>	Fr	v	v
21	MYRTACEAE	<i>Eugenia grandis</i>	Fr	v	v
23	MELIACEAE	<i>Aglaiia racemosa</i>	Fr, Bk	v	v
24	MELIACEAE	<i>Aglaiia korthalsii</i>	Fr, Lf, Bk	v	v
25	MELIACEAE	<i>Aglaiia argentea</i>	Fr	v	v
28	MELIACEAE	<i>Dysoxylum sp.</i>	Fr	v	
29	LOGANIACEAE	<i>Kibessia sp.</i>	Fr, Bk	v	v
30	MORACEAE	<i>Ficus sp.</i>	Fr, Lf, Bk		v
31	MORACEAE	<i>Artocarpus elasticus</i>	Fr, Lf, Bk		v
32	MORACEAE	<i>Arthocarpus sp.</i>	Fr, Bk	v	v
33	MORACEAE	<i>Ficus variegata</i>	Fr, Bk		v
34	MORACEAE	<i>Ficus sp.</i>	Fr		v
35	MORACEAE	<i>Ficus obscura</i>	Fr, Lf	v	v
36	MORACEAE	<i>Arthocarpus sp.</i>	Fr		v
38	MORACEAE	<i>Ficus stricta</i>	FR, Lf	v	v
39	MORACEAE	<i>Baccaurea sumatrana</i>	Fr, Lf, Bk	v	
40	MORACEAE	<i>Poikilospermum suaveolens</i>	Lf, Bk		v
41	MORACEAE	<i>Ficus sp.</i>	Fr, Lf	v	
42	MORACEAE	<i>Ficus auriantaeceae</i>	Fr, Lf	v	
43	MORACEAE	<i>Ficus altissima</i>	Fr	v	
44	MORACEAE	<i>Antiaris toxicaria</i>	Fr, Lf, Bk	v	
45	MORACEAE	<i>Ficus sp.</i>	Fr	v	
46	MORACEAE	<i>Ficus stupenda</i>	Fr, Lf	v	
47	MORACEAE	<i>Arthocarpus sp.</i>	Fr, Bk	v	
48	TILIACEAE	<i>Alaocarpus glaber</i>	Fr		v
49	EUPHORBIACEAE	<i>Croton argyratus</i>	Lf	v	v
50	EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga tamarius</i>	Fr, Lf, Bk	v	v
51	EUPHORBIACEAE	<i>Blumeodendron tokbraii</i>	Fr	v	v
52	EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga trilobata</i>	Fr	v	v
54	EUPHORBIACEAE	<i>Elateriospermum tapos</i>	Fr, Bk		v
55	EUPHORBIACEAE	<i>Baccaurea deflexa</i>	Fr, Lf, Bk	v	v
57	EUPHORBIACEAE	<i>Mallotus sp.</i>	Fr, Lf, Bk		v
58	EUPHORBIACEAE	<i>Macaranga diepenhorstii</i>	Fr, Lf, Bk	v	
60	EUPHORBIACEAE	<i>Mallotus sphaerocarpus</i>	Fr	v	
61	EUPHORBIACEAE	<i>Baucaurea bracteata</i>	Fr	v	
62	LAURACEAE	<i>Litsea sp.</i>	Fr	v	v
63	LAURACEAE	<i>Phoebe elliptica</i>	Fr	v	v
66	LAURACEAE	<i>Endiandra sp.</i>	Fr	v	v
68	LAURACEAE	<i>Litsea robusta</i>	Fr	v	v
69	LAURACEAE	<i>Litsea sp.</i>	Fr, Lf, Fr	v	v
71	LAURACEAE	<i>Beilschmiedia sp</i>	Bk	v	
73	LAURACEAE	<i>Phoebe lanceolata</i>	Lf, Bk	v	

Lampiran I.6. List pohon pakan buah berdasarkan analisis vegetasi

No	Suku	Species	Bagian yang di makan	Tipe Habitat	
				Hutan Primer	Hutan Bekas Tebangan
74	ANACARDIACEAE	<i>Dracontomelon dao</i>	Fr	v	v
75	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera sp.</i>	Fr, Lf	v	v
76	DIPTEROCARPACEAE	<i>Parashorea lucida</i>	Lf, Bk	v	v
77	DIPTEROCARPACEAE	<i>Shorea sp.</i>	Bk	v	v
78	DIPTEROCARPACEAE	<i>Hopea cernua</i>	Fr		v
80	URTICACEAE	<i>Laportea sinuata</i>	Lf, Fr, Bk	v	v
81	URTICACEAE	<i>Villebrunea rubesceus</i>	Fr	v	v
83	URTICACEAE	<i>Drndrocinide stimulans</i>	Lf	v	
84	CONNARACEAE	<i>Cnestis platantha</i>	Fr	v	v
86	CONNARACEAE	<i>Cnestis platantha</i>	Fr	v	v
87	CESALPINACEAE	<i>Bauhumia sp</i>	Lf, Bk	v	v
90	NYCTAGINACEAE	<i>Pisonia umbellifera</i>	Bk	v	v
94	CLUCIACEAE	<i>Garcinea dioica</i>	Fr, Lf, Bk	v	v
95	CLUCIACEAE	<i>Garcinea sp.</i>	Fr, Lf	v	v
97	CLUCIACEAE	<i>Garcinea sp1</i>	Fr	v	v
99	CLUCIACEAE	<i>Garcinea sp.</i>	Fr	v	
100	CLUCIACEAE	<i>Garcinea sp3.</i>	Fr, Bk	v	
105	GNETACEAE	<i>Gnetum latifolium</i>	Fr	v	v
106	GNETACEAE	<i>Gnetum sp.</i>	Fr, Lf		v
107	VERBENACEAE	<i>Clerodendrum sp.</i>	Fr	v	v
108	CUCURBITACEAE	<i>Trichosanthes sp2</i>	Fr	v	v
109	CUCURBITACEAE	<i>Macrozania sp</i>	Fr	v	v
111	ARACEAE	<i>Sindapsus hederaceus</i>	Fr, Lf	v	v
112	ARACEAE	<i>Photos oxyphyllus</i>	Fr, Lf	v	v
113	RUBIACEAE	<i>Uncaria sp</i>	Lf	v	v
114	RUBIACEAE	<i>Cleistantus sp</i>	Fr		v
116	EBERNACEAE	<i>Diospyros sumatrana</i>	Fr, Lf	v	v
117	BURSERACEAE	<i>Canarium denticulatum</i>	Fr	v	v
118	APOCYNACEAE	<i>Alyxia stellata</i>	Fr, Bk	v	v
119	LEGUMINOSAE	<i>Acacia pennata</i>	Fr, Lf, Bk	v	v
122	POLYGALACEAE	<i>Xanthophyllum rufum</i>	Fl, Bk	v	v
123	FAGACEAE	<i>Lithocarpus sp.</i>	Fr	v	v
124	FAGACEAE	<i>Quercus sp.</i>	Fr, Bk	v	v
125	MYRISTACEAE	<i>Knema cinera var.sumatrana</i>	Fr, Bk	v	v
126	MYRISTACEAE	<i>Knema sp1</i>	Bk	v	v
127	MYRSINACEAE	<i>Ardisia sp.</i>	Fr, Lf	v	v
128	LECYTHIDACEAE	<i>Planchonia vallida</i>	Fr, Fl, Bk	v	v
129	RUTACEAE	<i>Micromelum minutum</i>	Fr, Bk	v	v
131	RUBIACEAE	<i>Canthium sp.</i>	Fr		v
132	BOMBACEAE	<i>Durio oxleyanus</i>	Fl, Bk		v
136	MELASTOMACEAE	<i>Memecylon sp</i>	Fr, Lf, Bk	v	v
137	CAESALPINIACEAE	<i>Baulinia stipularis</i>	Fr, Lf, Bk	v	
138	ICACINACEAE	<i>Loides cirrosa</i>	Fr, Fl, Bk	v	
139	CELASTRACEAE	<i>Siphonodon celastrinus</i>	Fr, Bk	v	
140	STERCULIACEAE	<i>Pterocymbium javanicum</i>	Lf, Bk	v	
141	STERCULIACEAE	<i>Pterospermum javanicum</i>	Fr, Lf, Bk	v	
142	COMBRETACEAE	<i>Terminalia bellirica</i>	Fr, Bk	v	
143	COMBRETACEAE	<i>Treminalia copelandii</i>	Fr	v	
144	ARECACEAE	<i>Arenga pinnata</i>	Fr, Bk	v	
145	STAPYLLACEAE	<i>Turpinia sphaerocarpa</i>	Fr, Lf, Bk	v	
148	RHAMNACEAE	<i>Ziziphus rufula sp1.</i>	Fr	v	
149	RIZOPHORACEAE	<i>Carallia brachiata</i>	Fr, Bk	v	
151	ULMACEAE	<i>Girroniera sp1.</i>	Lf	v	

*) Keterangan: Fr = Fruit; Lf = Leaf; Fl = Flower; Bk = Bark

Lampiran I.6. List pohon pakan buah berdasarkan analisis vegetasi

Habitat	Plot	Σ jenis	Shannon Diversity (H')	Hutchenson (Var H')
Bekas tebangan	1	19	2,84	0,00185
	2	27	3,15	0,00438
	3	31	3,27	0,00499
	4	26	2,94	0,0136
	5	20	2,57	0,02344
	6	18	2,81	-0,00007
	7	24	2,93	0,011
	8	37	3,47	0,00302
	9	19	2,68	0,01159
	13	26	2,95	0,01105
Hutan primer	10	33	3,27	0,00665
	11	19	2,81	0,00524
	12	27	3,13	0,0046
	14	25	3,07	0,00424
	15	22	2,98	0,00222
	16	25	3,13	0,00035
	17	16	2,59	0,01118
	18	27	3,12	0,00659
	19	32	3,4	-0,00078
	20	30	3,24	0,00447

Lampiran I.7. Perbandingan Indeks keanekaragaman jenis dan keragaman jenis dalam suatu komunitas di Stasiun penelitian Ketambe

Habitat		Hutan Primer	
		Spesies ada	Spesies tidak ada
Hutan Bekas Tebangan	Spesies ada	77	43
	Spesies tidak ada	61	

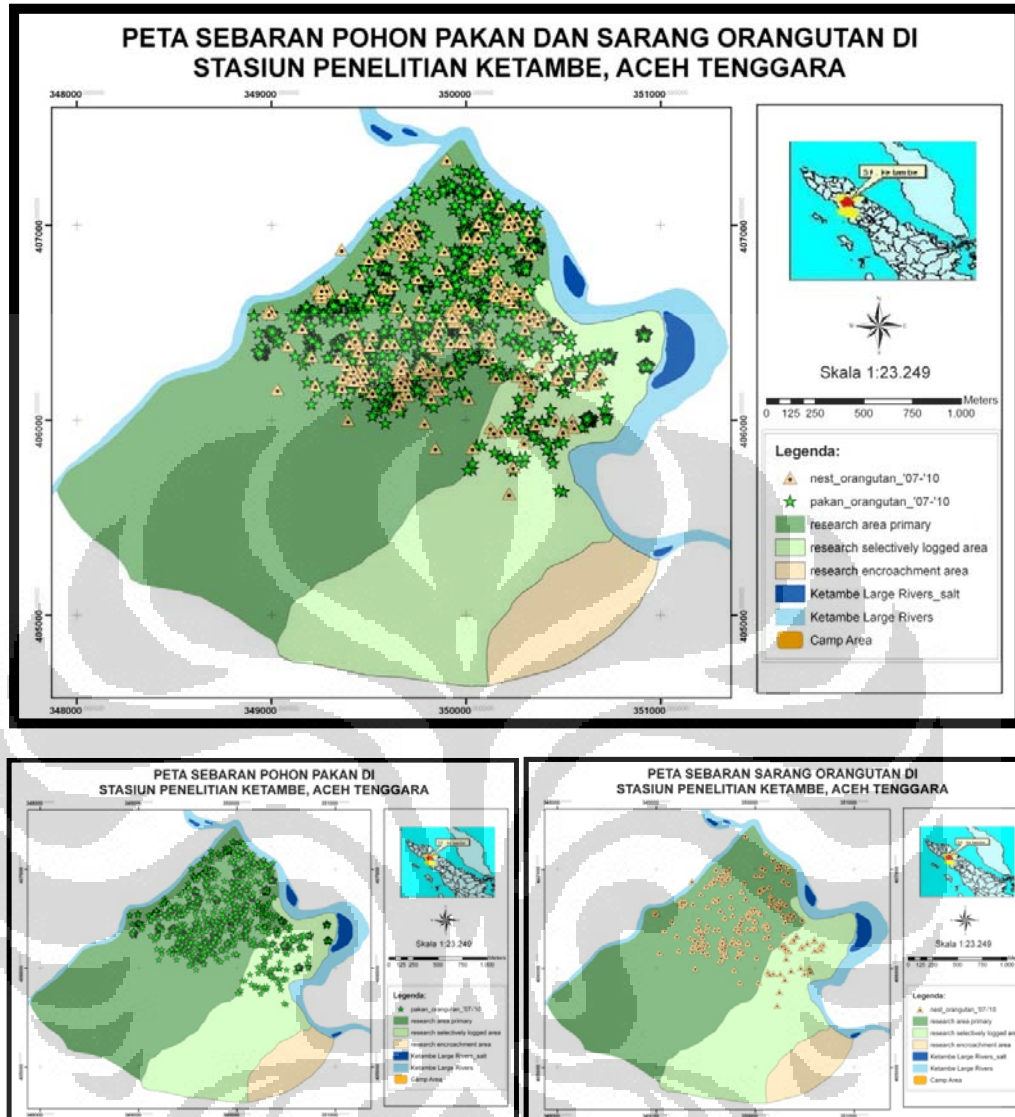
Indeks Kesamaan Jenis (ISs) = 59,7%

Habitat	Tumbuhan	Hutan Primer				
		Pohon		Liana		
		Spesies ada	Spesies tidak ada	Spesies ada	Spesies tidak ada	
Hutan Bekas Tebangan	Pohon	Spesies ada	55	33		
		Spesies tidak ada	43			
	Liana	Spesies ada		10	22	
		Spesies tidak ada			18	

Indeks Kesamaan Jenis Pohon (ISs pohon) = 59%

Indeks Kesamaan Jenis Liana (ISs liana) = 61%

Lampiran I.8. Tabel indeks kesamaan jenis pada pohon dan liana



Lampiran I.9. Peta sebaran pohon pakan dan sarang orang utan di Stasiun Penelitian Ketambe, Aceh Tenggara.

Makalah II
PENGARUH PERSEBARAN POHON PAKAN TERHADAP JELAJAH
ORANG UTAN SUMATERA (*Pongo abelii* Lesson, 1827) DI STASIUN
PENELITIAN KETAMBE, TAMAN NASIONAL GUNUNG LEUSER,
ACEH TENGGARA.

Ike Nurjuita Nayasilana

Program Studi Paskasarjana Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam, Universitas Indonesia. Email: nayasilana@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to compare orang utans' ranging patterns in two habitat types, primary forest and ex-logged forest, within the Ketambe Research Station, Aceh Tenggara. Ten orang utans were followed using focal animal instantaneous method between the periods of 1993-1995, 2003-2008, and 2009-2010. The home ranges of each individual were then mapped using GIS Arc View 3.2 and Arc View 9.3. The study shows that female orang utans have wider home ranges (41.99 ha) compared to males (32.74 ha) in ex-logged forest. This results were further confirmed by 2009-2010 observations (16.30 ha for females versus 8.62 ha for males). The orang utans also spend more times in primary forest (79%) than in ex-logged forest (21%). The results were discussed in relation with the density of fruit patches in the two habitat types, with positively correlation between fruit patch and ranging.

Key words: fruit patches, home range, ranging pattern

PENDAHULUAN

Orang utan menjelajah untuk mencari pakan atau mendapatkan pasangan kawin. Sumber pakan buah yang terpecah menjadi alasan utama bagi orang utan untuk menjelajah lebih jauh setiap harinya dan mempunyai daerah jelajah yang luas dibandingkan dengan primata lainnya (Milton 1984). Tetapi, orang utan akan beradaptasi dan merubah daerah jelajah ketika vegetasi penyedia sumber pakan hilang akibat kerusakan hutan (Johns & Skorupa 1987).

Orang utan akan memanfaatkan energinya secara maksimal ketika terjadi perubahan habitat. Penebangan berefek pada perubahan struktur hutan, yaitu menciptakan tutupan tajuk (kanopi) yang tidak berkesinambungan, sehingga

memengaruhi lamanya waktu pergerakan pada orang utan (Rao & van Schaik 1997). Dengan demikian, orang utan akan memanfaatkan energinya secara maksimal untuk bergerak dan mencari pakan, dengan mengurangi waktu istirahat. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Johnson *et al.* (2005), kelangkaan pakan meningkatkan waktu istirahat, penurunan waktu bergerak dan pakan, sehingga orang utan akan menggunakan strategi mencari pakan alternatif saat kelangkaan buah. Ada dua strategi dalam mencari pakan, yaitu: pertama, duduk dan menunggu, orang utan membatasi pemakaian energinya pada masa kelimpahan buah rendah; kedua, mencari dan menemukan, orang utan terus makan atau bergerak mencari pakan pada masa kelimpahan buah tinggi (Morrogh-Bernard *et al.* 2009). Strategi ini merupakan bentuk adaptasi orang utan.

Menurut Johns (1997), orang utan termasuk jenis yang mampu bertahan hidup di hutan bekas tebangan. Orang utan akan mengubah pola pakan dari buah ke daun dan kambium ketika terjadi kelangkaan buah (Knott 1998), pergeseran pola pakan dari frugivor ke foliovor dan pergeseran pola pakan tersebut juga memengaruhi kepadatan orang utan (Rao & van Schaik 1997).

Karakteristik hutan memengaruhi kesintasan orang utan, terutama orang utan betina dengan anak (Marshall *et al.* 2009). Orang utan betina harus mampu beradaptasi pada kondisi yang rusak akibat penebangan dengan ketersediaan buah yang rendah (Rijksen & Meijard 2001; Marshall *et al.* 2009) dan berdampak pada reproduksi (Marshall *et al.* 2009). Sementara orang utan jantan akan menjelajah dari habitat yang rusak ke habitat yang baik dengan tujuan mencari sumber pakan. Kondisi inilah yang menunjukkan bahwa sebaran habitat memengaruhi distribusi orang utan, khususnya betina (Rijksen & Meijard *et al.* 2001).

Singleton *et al.* (2009) melaporkan bahwa orang utan betina dewasa akan menjelajah membentuk *home range* yang dekat dengan induknya (*female philopatry*). Sementara orang utan jantan dewasa akan menjelajah jauh untuk mencari sumber pakan (MacKinnon 1974; Rijksen 1978). Namun demikian, apabila jantan dewasa berpipi menjelajah bersama dengan betina (*consort*), maka jantan tersebut akan menjaga betina dengan memperjauh jarak jelajahnya. Tetapi berbeda halnya dengan jantan tidak berpipi, jantan tersebut akan menjaga betina dengan memperpendek jarak jelajahnya (Atmoko dan van Hooff 2004).

Orang utan jantan dan betina memiliki jarak jelajah harian yang berbeda. Menurut MacKinnon (1974) dan Singleton *et al.* (2009), jarak jelajah harian betina dewasa berkisar 600-800 m, sedangkan jantan lebih besar dari betina (>800 m). Panjang pendeknya jarak jelajah harian pada jantan memengaruhi luas daerah jelajah yang terbentuk. Luas daerah jelajah betina dewasa 40 ha (Rodman 1987) hingga 600 ha (Singleton 2000, Singleton *et al.* 2009), atau bahkan mencapai 5000 ha (Singleton & van Schaik 2002). Sementara luas daerah jelajah jantan lebih luas dibandingkan betina dewasa (Rijksen 1978). Namun demikian, luas daerah jelajah antara jantan dan betina tersebut tidak pasti, karena daerah tersebut diketahui tumpang tindih satu dengan lainnya (Singleton 2000).

Membandingkan luas daerah jelajah antara betina dan jantan di hutan primer dan hutan bekas tebangan sangatlah penting dalam penelitian ini, karena tujuan utama orang utan menjelajah adalah mencari pakan. Orang utan diperkirakan akan menjelajah lebih jauh di tempat yang pohon pakannya berkurang (hutan bekas tebangan) dibandingkan dengan hutan asli. Hal ini sebagai asumsi bahwa penebangan hutan dan hilangnya pohon sebagai sumber pakan berdampak buruk terhadap kesintasan orang utan.

BAHAN DAN CARA KERJA

A. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah teropong atau binokuler 8 x 21 (Nikon), kamera digital (Olympus, 17x optical zoom, 7,1 Mega Pixel), kompas (Eiger), *Global Positioning System* (GPS 60 Csx), *tagging* pohon (aluminium), paku (5 cm), tali dan roll meter (untuk diameter dan keliling) (Lampiran I.2).

Bahan yang digunakan untuk melengkapi kemudahan dalam pengambilan data daerah jelajah adalah tabulasi data pengamatan, peta manual dan peta digital lokasi penelitian (Gambar II.1), serta untuk pengamatan daerah jelajah orang utan yang dijadikan sebagai objek penelitian adalah 10 individu orang utan (Tabel II.1 dan Lampiran II.1). Individu orang utan yang dijadikan target adalah individu-

individu yang diketahui kekerabatannya (kerabat dekat) berdasarkan hasil pengamatan sejak tahun 1971 (Rijksen 1978) dan analisis genetik (Utami *et al.* 2002). Nama-nama individu yang menjadi target dalam penelitian adalah sebagai berikut (Tabel II.1).

Tabel II.1. Individu orang utan yang menjadi objek penelitian pada bulan Juli 2009 – Juli 2010 (Rijksen 1978, Utami *et al.* 2002). (Foto dalam Lampiran II.1)

Nama individu	Estimasi umur (tahun)	Jenis Kelamin	Jumlah pengamatan (N hari)
Mister X	42	Jantan dewasa berpipi	44
Dedi	32	Jantan dewasa tidak berpipi	123
Yossa	19	Jantan remaja	10
Setia	18	Jantan remaja	16
Kelly	14	Betina remaja	86
Elisa	34	Betina dewasa	50
Chris	23	Betina dewasa	180
Sina	41	Betina dewasa	71
Yet	45	Betina dewasa	181
Pluis	39	Betina dewasa	55

B. Metodologi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di area penelitian hutan primer dan hutan bekas tebangan di Stasiun Penelitian Ketambe (SPK), yaitu area yang terdapat plot analisis vegetasi dan jalur transek (*fruit trail* dan *nest count*). Secara geografis SPK terletak antara 3°40' LU dan 97°40' LS dengan ketinggian 300 - 1000 meter dpl (Rijksen 1978). Kawasan SPK terletak di hutan hujan tropis primer yang memiliki beragam habitat dan dibatasi oleh Sungai Alas dan Sungai Ketambe. Berikut peta lokasi penelitian di SPK (Gambar II.1).



Gambar II.1. Peta lokasi penelitian, Stasiun Penelitian Ketambe, Aceh Tenggara

Keadaan iklim di kawasan penelitian pada umumnya seperti daerah dataran rendah. Temperatur maksimum biasanya terjadi pada Februari sebesar $26,16^{\circ}\text{C}$ dan temperatur minimum biasanya terjadi pada Juni sebesar $21,32^{\circ}\text{C}$ (Zulfa 2011). Rata-rata curah hujan tahunan mencapai 3.718 mm (SOCP 2009), dengan curah hujan tertinggi pada Mei 2006 sebesar 596,20 mm dan terendah pada Februari 2007 sebesar 66,60 mm. Kelembaban relatif sepanjang hari adalah 93,21% pada musim panas dan akan mencapai 95,63% pada musim hujan. Kelembaban nisbi mencapai 94,38% (Zulfa 2011).

Pengambilan data dilakukan selama 13 bulan (Juli 2009 – Juli 2010) dengan mengikuti 10 individu orang utan, yang terkelompok menjadi 4 jantan dan 6 betina (Tabel II.1). Metode dasar pengamatan aktivitas yaitu *Focal Animal* (Altmann, 1974). Metode ini digunakan untuk mengetahui pemanfaatan sumber pakan buah (*fruit patches*) per km oleh orang utan dan daerah jelajah (*home range*) yang dimanfaatkan oleh individu orang utan dalam setiap bulannya. Individu orang utan yang dijadikan target adalah individu-individu yang diketahui berdasarkan hasil pengamatan sejak tahun 1971 (Rijksen, 1978) dan analisis genetik (Utami *et al* 2002) (Tabel II.1). 10 individu (2 jantan dewasa, 2 jantan

remaja, 1 betina remaja dan 5 betina dewasa) orang utan telah diamati pada Juli 2009-Juli 2010 (Tabel II.1). Data tambahan sebelum penebangan (1993 – 1995) telah diamati 8 individu (2 jantan dewasa, (jantan-jantan tidak berpipi), 1 betina remaja dan 5 betina dewasa), dan pasca penebangan (2003 – 2008) telah diamati (2 jantan dewasa, 2 jantan remaja, 1 betina remaja dan 5 betina dewasa).

B.1. Pencarian (Searching)

Pencarian individu orang utan target dilakukan sebelum pengambilan data aktivitas. Hal ini dapat dilakukan apabila individu target belum ditemukan di lokasi penelitian, menghilang saat pengambilan data sedang berlangsung atau masa pengambilan data untuk satu individu telah berakhir (satu individu dapat diikuti selama 10 hari penuh). Pencarian dilakukan dengan menelusuri jalur-jalur yang sudah tersedia di lokasi penelitian atau mencari ke daerah jelajah yang biasa dilewati oleh individu target.

Tinggi pohon dan kerapatan vegetasi membutuhkan konsentrasi penuh dalam proses pencarian. Tanda-tanda yang dapat membantu pengamat untuk menemukan orang utan antara lain: melihat atau mendengar pergerakan pindah dari satu pohon ke pohon lainnya, mencium bau orang utan (kotorannya) dan mendengar suara atau vokalisasi yang sering dikeluarkan oleh orang utan (alarm berupa *kiss squak* ataupun seruan panjang atau *long call*).

B.2. Pengamatan dan Pengumpulan Data Orang utan

Apabila individu orang utan telah ditemukan, maka dilakukan pengambilan data dengan focal animal sampling, yaitu menggambar peta jelajah dari bangun tidur di pagi hari hingga sore hari saat orang utan membuat sarang dan posisi pohon pakan. Peta jelajah orang utan yang tergambar nantinya bukan merupakan peta daerah jelajah orang utan yang sebenarnya, daerah jelajah yang didata hanya daerah jelajah di area penelitian yang terdapat plot vegetasi dan jalur transek (*fruit trail* dan *nest counts*), yaitu sekitar 290 ha (209 ha di hutan primer dan 81 ha di hutan bekas tebangan). Pengamatan orang utan dilakukan untuk 10 individu orang utan, dengan batas waktu satu individu diamati selama 10 hari

dalam satu bulan. Hal ini dilakukan untuk menjaga agar orang utan target terhindar dari stres karena tingkat perjumpaan dengan manusia.

B.3. Pengamatan kelimpahan Pohon Berbuah per Km (fruit trails)

Pengamatan kelimpahan pohon berbuah per km menggunakan metode transek (van Schaik *et al.* 1995; Buij *et al.* 2002). Pengamatan ini dilakukan selama 13 bulan (bulan Juli 2009 – Juli 2010) pada 3 hari di akhir setiap bulannya. Penghitungan pohon berbuah dilakukan pada empat jalur transek sepanjang 9,1 km (masing-masing 2 transek di setiap tipe habitat). Buah yang ditemukan pada empat jalur transek kemudian digolongkan menjadi buah berdaging atau berkayu, dan berdasarkan tingkat kematangan buah. Hasil penghitungan disajikan sebagai kelimpahan pohon berbuah per km.

C. Analisis Data

Perbedaan antara jarak jelajah harian orang utan (jantan atau betina) sebelum dan sesudah penebangan diuji melalui analisis non parametrik Mann-Whitney. Sementara hubungan antara kelimpahan pohon berbuah (*fruit trails*) dengan jarak jelajah harian orang utan, serta hubungan antara pemanfaatan sumber pakan berbuah (*fruit patches*) dengan jarak jelajah harian orang utan per km yang digunakan oleh individu orang utan diuji dengan korelasi non parametrik Spearman (Siegel & Castellan 1997). Sementara data yang sama di analisis dalam bentuk pemetaan, sebagai berikut:

- (1) Membuat peta sebaran pohon pakan (*pohon pakan*) antar individu target
- (2) Membuat peta sebaran sarang individu target.
- (3) Membuat peta jelajah harian (daily range) dan daerah jelajah (home range) dari individu target.
- (4) Menaksir panjang jelajah harian (m) per individu target di daerah penelitian.
- (5) Menaksir luas daerah jelajah (ha) masing-masing individu target

Perhitungan analisis secara statistik tersebut menggunakan perangkat lunak "Statistic Programme for Scientific and Social Science" (SPSS) 17 untuk windows. Sementara, untuk menaksir luas daerah jelajah orang utan digunakan dua metode berbeda (dalam perangkat lunak GIS Arc View 3.2 dan Arc GIS 9.3) yaitu:

1. *Grid Squares* (Arc View 3.2)

Metode *Grid Squares* (Arc View 3.2) digunakan untuk menaksir ukuran daerah jelajah (Voigt & Tinline lihat Singleton 2000), penaksiran luas daerah jelajah tersebut dengan menggunakan point-point daerah jelajah, keberadaan sarang dan pohon pakan yang dimanfaatkan oleh individu tersebut. Selanjutnya point tersebut dikalkulasikan dalam banyaknya grid di setiap individu.

2. *Minimum Convex Polygon* (MCP) (ArcGIS 9.3)

Metode *Minimum Convex Polygon* (MCP) digunakan sebagai lanjutan dari metode *Grid Squares*. Waypoint (point-point) yang telah terkumpul, kemudian digabungkan dengan membuat garis terluar berupa garis lurus, sebagai luas minimum *home range* dari satwa (Trevordeutsch dan Hackett, 1980, Kenward 1987).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jelajah Orang utan

Daerah jelajah orang utan di ketambe yang tergambar dan dianalisis pada penelitian ini merupakan area penelitian orang utan di hutan primer dan hutan bekas tebangan yang merupakan bagian dari Stasiun Penelitian Ketambe (SPK), yaitu area yang terdapat plot analisis vegetasi dan jalur transek (*fruit trail* dan *nest count*). Daerah jelajah tersebut bukan merupakan daerah jelajah yang sebenarnya. Daerah jelajah orang utan yang sebenarnya lebih luas dibandingkan dengan hasil pengamatan ini.

Dari hasil analisis 10 individu orang utan yang teramati, 8 individu tengah menjelajah di kedua tipe hutan yang berbeda dan 2 individu lainnya hanya menjelajah di tipe hutan yang baik (hutan primer) (Lampiran II.2). Jelajah harian

orang utan sebelum penebangan (1993-1995) dan sesudah penebangan (2003-2010) terdapat perbedaan. Sebelum penebangan (1993-1995), terdapat 6 betina dan 2 jantan menjelajah di hutan primer dan 5 betina serta 2 jantan saja yang menjelajah di hutan bekas tebangan. Setelah penebangan (2003-2008), terdapat 6 betina dan 4 jantan yang menjelajah di hutan bekas tebangan, serta 5 betina dan 3 jantan menjelajah di hutan bekas tebangan. Sementara setelah penebangan (2009-2010), 6 betina dan 4 jantan menjelajah di hutan primer dan 5 betina dan 1 jantan menjelajah di hutan bekas tebangan (Lampiran II.3).

Orang utan akan memanfaatkan jelajah hariannya di hutan bekas tebangan saat musim buah, khususnya jantan dewasa. Kelimpahan pohon pakan berbuah di hutan bekas tebangan memengaruhi variasi jelajah harian orang utan. Namun sebaliknya, jika kelimpahan pohon berbuah di daerah bekas tebangan berkurang, maka orang utan akan memilih untuk tetap bergerak di hutan primer.

Tabel II.2. menunjukkan, rata-rata jarak jelajah harian pasca penebangan (2009-2010) untuk jantan (484,95 m di hutan primer dan 245,52 m di hutan bekas tebangan) lebih sempit dibandingkan dengan betina (515,29 m di hutan primer dan 463,13 m di hutan bekas tebangan) dan pada 2003-2008, jarak jelajah harian jantan (303,52 m di hutan primer dan 377,97 m di hutan bekas tebangan) lebih sempit dibandingkan dengan betina (655,78 m di hutan primer dan 292,38 m di hutan bekas tebangan). Sementara sama halnya jarak jelajah harian sebelum penebangan (1993-1995), jantan (45,43 m di hutan primer dan 67,18 m di hutan bekas tebangan) lebih sempit dibandingkan dengan betina (543,78 m di hutan primer dan 237,10 m di hutan bekas tebangan).

Tabel II.2. Rata-rata jelajah orang utan per hari yang dibedakan berdasarkan jenis kelamin di area penelitian hutan asli dan hutan bekas tebangan.

Tahun Penelitian	Jenis kelamin	N (hari)		Jarak Jelajah harian (m)		Luas daerah jelajah (ha)	
		HP	HBT	HP	HBT	HP	HBT
1993-1995	♂ Jantan	36	18	45,43	67,18	67,07	38,29
	♀ Betina	203	40	543,76	237,10	105,13	36,7
1999-2003	Penebangan						
2003-2008	♂ Jantan	63	38	303,52	377,97	55,39	32,74
	♀ Betina	200	48	655,78	292,38	107,35	41,99
2009-2010	♂ Jantan	38	2	484,95	245,52	32,27	8,62
	♀ Betina	119	14	515,29	463,13	82,54	16,30

*) Keterangan: HP = hutan primer dan HBT = hutan bekas tebangan

Perbedaan jarak jelajah harian jantan sebelum penebangan dan sesudah penebangan yang lebih sempit dibandingkan dengan betina tersebut (Tabel II.2) bukan yang sebenarnya, tetapi jarak jelajah yang ada disesuaikan dengan analisis vegetasi dan *fruit trail* (sekitar 290 ha). Jarak jelajah harian betina tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Singleton *et al.* (2009) di Ketambe yang menyatakan bahwa rata-rata jarak jelajah harian orang utan betina berkisar antara 675-722 meter dan penelitian Basalamah (2009) di Ketambe yang menyatakan bahwa jarak jelajah harian orang utan betina dewasa rata-rata 638 meter.

Perbedaan jarak jelajah harian orang utan (jantan maupun betina) sebelum penebangan dan sesudah penebangan telah diuji melalui statistik non parametrik Mann-Whitney (Tabel II.3), artinya tidak ada perbedaan jarak jelajah harian jantan atau betina sebelum penebangan dan sesudah penebangan, yaitu menunjukkan jarak jelajah yang lebih luas di hutan primer dibandingkan di hutan bekas tebangan. Hal ini dikarenakan bahwa hutan primer masih menyimpan sumber pakan yang lebih baik dibandingkan di hutan bekas tebangan. Orang utan menjelajah dari habitat yang berkualitas tinggi atau hutan primer (buah yang tersedia sepanjang tahun) ke habitat berkualitas rendah atau hutan bekas tebangan (buah yang tersedia hanya untuk sementara waktu dan hanya dapat digunakan oleh suatu komunitas kecil orang utan) (Meijaard *et al.* 2001).

Tabel II.3. Hasil analisis statistik non parametrik Mann-Whitney jarak jelajah harian orang utan di hutan primer dan hutan bekas tebangan.

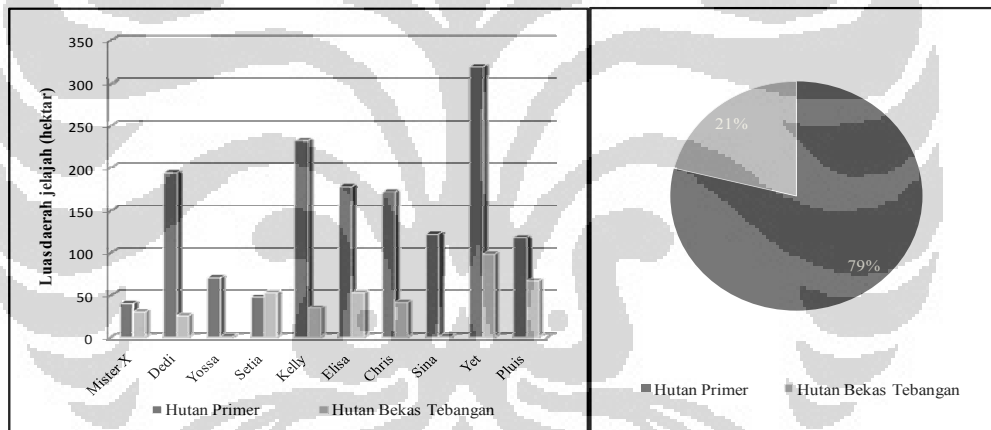
Jenis Kelamin	Jarak Jelajah Harian (Mann Whitney Asymp.Sig)		
	Sebelum penebangan vs Sesudah penebangan I	Sebelum penebangan vs Sesudah penebangan II	Sesudah penebangan I vs Sesudah penebangan II
Jantan	0,439	1	0,439
Betina	0,121	0,121	0,121

*) keterangan: Sebelum penebangan = 1993-1995; Sesudah penebangan I = 2003-2008; Sesudah penebangan II = 2009-2010

Daerah jelajah yang luas memungkinkan orang utan untuk menguasai cukup banyak sumber pakan sebagai pemenuhan kebutuhannya, sehingga berdampak positif bagi orang utan, karena orang utan mempunyai waktu pakan yang lebih panjang tanpa harus mengeluarkan energi yang banyak untuk mencari sumber pakan. Tetapi sebaliknya, orang utan akan mengeluarkan cukup banyak

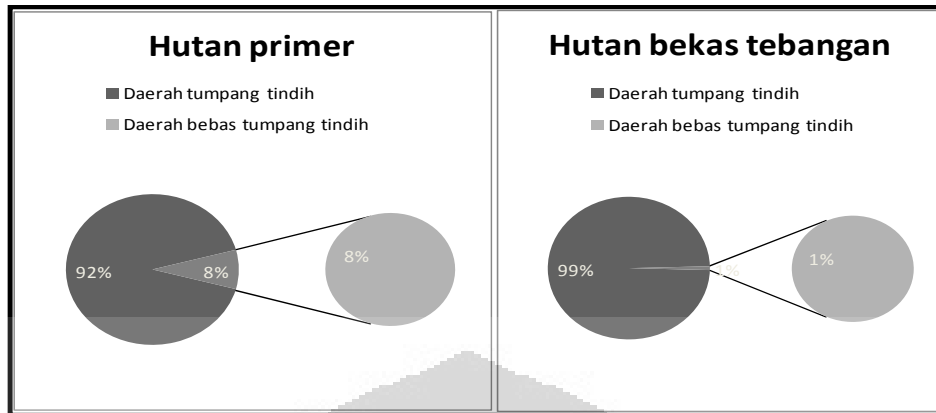
energinya untuk mencari sumber pakan dengan waktu pakan yang sedikit ketika sumber pakan berkurang. Sementara itu, orang utan juga merubah jarak jelajahnya dari hutan primer ke hutan bekas tebangan atau sebaliknya ketika kelimpahan sumber pakan terbatas di habitat tertentu.

Morrogh-Bernard *et al.* (2009) menjelaskan, orang utan merubah jelajahnya saat kelangkaan buah menuju area yang berbuah dan begitu sebaliknya saat musim buah, maka orang utan tidak akan menjelajah jauh untuk mendapatkan pakannya. Sementara, ketika musim pakan buah berkurang, orang utan lebih banyak menggunakan waktunya untuk bergerak dan istirahat. Pemanfaatan energi dipengaruhi oleh kelimpahan sumber pakan berbuah. Berikut grafik menunjukkan luas daerah jelajah antar individu orang utan dan presentase pemanfaatan kedua daerah jelajah orang utan di area penelitian hutan primer dan hutan bekas tebangan (Gambar II.2).



Gambar II.2. a. Grafik luas daerah jelajah orang utan pasca penebangan (2003 – 2010) b. Persentase total penggunaan kedua tipe habitat sebagai daerah jelajah orang utan

Gambar II.4. memperlihatkan, 79% orang utan memanfaatkan daerah jelajahnya di hutan primer, sementara di hutan bekas tebangan hanya 21%. Kelimpahan pohon berbuah di hutan primer lebih banyak dibandingkan di hutan bekas tebangan. Pernyataan tersebut didukung oleh Singleton *et al.* (2009), orang utan akan memilih serta mempertahankan daerah jelajahnya di suatu habitat tertentu, dengan alasan karena habitat tersebut memiliki potensi yang lebih baik dalam kelimpahan pakan dan juga karena kepentingan reproduksi.



Gambar II.3. Persentase daerah jelajah 10 individu orang utan di hutan primer dan hutan bekas tebangan pasca penebangan yang tumpang tindih (Data 2003 – 2010).

Gambar II.3 berdasarkan data jelajah memperlihatkan bahwa dari 79% luas daerah jelajah yang berada di hutan primer, 92% merupakan daerah tumpang tindih antar individu orang utan (jantan maupun betina) dan 8% lainnya merupakan daerah bebas tumpang tindih, daerah bebas tumpang tindih ini merupakan daerah yang hanya digunakan oleh satu atau dua orang utan yang memiliki daerah jelajah yang lebih luas dibandingkan dengan daerah jelajah individu lain. Sementara di hutan bekas tebangan, dari 21% luas daerah jelajah yang berada di hutan bekas tebangan, 99% adalah daerah tumpang tindih antar individu (jantan dan betina) (data Lampiran II.6). Daerah tumpang tindih yang luas (92% di hutan primer dan 99% di hutan bekas tebangan) ini dipengaruhi oleh habitat yang baik. Habitat yang baik menyimpan jenis pohon dan liana asli (bukan pioneer) sebagai sumber pakan.

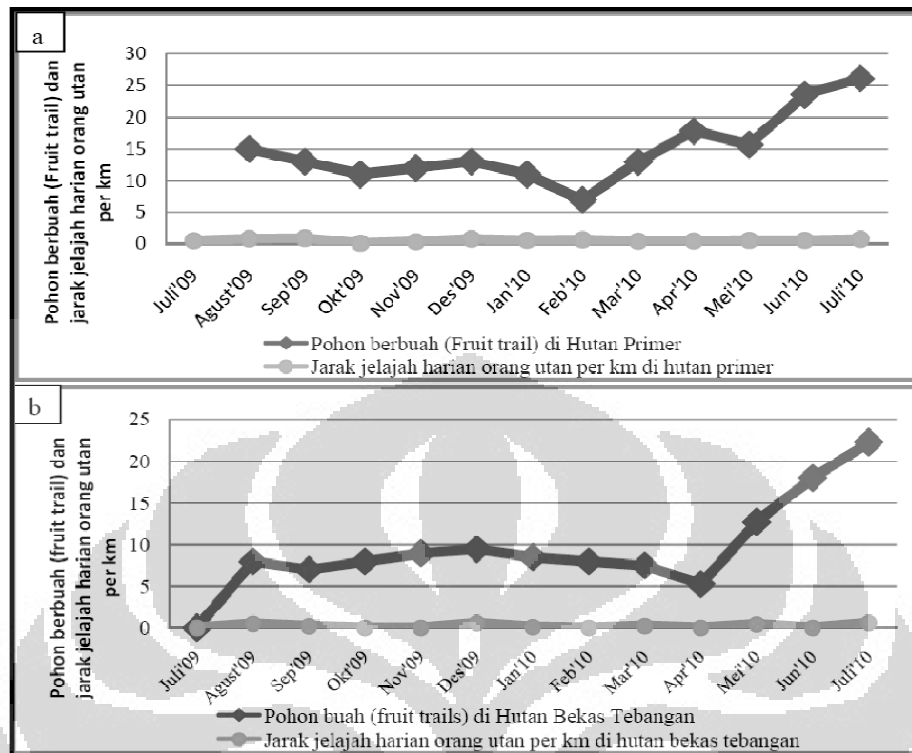
Lampiran II.4 dan Lampiran II.5, memperlihatkan peta daerah jelajah yang dilapiskan dengan peta sebaran pohon pakan dan sarang orang utan. Dari peta itu terlihat bahwa daerah jelajah semua orang utan mencakup sebaran pohon pakan. Seperti halnya Plus (orang utan betina dewasa) yang melakukan penjelajahan di kedua daerah, dengan penjelajahan terkonsentrasi di bagian tengah hingga ke timur (sekitar Sungai Alas). Hal ini dikarenakan bahwa daerah di sekitar Sungai Alas memiliki kelimpahan pohon pakan yang lebih baik, daerah ini juga masih menyimpan jenis pohon dan liana asli (bukan pioneer) hutan primer.

Orang utan menjelajah untuk mencari pakan dan melakukan reproduksi. Seperti halnya di Stasiun penelitian Ketambe, orang utan akan lebih banyak menjelajah di hutan primer dengan alasan pohon dan jenis liana asli penyusun hutan tersebut. Pohon dan liana asli menghasilkan sumber pakan asli yang lebih baik dibandingkan dengan jenis pohon dan liana pioneer. Dengan demikian orang utan akan memanfaatkan hutan primer yang dapat menghasilkan sumber pakan (buah) favorit dibandingkan dengan hutan bekas tebangan yang hanya menghasilkan sumber pakan alternatif saja. Sementara hutan primer juga dapat membantu orang utan dalam melakukan pergerakan dan pembuatan sarang, karena memiliki struktur vegetasi (pohon berkayu) yang kuat, keras dan tidak mudah patah.

B. Pengaruh Kelimpahan Pohon berbuah (*Fruit Trails*) terhadap Jelajah Orang utan

Berdasarkan data *fruit trails* (pohon berbuah) per km pada makalah I, diketahui bahwa kelimpahan pohon berbuah lebih tinggi di hutan primer (5-26 pohon berbuah) dibandingkan di hutan bekas tebangan (6-22 pohon berbuah). Kelimpahan pohon berbuah terus mengalami fluktuasi dari sekitar 15 pohon berbuah menjadi 5 pohon berbuah per km mulai Agustus 2008 – Maret 2009 dan 5 pohon berbuah sampai 26 pohon berbuah per km pada Agustus 2009 – Oktober 2010.

Kelimpahan pohon berbuah yang lebih tinggi di hutan primer dibandingkan di hutan bekas tebangan menjadikan orang utan lebih senang memanfaatkan waktunya untuk menjelajah di hutan primer dibandingkan di hutan bekas tebangan. Delgado & van Schaik (2000) menambahkan bahwa kondisi penebangan juga memberikan sensitivitas pada orang utan untuk menemukan keragaman jenis sumber pakan. Pola yang hampir sama juga terlihat pada Gambar II.4. jarak jelajah harian orang utan lebih panjang di hutan primer dibandingkan di hutan bekas tebangan.



Gambar II.4. a. Kelimpahan pohon berbuah (*fruit trails*) dan jarak jelajah harian orang utan per km di hutan primer b. Kelimpahan pohon berbuah (*fruit trails*) dan jarak jelajah harian orang utan per km di hutan bekas tebangan.

Hubungan kelimpahan pohon berbuah dengan jelajah orang utan menunjukkan korelasi yang negatif atau sangat rendah, baik di hutan primer (Asymp.Sig = 0,307) maupun di hutan bekas tebangan (Asymp.Sig = 0,119), artinya jelajah orang utan tidak dipengaruhi oleh pohon berbuah. Pohon berbuah yang di analisis dalam penelitian ini adalah semua pohon berbuah yang ada di setiap jalur transek pengamatan, sehingga tidak semua pohon berbuah yang melimpah di kedua tipe habitat tersebut sebagai sumber pakan orang utan, seperti dari jenis pohon *Disoxylum* sp atau *Scorodocarpus borneensis* yang buahnya tidak dimanfaatkan orang utan. Orang utan akan memanfaatkan buah dari jenis-jenis pohon tertentu sebagai sumber pakannya utamanya dengan alasan kandungan nutrisi lengkap berupa air, karbohidrat dan energy yang dibutuhkan oleh tubuh lebih dari 60% (Tilman *et al.*1991; Almtsier 2001 lihat Zulfa 2011), seperti *Castanopsis* sp., *Aglaiia rasemosa*, *Planchonia vallida*. Selain itu, kelimpahan pohon berbuah yang ada di hutan bekas tebangan juga tidak memengaruhi jarak

jelajah orang utan, karena pohon berbuah yang ada di hutan bekas tebangan merupakan pohon berbuah dari jenis pioneer yang sangat jarang atau bahkan tidak pernah dimanfaatkan oleh orang utan sebagai sumber pakannya, seperti halnya *Macaranga* sp.

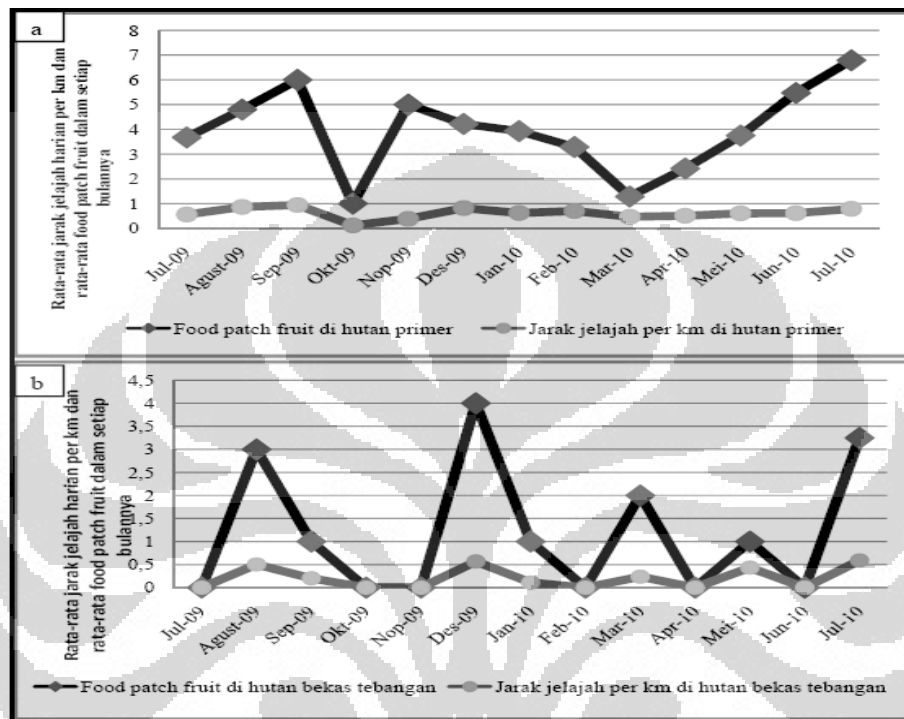
C. Hubungan Pemanfaatan Sumber Pakan buah (*Fruit Patches*) terhadap Jelajah Orang utan

Variasi pemanfaatan sumber pakan buah (*fruit patches*) terjadi pada setiap bulannya. Variasi ini terjadi karena orang utan mampu menyesuaikan kebutuhan pakannya di tempat dan tipe hutan alam yang berbeda (MacKinnon 1974; Singleton 2000; Meijaard *et al.* 2001; Knott *et al.* 2008). Variasi pakan buah ditemukan pada orang utan di kedua tipe habitat. Tinggi rendahnya sumber pakan buah juga memberikan variasi dan jenis pakan orang utan, sehingga orang utan harus mampu menyesuaikan kebutuhan hidupnya dengan tempat dan tipe hutan alam yang berbeda.

Hutan primer memiliki 1-7 jenis sumber pakan buah yang dimanfaatkan setiap bulannya. Sementara hutan bekas tebangan hanya memiliki 1-4 jenis sumber pakan buah saja yang dimanfaatkan dalam setiap bulannya (Gambar II.5). Johns (1988) lihat Rao dan van Schaik (1997), orang utan kadang-kadang masuk ke hutan bekas tebangan untuk mencari sumber pakan, walaupun produksi buah di hutan bekas tebangan lebih rendah dibandingkan di hutan primer, namun hutan bekas tebangan memiliki produksi daun yang lebih tinggi.

Berdasarkan penelitian ini, juga terdapat hubungan yang positif antara pemanfaatan sumber pakan buah di hutan primer (Asymp.Sig = 0,022) dan hutan bekas tebangan (0,015). Hasil yang positif ditunjukkan pada grafik dengan pola yang sama antara jarak jelajah harian dengan pemanfaatan sumber pakan buah (*fruit patches*) (Gambar II.5). Orang utan akan memanfaatkan sumber pakan buah di hutan primer ketika sumber pakan melimpah, sebaliknya orang utan akan memanfaatkan sumber pakan buah di hutan bekas tebangan ketika sumber pakan di hutan primer berkurang. Hal ini dimungkinkan bahwa orang utan akan merubah jelajahnya ke hutan yang kaya akan pohon pakan buah. Selain itu,

orangutan menjelajah dari habitat yang berkualitas tinggi (buah yang tersedia sepanjang tahun) ke habitat yang berkualitas rendah (buah yang tersedia hanya untuk sementara waktu dan hanya digunakan oleh suatu komunitas kecil orang utan) (Meijaard *et al.* 2001).



Gambar II.5. a. Pemanfaatan sumber pakan buah (*fruit patches*) dan jarak jelajah harian orang utan di hutan primer b. Pemanfaatan sumber pakan buah (*fruit patches*) dan jarak jelajah harian orang utan di hutan bekas tebangan

Gambar II.5 menunjukkan bahwa kunjungan sumber pakan buah di hutan primer lebih tinggi dibandingkan di hutan bekas tebangan, walaupun terlihat pada Maret 2010 sumber pakan buah di hutan bekas tebangan sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan hutan primer, namun jarak jelajah orang utan untuk mengunjungi sumber pakan tersebut lebih tinggi di hutan primer.

Korelasi yang positif juga terlihat pada orang utan jantan (Asymp Sig. = 0,005), artinya sumber pakan buah memengaruhi jarak jelajah orang utan jantan. Sementara korelasi negatif terlihat pada orang utan betina (Asymp.Sig = 0,467), artinya sumber pakan buah tidak memengaruhi jarak jelajah orang utan betina. Hal ini mungkin dikaitkan dengan sifat betina yang penetap dan luas area penelitian yang terbatas (290 ha), sementara luas daerah jelajah betina di Ketambe

300-400 Ha (Singleton *et al.* 2009). Selain kebutuhan reproduksi, tujuan orang utan jantan menjelajah di habitat yang terbatas adalah untuk mencari sumber pakan buah. Orang utan jantan akan menjelajah lebih jauh dibandingkan dengan betina, karena jantan memiliki sifat pengelaju dan pengembara, sedangkan betina bersifat penetap (Rijksen & Meijaard 1999).

KESIMPULAN

1. Tidak ada perbedaan jarak jelajah harian jantan ataupun betina sebelum dan sesudah penebangan.
2. Tidak ada hubungan yang signifikan antara kelimpahan pohon berbuah (tidak spesifik pohon pakan orang utan) di trail (*fruit trails*) per km dengan jarak jelajah harian orang utan per km.
3. Hubungan yang signifikan antara jarak jelajah orang utan dengan pemanfaatan sumber pakan buah (*fruit patches*) di kedua tipe habitat.
4. Hubungan positif tersebut lebih ditujukan untuk jantan dari padabetina antara jarak jelajah dengan pemanfaatan sumber pakan buah (*fruit patches*).
5. Selain kebutuhan reproduksi, jelajah orang utan jantan di tempat yang terbatas bertujuan untuk mencari sumber pakan khususnya pakan buah.

SARAN

1. Penelitian ini hanya dilakukan terhadap 10 individu orang utan, dengan waktu yang cukup singkat dan area penelitian yang terbatas sehingga mendapatkan hasil daerah jelajah yang kurang akurat. Diharapkan dapat melihat keragaman jelajah pada individu lain, sehingga dapat menarik kesimpulan secara tepat mengenai pemanfaatan daerah jelajah di kedua tipe habitat.
2. Tidak diperkenankan kepada siapapun untuk melakukan penebangan di hutan konservasi, karena berdasarkan penelitian orang utan masih memanfaatkan habitat bekas penebangan sebagai daerah jelajahnya,

walaupun habitat yang rusak tersebut belum terlihat secara detail efek jangka panjang terhadap orang utan tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dr. Sri Suci Utami Atmoko; Dr. Noviar Andayani selaku pembimbing; Dr. Serge A. Wich dan Great Ape Trust IOWA (GATI); 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; Balai Besar Taman Nasional Gunung Leuser (BBTNGL), Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL) Kutacane dan Badan Pengelola Kawasan Ekosistem Leuser (BPKEL) atas ijinnya; 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 sebagai asisten lapangan. Arif Rifqi dan Huber atas diskusinya dalam analisis Arc View dan Arc GIS.

DAFTAR ACUAN

- Altmann, J. 1974. *Observational study of behaviour: sampling methods*. Alle laboratory of animal behavior. University of Chicago, Chicago. Illinois, USA: vii + 55 hlm.
- Atmoko, S.S.U & van Hooff JARAM. 2004. Alternative male reproductive strategies: Male bimaturism in orangutans. *Dalam* Kappeler, P.M. & C. van Schaick (eds). *Sexual selection in primates: New and comparative perspectives*. Cambridge University Press. Cambridge: hlm 196-207.
- Basalamah, F. 2009. *Sosiologi orang utan sumatera (Pongo abelii Lesson, 1827) berkerabat dalam pemanfaatan ruang di stasiun penelitian, Taman Nasional Gunung Leuser, Aceh Tenggara*. Depok: xiv + 95 hlm.
- 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.

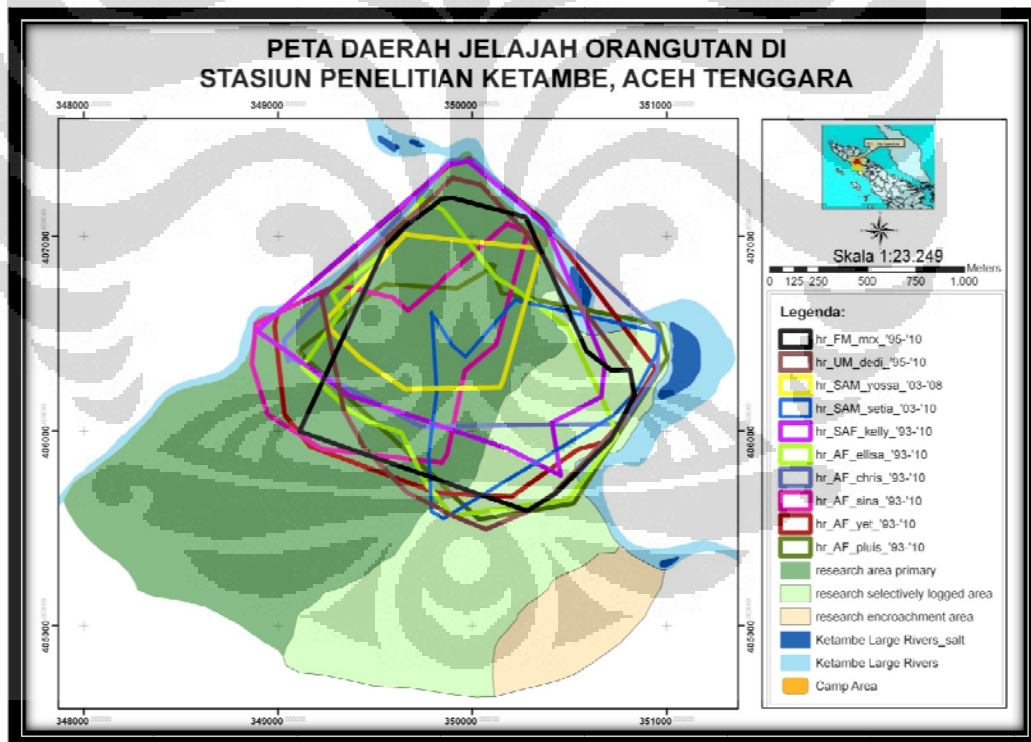
- Delgado, R.A. & C.P. van Schaik. 2000. The behavioral ecology and conservation of the orang utan (*Pongo pygmaeus*): A tale of two islands. *Evolutionary Anthropology* **9**: 201--218.
- Johns, A.D. 1997. *Timber products and biodiversity conservation in tropical rain forests*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Johnson, A. E., C. Knott, C., D., Pamungkas., B. M. Pasaribu & A.J. Marshall. 2005. A survey of orang utan (*Pongo pygmaeus wurmbii*) population in and around Gunung Palung National Park, West Kalimantan, Indonesia based on nest counts. *Biology Conservation*. **121**: 495-507.
- Johns, A.D & Skorupa. J.P. 1987. Responses of rain forest primates to habitat disturbance: A review. *International Journal of Primatology* **8**: 157-191.
- Kenward, R. 1987. *Wildlife Radio Tagging: Equipment, Field Techniques and Data Analysis*. Academic Press, London.
- 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.
- Knott, C., L. Beaudrot, T. Snaith., S. White., H. Tschauner & G. Planansky. 2008. Female-female competition in Borneo Orang utans. *International Journal of Primatology* **29**: 975-997.
- MacKinnon, J. 1974. The Ecology and Behaviour of Wild Orang utans (*Pongo pygmaeus*). *Animal Behavior* **22**: 3-74.
- 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: hlm 97-117.
- Meijaard, E., H.D. Rijksen & S.N. Kartikasari. 2001. *Di ambang kepunahan: Kondisi orangutan liar di awal abad ke-21*. The Gibbon Foundation. Jakarta. xxxi + 393 hlm.

- Milton, J.C. 1984. The role of food-processing factors in primate food choice. *Dalam* Rodman & J.G.H. Cant (eds). *Adaptations for foraging in non-human primates*. Columbia University Press, New York: hal 249-279.
- Morrogh-Bernard, H.C., S.J. Husson, C. D. Knott, S. A. Wich, C. P. van Schaik, M.A. van Noordwijk, I. Lackman-Ancrenaz, A.J. Marshall, T. Kanamori, N. Kuze & R. bin Sakong. 2009. Orang utan activity budgets and diet: A comparison between species, populations and habitats. *Dalam*: Wich, S.A., S.S.U. Atmoko, T. Mitrasetia & C.P. van Schaik (eds). *Orang utans: Geographic variation in behavioral and conservation*. Oxford University Press, New York: hlm 119-134.
- Rao, M. & C.P. van Schaik. 1997. The behavioral ecology of Sumatran orang utans in logged and unlogged forest. *Tropical Biodiversity*. 4: 173-183.
- Rijksen, H. D. 1978. *A Field Study of Sumatran Orang utans (Pongo pygmaeus abelii* Lesson 1827), H. Veenman and Zonen B.V., Wageningen: iv + 419 hlm.
- Rijksen, H. D. & E. Meijaard. 1999. *Our Vanishing Relative: the Status of Wild Orang utans at the Close of the Twentieth Century*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Rijksen, H.D., Meijaard, E. & S.N. Kartikasari. 2001. *Di ambang kepunahan: Kondisi orang utan liar di awal abad ke-21*. The Gibbon Foundation. Jakarta: xxxi + 393 hlm.
- Rodman, P. S. & C. J. Mintani. 1987. Orang utan: sexual dimorphism in a solitary species. *Dalam* B.S. Smuts, D.L. Cheney, R.M. Seyfert, R. W. Wrangham & T.T. Struhsaker. (eds.). *Primates Societes*. The University of Chicago Press, Chicago: 146-154 hlm.
- Siegel, S. & N.J. Castellan. 1997. *Non parametrik statistic for the behavioral science*. MacGraw-hill book company, New York. xviii + 361 hlm.
- Singleton, I. 2000. *Ranging behaviour and seasonal movements of Sumatran orang utans (Pongo pygmaeus abelii) in swamp forests*. Ph.D. Thesis. The Durrell Institute of Conservation and Ecology, University of Kent, Canterbury: xi + 196 hlm.

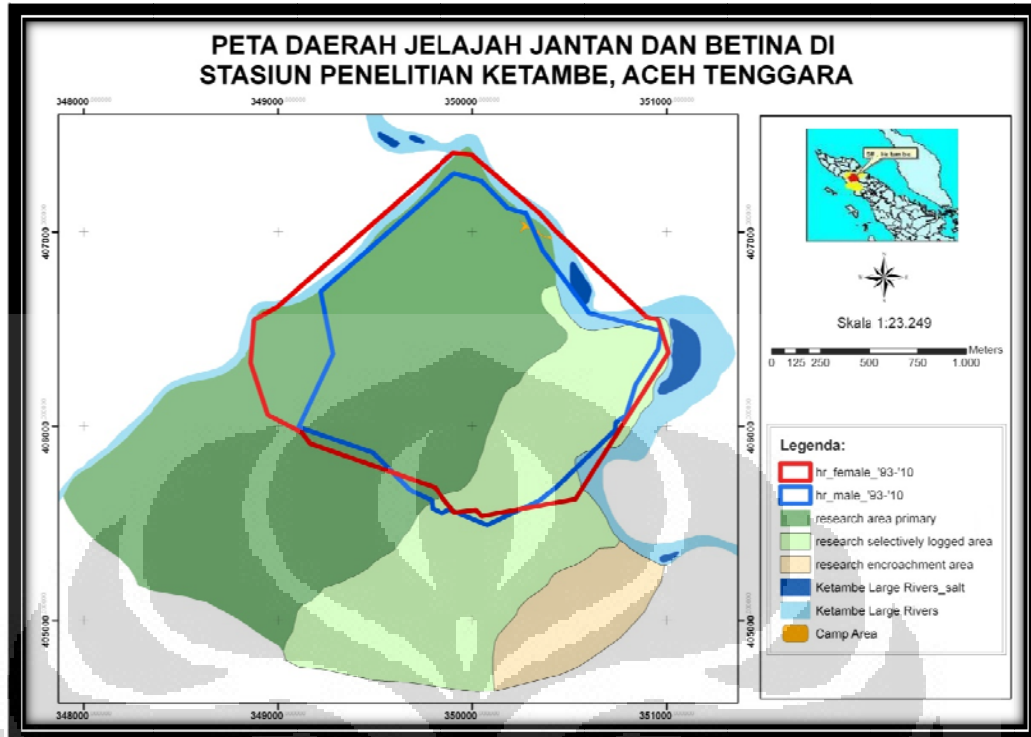
- Singleton, I., C.D. Knott, H.C. Morragh-Bernard, S.A. Wich & C.P. van Schaik. 2009. Ranging behavior of orang utan females and social organization. *Dalam: S.A. Wich, S.S.U. Atmoko, T. Mitrasetia & C.P. van Schaik. (eds.). Orang utans: Geographic variation in behavioral and conservation.* Oxford University Press, New York: hlm 205-214.
- Singleton, I. & C.P van Schaik. 2002. The social organization of a population of Sumatran orangutans. *Folia Primatology* 73: 1-20.
- Trevor-Deutsch, B. & D.F. Hackett. 1980. An evaluation of several grid trapping methods by comparison with radio telemetry in a home range study of the Eastern chipmunk (*Tamias striatus* L.). In Amlaner, C. J., & D.W. Macdonald. (eds.). *A Handbook on Biotelemetry and Radio Tracking.* Pergamon, Oxford: 375—386 hlm.
- Utami, S.S. Goossens, B. Bruford, M.W. Ruiter, J. R. Van Hooff & J.A.R.A.M. 2002. Male bimaturism and reproductive success in Sumatran orang utans. *Behavioral Ecology* **13** (5): 643-652.
- van Schaik, C. P., Azwar & D. Priatna. 1995. Population estimates and habitat preferences of orangutans 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, pp. 129-147.
- van Schaik, C.P. & M.A. Noordwijk. 2003. Standardized field methods: 4 hlm. <http://www.aim.uzh.ch/orang-utannetwork/FieldGuidelines.html>, 23 November 2010, pk. 15.16 WIB.
- van Schaik, C.P. & Mirmanto. 1986. Spatial variation in the structure and litterfall of Sumatran rain forest. *Biotropica* **17**: 196-205.
- Zulfa, A. 2011. *Perilaku pakan dan kandungan nutrient pakanan orang utan sumatera (Pongo abelii Lesson, 1827) di Stasiun Penelitian Ketambe, Taman Nasional Gunung Leuser, Nanggroe Aceh Darussalam.* Tesis. Universitas Indonesia. Depok: xiv + 59 hlm.



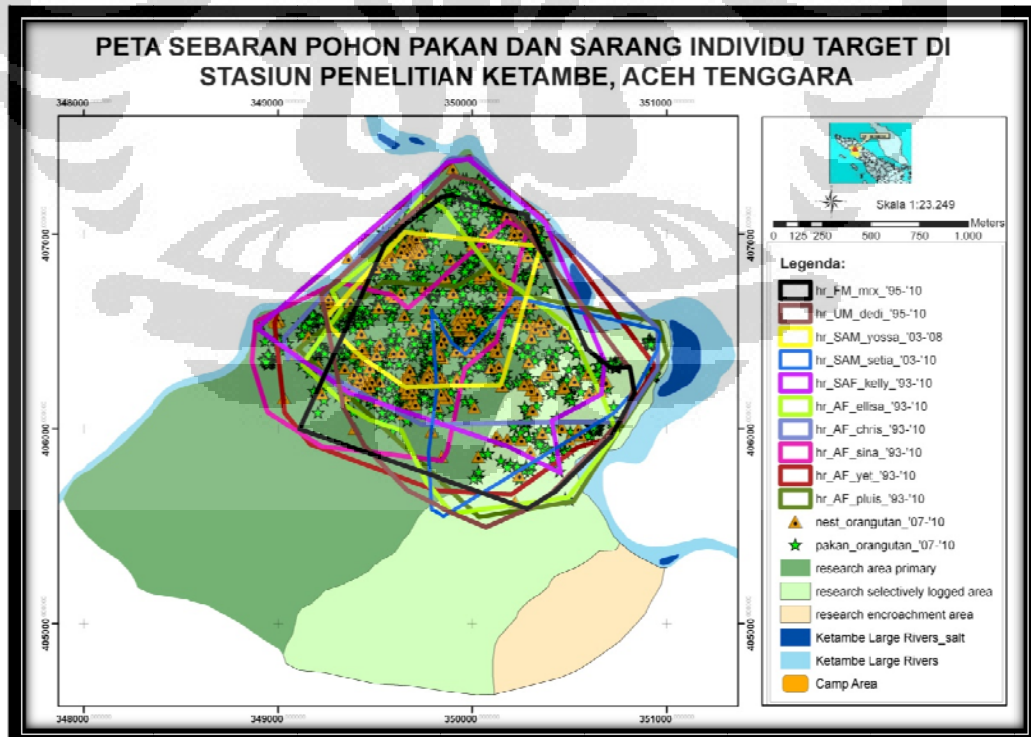
Lampiran II.1 Individu orang utan yang dijadikan sampel dalam penelitian (Dok. Nayasilana, 2009-2010; Madeline 2008).



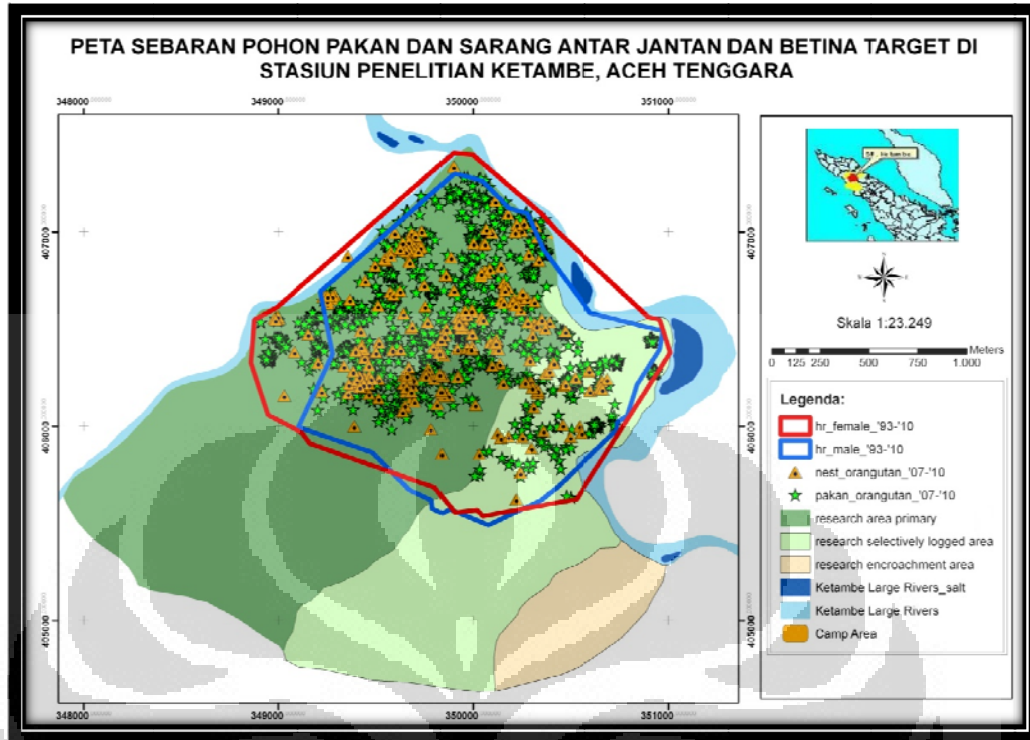
Lampiran II.2. Peta daerah jelajah orang utan di Stasiun penelitian Ketambe, Aceh Tenggara.



Lampiran II.3. Peta daerah jelajah orang utan antara jantan dan betina di Stasiun penelitian Ketambe, Aceh Tenggara.



Lampiran II.4. Peta overlay untuk sebaran pohon pakan, sarang orang utan dan daerah jelajah orang utan di Stasiun Penelitian Ketambe.



Lampiran II.5. Peta overlay untuk sebaran pohon pakan, sarang orang utan dan daerah jelajah jantan dan betina di Stasiun Penelitian Ketambe.

Nama Individu	Daerah Tumpang Tindih (Ha)																				
	Mister X		Dedi		Yossa		Setia		Kelly		Ellisa		Chris		Sina		Yet		Pluis		
	VA	BT	VA	BT	VA	BT	VA	BT	VA	BT	VA	BT	VA	BT	VA	BT	VA	BT	VA	BT	
Mister X			115,92	43,40	61,45		33,73	33,30	101,03	22,61	97,71	39,04	97,44	22,88	73,83		122,57	38,82	80,64	45,27	
Dedi					62,93		36,27	37,70	107,47	25,13	103,44	39,24	107,95	26,63	69,41		128,87	44,31	81,68	49,27	
Yossa							12,08		62,02		56,95		63,90		41,28		63,90		43,19		
Setia									27,63	22,94	35,07	27,69	26,61	30,67	9,67		35,15	40,64	34,92	42,67	
Kelly										90,44	19,46	119,64	20,96	64,83		130,03	25,97	70,53	23,59		
Ellisa													87,99	14,78	60,48		104,46	32,06	83,03	40,18	
Chris															63,17		125,33	35,15	70,07	34,03	
Sina																	90,50				56,46
Yet																					82,86
Pluis																					

*) Keterangan: VA = Vegetasi asli; BT = Bekas tebangan

Nama Individu	Daerah Bebas Tumpang Tindih (Ha)																				
	Mister X		Dedi		Yossa		Setia		Kelly		Ellisa		Chris		Sina		Yet		Pluis		
	VA	BT	VA	BT	VA	BT	VA	BT	VA	BT	VA	BT	VA	BT	VA	BT	VA	BT	VA	BT	
Mister X			21,41	9,78	66,42	46,14	91,68	22,65	59,68	22,22	37,03	11,98	52,87	41,01	77,66	45,74	44,95	19,36	47,48	19,93	
Dedi					69,61	53,16	94,42	22,08	46,50	28,04	32,06	17,29	42,25	41,20	89,27	54,64	36,88	20,02	56,00	16,89	
Yossa							74,15	44,06	70,2	25,86	50,36	43,09	68,51	13,57	37,3		36,39	52,84	62,3	66,82	
Setia									115,3	19,91	70,2	28,34	109,1	15,52	112,2	42,82	132,97	9,96	51,31	22,46	
Kelly										66	28,8	10,09	31,75	96,83	37,07	28,48	78	40,46			
Ellisa													47,06	53,58	80,21	41,77	63,9	24,2	24,26	23,82	
Chris															92,99	32,05	47,6	18,46	14,44	28,06	
Sina																	81,83	45,58	67,49	24,54	
Yet																					87,97
Pluis																					

*) Keterangan: VA = Vegetasi asli; BT = Bekas tebangan

Lampiran II.6. Data luas daerah bebas Tumpang tindih dan bebas tumpang tindih antar individu di Stasiun Penelitian Ketambe

DISKUSI PARIPURNA

Stasiun Penelitian Ketambe di Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) merupakan salah satu laboratorium alam tertua yang dibangun pada 1971. Stasiun penelitian yang terletak pada 3°40' LU dan 97°40' BT dengan ketinggian tempat 350–1.500 m dpl itu berada di kawasan Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL). Hutan di Ketambe termasuk hutan dataran rendah dengan karakteristik vegetasi yang baik (Abdulhadi dan Kartawinata 1981). Hutan di Ketambe didominasi oleh jenis antara lain gelagah (*Saccharum spontaneum*), kayu ara atau rambung (*Ficus* spp.), pakam (*Pometia pinnata*), simpur (*Dillenia* sp.), kincung (*Costus speciosus*), kemengkang (*Trevesia burkii*), dan beragam jenis liana yang mudah dijumpai di dekat Sungai Alas. Rijksen (1978) menyebutkan, Ketambe merupakan daerah yang memiliki jenis tumbuhan pakan orang utan yang melimpah seperti ficus pencekik (*Ficus* spp.) dan durian (*Durio* spp.).

Karakteristik vegetasi hutan di Ketambe berkorelasi terhadap kepadatan orang utan. Sebab itu kerusakan hutan hujan tropis dataran rendah Sumatera yang terjadi telah menyusutkan populasi kera besar itu menjadi 6.600 (2007) dari sebelumnya 65.000 individu pada 1990. Dari populasi saat ini 3.560 individu berada di TNGL (Soehartono *et al.* 2007; Wich *et al.* 2008; Atmoko dan van Schaik 2010). Johns dan Skorupa (1987), Skorupa (1987), dan Johns (1992), menjelaskan bahwa satwa (orang utan) akan merubah pola adaptasi dan daerah jelajah pencarian sumber pakan saat vegetasi penyedia sumber pakan hilang akibat kerusakan hutan.

Hutan Ketambe telah mengalami ancaman yang serius akibat penebangan sejak 1999-2002. Saat ini hutan seluas 83 ha dari 450 ha area di Stasiun Penelitian Ketambe sudah rusak. Habitat rusak itu tengah menjalani proses suksesi. Banyak vegetasi pohon dan liana yang menjadi informasi penting dalam proses suksesi tersebut. Beberapa vegetasi pohon dan liana di habitat yang telah mengalami penebangan adalah sumber pakan alternatif orang utan, yaitu terdapat 303 pohon dari 87 spesies pohon (56 spesies pohon termasuk pohon buah) dan 94 liana dari 33 spesies liana (14 spesies liana termasuk liana buah). Hutan bekas tebangan juga didominasi oleh jenis pohon dan liana pioneer antara lain

Elateriospermum tapos dan jenis-jenis *Macaranga* sp. *Tinomiscium phytocrenoides* dan *Sindapsus hederaceus*. Sementara di hutan primer dijumpai 275 pohon dari 99 spesies pohon (67 spesies pohon buah) dan 110 liana dari 39 spesies liana (19 spesies termasuk liana buah), didominasi oleh jenis-jenis *Shorea* sp. *Aglaia racemosa* dan *Ficus* sp.

Hutan Ketambe memiliki indeks keanekaragaman jenis pada kedua tipe habitat yang relatif sama dalam suatu komunitas, dengan tingkat keanekaragaman yang sedang antara > 2-4 (Barbour *et al.* 1987), yaitu 2,961 indeks keanekaragaman di hutan bekas tebangan dan 3,074 indeks keanekaragaman di hutan primer. Tipe habitat yang relatif sama juga telah dibuktikan melalui uji kesamaan jenis Sorensen (Mueller-Dombois 1974), menunjukkan kesamaan jenis pohon dan liana di kedua tipe habitat lebih dari 50%. 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 akan ditempati oleh spesies yang relatif sama, karena spesies-spesies tersebut telah mengembangkan mekanisme adaptasi dan toleransi terhadap kondisi lingkungan yang sama.

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. Proses suksesi ditandai oleh sebaran diameter yang mencerminkan keadaan lingkungan dan kondisi hutan, sedangkan sebaran tinggi menggambarkan stratifikasi hutan (Indriyanto 2006). Hutan Ketambe memiliki sebaran kelas diameter dan tinggi pohon serta asosiasi jenisnya (Ong 1977) yang beragam. Hutan primer lebih banyak dijumpai diameter (DBH) pohon >40 cm dan liana >15 cm, dengan tinggi pohon dan liana >15 m dibandingkan di hutan bekas tebangan.

Hutan yang telah mengalami rumpang akibat bekas tebangan masih terlihat mengalami proses pemulihan dalam kurun waktu 8 tahun. Profil tutupan

tajuk pohon pada Makalah I 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.

Berdasarkan kondisi vegetasi di atas, hutan menjadi informasi penting bagi orang utan, karena orang utan memerlukan hutan yang baik sehingga dapat menyediakan vegetasi yang mampu menyediakan sumber pakan utama yakni buah (Marshall *et al.* 2009). Berdasarkan hasil penelitian *fruit trail*, pohon yang dijadikan sebagai sumber pakan buah di Ketambe, produksinya berfluktuasi cukup signifikan setiap tahun, dengan masa puncak produksi buah tertinggi antara Juni–Agustus. Hal itu sejalan dengan penelitian Zulfa (2011) dan van Schaik (1986) yang melihat melalui analisis fenologi.

Kepadatan orang utan di Ketambe berdasarkan hasil survei *nest counts* (sarang baru) berkorelasi positif terhadap produktivitas buah. Hal itu mendukung penelitian Djojosedharmo dan van Schaik (1992), yang menyatakan kelimpahan pohon buah khususnya buah berdaging lunak menunjukkan adanya korelasi positif terhadap kepadatan orang utan. Orang utan juga membutuhkan daerah jelajah besar untuk hidup di dalam habitatnya. Walaupun sebagian besar habitatnya terbatas di daerah dataran rendah hutan hujan tropis (Rijksen dan Meijaard 1999), tetapi keterbatasan itu akan terus meningkat di hutan-hutan kecil terfragmentasi (Wich *et al.* 2003; Singleton *et al.* 2004), sehingga terkadang dijumpai orang utan yang hidup terisolir (Rijksen 1978).

Orang utan di Ketambe menjelajah di habitat hutan primer dan habitat bekas tebangan, walaupun hubungan kelimpahan pohon berbuah berdasarkan *fruit trails* per km dengan jelajah orang utan menunjukkan korelasi yang negatif, baik di hutan primer (Asymp.Sig = 0,307) maupun di hutan bekas tebangan (Asymp.Sig = 0,119), artinya jelajah orang utan tidak selalu dipengaruhi oleh pohon berbuah. Walaupun pohon berbuah itu melimpah, tetapi bukan merupakan sumber pakan bagi orang utan, maka orang utan tidak akan memanfaatkannya sebagai sumber pakannya.

Kelimpahan pohon berbuah yang ada di hutan bekas tebangan juga tidak memengaruhi jarak jelajah orang utan, karena pohon berbuah yang ada di hutan

bekas tebangan merupakan pohon berbuah dari jenis pioneer yang sangat jarang atau bahkan tidak pernah dimanfaatkan oleh orang utan sebagai sumber pakannya, seperti halnya *Macaranga* sp. Namun demikian, berdasarkan variasi pemanfaatan sumber pakan buah (*fruit patches*) yang terjadi dalam setiap bulannya, menunjukkan hubungan yang positif antara pemanfaatan sumber pakan buah di hutan primer (Asymp.Sig = 0,022) dan hutan bekas tebangan (0,015).

Hasil yang positif ditunjukkan pada grafik dengan pola yang sama antara jarak jelajah harian dengan pemanfaatan sumber pakan buah (*fruit patches*) (Gambar II.5). Orang utan akan memanfaatkan sumber pakan buah di hutan primer ketika sumber pakan melimpah, sebaliknya orang utan akan memanfaatkan sumber pakan buah di hutan bekas tebangan ketika sumber pakan di hutan primer berkurang. Hal ini dimungkinkan bahwa orang utan akan merubah jelajahnya ke hutan yang kaya akan pohon pakan buah. Selain itu, orangutan menjelajah dari habitat yang berkualitas tinggi (buah yang tersedia sepanjang tahun) ke habitat yang berkualitas rendah (buah yang tersedia hanya untuk sementara waktu dan hanya digunakan oleh suatu komunitas kecil orang utan) (Meijaard *et al.* 2001).

Orang utan sumatera juga membentuk kelompok sosial atau bersama (*feeding group*) saat berjalan di antara pohon satu ke pohon pakan lain ketika masa tahun berbuah masal (*mast year*) atau juga pada saat buah *ficus* melimpah (Rijksen 1978; Sugardjito 1986; Sugardjito *et al.* 1987; Utami *et al.* 1997). Kenyataan itu mengindikasikan nilai penting pohon buah bagi kehidupan sosial orang utan. Hal itu didukung penelitian Buij *et al.* (2002); Djojodharmo dan van Schaik (1992) di Ketambe bahwa terdapat hubungan positif antara kepadatan orang utan dan keberadaan buah pakan orang utan, terutama buah berdaging dan berair seperti jenis *ficus* (van Schaik *et al.* 1995, Wich *et al.* 2004b), yang produktivitasnya akan menurun karena kondisi penebangan (Wheatly 1982; Grieser-Johns dan Grieser-Johns 1995; Struhsaker 1997), walaupun hutan perambahan atau pembalakan merupakan alasan utama dari rendahnya kepadatan orang utan (Rao dan van Schaik 1997).

Orang utan menggunakan habitat hutan primer sekitar 79%, sedangkan di bekas tebangan sebesar 21% sebagai daerah jelajahnya. Kelimpahan pohon berbuah di hutan primer lebih banyak dibandingkan di hutan bekas tebangan.

Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Singleton *et al.* (2009) yang berkaitan dengan daerah jelajah, dimana orang utan akan memilih serta mempertahankan daerah jelajahnya di suatu habitat tertentu, dengan alasan karena habitat tersebut memiliki potensi yang lebih baik dalam produktivitas pakan dan juga karena kepentingan reproduksi.

Orang utan memanfaatkan 79% luas daerah jelajah yang berada di hutan primer, 92% merupakan daerah tumpang tindih antar individu orang utan (jantan maupun betina) dan 8% lainnya merupakan daerah bebas tumpang tindih. Daerah bebas tumpang tindih ini merupakan daerah yang hanya digunakan oleh satu atau dua orang utan yang memiliki daerah jelajah yang lebih luas dibandingkan dengan daerah jelajah individu lain. Sementara 21% luas daerah jelajah orang utan di hutan bekas tebangan, 99% diantaranya daerah tumpang tindih antar individu (jantan dan betina). Daerah tumpang tindih yang luas (92% di hutan primer dan 99% di hutan bekas tebangan) ini dipengaruhi oleh habitat yang relatif sempit (290 ha luas area pengamatan dari 450 ha area penelitian), terutama hutan bekas tebangan (81 ha area pengamatan dari 83 ha area penelitian). Sementara itu habitat bekas tebangan yang ada di Ketambe memiliki lokasi yang berdekatan dengan hutan primer, sehingga dimungkinkan proses suksesi selama 8 tahun berjalan dengan baik, walaupun belum maksimal (masih dijumpai pohon dari jenis pioneer). Habitat yang baik menyimpan jenis pohon dan liana asli (bukan pioneer) sebagai sumber pakan. Hal itu mengindikasikan bahwa vegetasi bekas tebangan masih menjadi bagian dari daerah jelajah orang utan, terutama betina dengan tipe daerah jelajah yang menetap (Rijksen dan Meijaard 1999).

RANGKUMAN KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. 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).
2. Vegetasi pohon dan liana di hutan bekas tebangan didominasi oleh jenis pelopor (pioneer) antara lain *Elateriospermum tapos*, jenis-jenis *Macaranga* sp. *Tinomiscium phytocrenoides* dan *Sindapsus hederaceus*. Sementara vegetasi pohon dan liana di hutan primer didominasi oleh jenis-jenis *Shorea* sp. *Aglaia racemosa* dan *Ficus* sp.
3. Hasil rata-rata indeks keanekaragaman jenis (H') di hutan primer sedikit lebih tinggi (3,074) dibandingkan di hutan bekas tebangan (2,961)
4. 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.
5. 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.
6. Profil tutupan kanopi menunjukkan kesenjangan tajuk masih terlihat di hutan bekas tebangan karena variasi tinggi pohon yang tidak sama.
7. Proses pemulihan hutan dalam 8 tahun terlihat berjalan dengan baik walaupun belum mencapai suksesi akhir.
8. Kelimpahan pohon buah tertinggi per tahun terjadi pada bulan Juni-Agustus
9. Kepadatan orangutan berkorelasi positif terhadap ketersediaan buah di hutan primer, tetapi pola yang sama tidak terlihat di hutan bekas tebangan.

10. Tidak ada perbedaan jarak jelajah harian jantan ataupun betina sebelum dan sesudah penebangan.
11. Tidak ada hubungan yang signifikan antara kelimpahan pohon berbuah (tidak spesifik pohon pakan orang utan) di trail (*fruit trails*) per km dengan jarak jelajah harian orang utan per km.
12. Hubungan yang signifikan antara jarak jelajah orang utan dengan pemanfaatan sumber pakan buah (*fruit patches*) di kedua tipe habitat.
13. Hubungan positif tersebut lebih ditujukan untuk jantan daripada betina antara jarak jelajah dengan pemanfaatan sumber pakan buah (*fruit patches*).
14. Orang utan jantan mejelajah selain kebutuhan kopulasi di tempat yang terbatas, juga memiliki tujuan lain yaitu mencari sumber pakan khususnya pakan buah.

SARAN

1. Tidak diperkenankan kepada siapapun untuk melakukan penebangan di kawasan konservasi, terutama pada pohon dan liana berbuah ataupun *ficus* (sebagai *fallback food*), yang menjadi daya dukung hutan terhadap orang utan
2. Bantuan manusia diperlukan dalam melakukan penanaman pohon pakan asli di hutan bekas tebangan.
3. Pihak perusahaan perlu meminimalisasi kerusakan akibat penebangan di daerah konsesi, khususnya sumber pakan pohon dan liana berbuah bagi orang utan
4. Penelitian ini hanya dilakukan terhadap 10 individu orang utan, dengan waktu yang cukup singkat dan area penelitian yang terbatas sehingga mendapatkan hasil daerah jelajah yang kurang akurat. Diharapkan dapat melihat keragaman jelajah pada individu lain, sehingga dapat menarik kesimpulan secara tepat mengenai pemanfaatan daerah jelajah di kedua tipe habitat.
5. Hindari penebangan di hutan konservasi karena berdasarkan penelitian, orang utan masih memanfaatkan habitat bekas penebangan sebagai daerah jelajahnya, walaupun habitat yang rusak tersebut belum terlihat secara detail efek jangka panjang terhadap orang utan tersebut.

DAFTAR ACUAN

- Abdulhadi, R. & K. Kartawinata. 1981. Tegakan Hutan Meliaceae di Stasiun Penelitian Ketambe, Taman Nasional Gunung Leuser. *Laporan Teknik* 1980-1981, LBN-LIPI, Bogor.
- Atmoko, S.S.U & C.P. van Schaik. 2010. The natural history of Sumatran orang utan (*Pongo abelii*). Dalam Gursky-Doyen. S.& J. Supriatna (eds.) *Indonesian Primates*. Springer. New York: 41-55.
- Barbour, M.G., J.H. Burk. & W.D. Pitts. 1987. *Terrestrial plant ecology*. Menlo Park: the Benjamin Cummings Publishing Co. Inc.
- 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.
- Djojosedharmo, S. & C. P. van Schaik. 1992. Why are orang utans so rare in the highlands. *Tropical Biodiversity* **1**: 11-22.
- Grieser-Johns, A. & B. Grieser-Johns. 1995. Tropical forest primates and logging: Long-term co-existence?. *Oryx* **29**: 205-211.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi hutan*. Bumi Aksara. Jakarta: xi + 210 hlm.
- Johns, A.D. 1992. Spesies conservation in managed tropical forest. Dalam: T.C. Withmore & J. Sayer. (eds.) *Tropical deforestation and species extinction*. Chapman & Hall. London. UK. 15-53
- Johns, A.D. & J. P. Skorupa. 1987. Responses of rain forest primates to habitats disturbance: A review. *International Journal Primatology* **14**:157-191.
- Knott, C., L. Beaudrot, T. Snaith., S. White., H. Tschauner & G. Planansky. 2008. Female-female competition in Borneo Orang utans. *International Journal Primatology* **29**: 975-997.
- MacKinnon, J. 1974. The Ecology and Behaviour of Wild Orang utans (*Pongo pygmaeus*). *Animal Behavior* **22**: 3-74.
- 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 orang utans. *Dalam*: Wich, S.A., S.S.U. Atmoko, T.M. Setia & C.P. van Schaik (eds). *Orang utans: Geographic variation in behavioral ecology and conservation*. Oxford University Press Inc., New York: hlm 97-117 .
- 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: xxxi + 393 hlm.
- Mueller – Dombois D. & H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York. John Wiley and Sons Co.
- Ong, S.L. 1977. A Case-study in tropical vegetation analysis. *UNESCO Regional Postgraduate Training Course on Methods in Vegetation Analysis*. Kuala Lumpur Malaysia.
- Poleng, A. & Witono, J.R. 2004. Analisis vegetasi fragmen hutan di kabupaten timur tengah utara. *Biota*. **ix (1)**.
- Rao, M. & C.P. van Schaik. 1997. The behavioral ecology of Sumatran orang utans in logged and unlogged forest. *Tropical Biodiversity* **4**: 173-183.
- Rijksen, H. D. 1978. *A Field Study of Sumatran Orang utans (Pongo pygmaeus abelii Lesson 1827)*, H. Veenman and Zonen B.V., Wageningen: iv + 419 hlm.
- Rijksen, H. D. & E. Meijaard. 1999. *Our Vanishing Relative: the Status of Wild Orang utans at the Close of the Twentieth Century*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Singleton, I. 2000. *Ranging behaviour and seasonal movements of Sumatran orang utans (Pongo pygmaeus abelii) in swamp forests*. Ph.D. Thesis. The Durrell Institute of Conservation and Ecology, University of Kent, Canterbury: xi + 196 hlm.
- Singleton, I., C.D. Knott, H.C. Morragh-Bernard, S.A. Wich & C.P. van Schaik. 2009. Ranging behavior of orang utan females and social organization. *Dalam*: S.A. Wich, S.S.U. Atmoko, T. Mitrasetia & C.P. van Schaik. (eds.). *Orang utans: Geographic variation in behavioral and conservation*. Oxford University Press, New York: hlm 205-214.

- Singleton, I., Wich, S.A., Husson, S., Stephens, S., Utami Atmoko, S.S., Leighton, M., Rosen, N., Traylor-Hozer, K., Lacy, R. & O. Byers. 2004. Final report orang utan population and habitat viability assessment 15-18 January 2004, Jakarta, Indonesia.
- Skorupa, J.P. 1987. Do line-transect surveys systematic underestimate primate densities in logged forest?. *American Journal Primatology*: 13-19.
- Soehartono, T., H.D. Susilo, N. Andayani, S.S.U. Atmoko, J. Sihite, C. Sales & A. Sutrisno. 2007. *Strategi dan rencana aksi konservasi orang utan Indonesia 2007-2017*. Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, Departemen Kehutanan, Jakarta: xvi + 38 hlm.
- Struhsaker, T. T. 1997. *Ecology of an African Rainforest: Logging in Kibale and the Conflict between Conservation and Exploitation*. Gainesville, University Press Florida.
- 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: iii + 144 hlm.
- Sugardjito, J., I. J. A. te Boekhorst & J. A. R. A. M. van Hooff. 1987. Ecological constraints on the grouping of wild-orang utans (*Pongo pygmaeus*) in the Gunung Leuser National Park, Sumatra, Indonesia. *International Journal Primatology* 8: 17-41.
- Utami, S.S., S.A. Wich, E.H.M. Sterck & van Hooff JARAM. 1997. Food competition between wild orangutans in large fig trees. *International Journal of Primatology* 18: 909-927.
- 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: 129-147 hlm.
- van Schaik, C.P. & Mirmanto. 1986. Spatial variation in the structure and litterfall of Sumatran rain forest. *Biotropica* 17: 196-205.
- Wheatley, B.P. 1982. Energetics of foraging in *Macaca fascicularis* and *Pongo pygmaeus* and a selective advantage of large body size in the orangutans. *Primates* 13: 313-324.

- Wich, S. & S.S.U. Atmoko. 2010. *Report on Continuing Encroachment in and around the Ketambe Research Area and Gunung Leuser NP*.
- Wich, S.A., E.Meijaard, A.J.Marshall, S.Husson, M.Ancrenaz, R.C. Lacy, C.P.van Scaick, J.Sugardjito, T.Simorangkir, K.Traylor-Holzer, B.M.F. Galdikas, M.Doughty, J.Supriatna, R.Dennis, M.Gumal, C.D.Knott & I.Singleton. 2008. The status of the orangutan: an overview of its current distribution. *Oryx*.
- 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: 337–358.
- Wich, S. A., I. Singleton, S. S. U. Atmoko, M.L. Geurts, H.D. Rijksen. & C.P. van Schaik. 2003. The status of the Sumatran Orang utan *Pongo abelii*: an update. *Oryx* **37**(1): 49-54.
- 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, Nangroe Aceh Darussalam*. Tesis. Universitas Indonesia. Depok: xiv + 59 hlm.