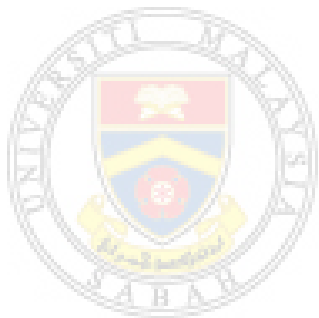


**TABURAN DAN KEMANDIRIAN KOMUNITI  
HAIWAN PRIMAT DI HABITAT TERGANGGU  
DAN LANDSKAP TERUBAHSUAI DI SABAH,  
MALAYSIA**



**RAYNER BILI**

**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**INSTITUT BIOLOGI TROPIKA DAN  
PEMULIHARAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2016**

**TABURAN DAN KEMANDIRIAN KOMUNITI  
HAIWAN PRIMAT DI HABITAT TERGANGGU  
DAN LANDSKAP TERUBAHSUAI DI SABAH,  
MALAYSIA**

**RAYNER BILI**



**TESIS YANG DIKEMUKAKAN ADALAH UNTUK  
MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA SAINS  
PROSES EKOLOGI**

**INSTITUT BIOLOGI TROPIKA DAN  
PEMULIHARAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2016**



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## **PENGAKUAN**

Saya akui bahawa projek kajian dan penulisan tesis tentang taburan dan kemandirian komuniti haiwan primat di habitat terganggu dan landskap terubahsuai di Sabah, Malaysia ini adalah merupakan hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan serta rujukan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

12 Ogos 2016

---

Rayner Bili  
PP20118326



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGESAHAN

NAMA : **RAYNER BILI**

NO. MATRIK : **PP20118326**

TAJUK : **TABURAN DAN KEMANDIRIAN KOMUNITI HAIWAN  
PRIMAT DI HABITAT TERGANGGU DAN LANDSKAP  
TERUBAHSUAI DI SABAH, MALAYSIA**

IJAZAH : **SARJANA SAINS (PROSES EKOLOGI)**

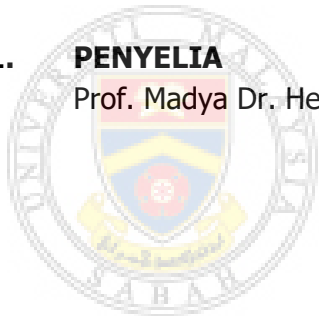
TARIKH VIVA : **10 JUN 2016**

**DISAHKAN OLEH;**

**1. PENYELIA**

Prof. Madya Dr. Henry Bernard

Tandatangan



**UMMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGHARGAAN

Bersyukur dengan Tuhan kerana dengan izin dan kekuatan yang dikurniakanNya membolehkan kajian ini disempurnakan dan disiapkan dengan lancar.

Kajian dan penghasilan tesis ini bukanlah suatu perkara yang mudah, ianya memerlukan banyak pengorbanan dan sumbangan daripada pelbagai pihak. Justeru, jutaan terima kasih khusus kepada Prof. Madya Dr. Henry Bernad merangkap penyelia utama dalam projek kajian ini yang telah banyak bersusah payah membimbing, mendorong, menyokong dan membantu dengan sepenuh dedikasi untuk memastikan kelancaran pelaksanaan kajian ini dari peringkat awal dan akhir. Saya tidak mampu untuk membalas setiap ilmu yang telah diberikan, semoga tuhan memberkati dan membalas setiap inci pengorbanan ini.

Kajian di lapangan merupakan satu tugas yang mencabar dan setiap aktiviti yang dijalankan memerlukan kecekalan dan kekuatan fizikal serta mental. Oleh yang demikian, saya memberikan kepujian kepada beberapa pembantu penyelidik yang terlibat secara langsung dalam kajian ini seperti Suhaidi Ardeh, Roslee Dahlan, Maslim bin Salim, Harman bin Mansiu, Ismail Abd. Samat, Sahzmi Hazli, Shazie Gimi, Martin John, Meion Inggal, Masri Tulang dan Jusli Kalung kerana berdedikasi dan telah banyak mengerah tenaga fizikal untuk membantu menjayakan pelbagai tugas serta pengutipan data yang dijalankan di lapangan. Pelaksanaan kajian ini juga tidak akan lancar tanpa bantuan dan sokongan teknikal serta logistik daripada seluruh kakitangan dan pihak pengurusan projek SAFE. Terima kasih diucapkan di atas pelbagai bentuk bantuan yang diberikan sehingga telah memudahkan perjalanan kajian ini.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga turut saya panjangkan kepada Y.Bhg. Datuk Sam Manan Pengarah Perhutanan Sabah dan Timbalan Pengarah Bahagian FME Tuan Albert Mundui Radin kerana memberikan sokongan dan kebenaran menggunakan kenderaan Jabatan sepanjang tempoh kajian di lapangan ini dijalankan. Tidak lupa juga kepada Pegawai Perhutanan Daerah Ulu Segama-Malua En. Indra P. Sunjuto yang sentiasa memberikan motivasi dan sokongan dalam setiap aktiviti yang saya lakukan untuk menjayakan kajian ini.

Terima kasih juga kepada *Royal Society South East Asian Rainforest Research Project* (SEARRP) dan Yayasan Sime Darby di atas sumbangan dana semasa projek kajian ini dijalankan.

Akhir sekali, saya turut merakamkan terima kasih yang tidak terhingga kepada isteri dan seluruh keluarga saya yang sentiasa memberikan sokongan moral, inspirasi dan toleransi yang membolehkan saya menyempurnakan kajian ini walaupun terpaksa mengharungi pelbagai rintangan. Untuk semua yang telah dinyatakan dan yang berkenaan, segala bentuk bantuan yang telah diberikan amatlah dihargai.

## ABSTRAK

Gangguan dan perubahan landskap hutan hujan tropika akibat dari aktiviti buatan manusia di seluruh dunia berlaku secara berterusan dan pada kadar yang membimbangkan. Pada masa hadapan, kemandirian spesies yang menghuni hutan hujan tropika dilihat akan bergantung kepada pengurusan yang efektif terhadap pelbagai landskap yang terubahsuai ini. Satu kajian telah dilaksanakan terhadap komuniti haiwan primat yang menghuni habitat mengalami tahap gangguan berbeza iaitu dari habitat hutan primer kepada habitat hutan yang telah balak dan ladang kelapa sawit. Kajian ini menggunakan kaedah pemerhatian secara langsung dan juga tak-langsung yang dilaksanakan pada waktu siang dan malam melalui rentis buatan manusia yang terdapat di kawasan kajian Projek Kestabilan Ekosistem Hutan Terubahsuai (SAFE) yang terletak di Hutan Simpan Kalabakan dan kawasan sekitarnya iaitu di bahagian pedalaman-selatan negeri Sabah, Borneo Malaysia. Sebanyak sembilan daripada 10 spesies primat yang terdapat di negeri Sabah telah disahkan wujud di kawasan kajian. Dua pendekatan telah diaplikasikan dalam kajian ini, iaitu pendekatan perbandingan di peringkat lokasi kajian (atau pendekatan-*gradient*) dan pendekatan perbandingan di peringkat habitat (atau pendekatan-*comparative*). Berdasarkan kepada kedua-dua pendekatan ini, didapati bahawa habitat terganggu tidak memberi kesan terhadap kekayaan spesies primat. Walau bagaimanapun, habitat terganggu memberi kesan yang negatif terhadap kelimpahan komuniti haiwan primat. Kelimpahan komuniti haiwan primat menunjukkan wujud perbezaan di antara habitat tak-terganggu dengan habitat terganggu. Sungguhpun demikian, apabila lokasi kajian digabungkan mengikut kategori habitat (i.e., menggunakan pendekatan-*comparative*) didapati bahawa kelimpahan komuniti haiwan primat tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan. Ini menunjukkan bahawa adalah penting untuk menilai sesuatu kesan gangguan habitat terhadap komuniti haiwan primat di peringkat lokasi kajian dengan menggunakan pendekatan-*gradient*. Kemandirian komuniti haiwan primat di habitat yang terganggu besar kemungkinannya dipengaruhi oleh saiz badan dan tabiat pemakanan primat yang mana spesies primat yang mempunyai saiz badan lebih besar dan cara pemakanan yang lebih fleksibel menunjukkan kemandirian yang lebih baik di habitat terganggu. Apa yang menarik dalam kajian ini ialah lokasi kajian yang dianggap secara umumnya sebagai habitat yang terganggu-teruk menyokong komuniti haiwan primat yang kaya iaitu termasuk spesies lazim dan tak-lazim serta spesies yang mempunyai nilai pemuliharaan yang tinggi. Hasil kajian ini menunjukkan bahawa walaupun hutan primer penting untuk mengekalkan biodiversiti tropika, namun hutan yang telah dibalak juga mempunyai nilai yang tinggi untuk pemuliharaan komuniti haiwan primat. Sebaliknya, kajian ini mendapati bahawa habitat ladang kelapa sawit jelas memberikan kesan yang negatif dan menjejaskan komuniti haiwan primat.

## **ABSTRACT**

### ***DISTRIBUTION AND PERSISTENCE OF NON-HUMAN PRIMATE COMMUNITIES IN DISTURBED AND CONVERTED FOREST LANDSCAPES IN SABAH, MALAYSIA***

*As disturbance and conversion of tropical rainforests due to man-made activities in many parts of the world continue at alarming rates, the future of many tropical rainforest species will depend more than ever on the effective management of a mixture of human-modified landscape. A study on the non-human primate community was conducted using direct and indirect sightings while walking along human-made trails day and night across a gradient of habitat disturbance; from old growth forest to heavily logged forest to oil palm plantation, in and around the Stability of Altered Forest Ecosystems (SAFE) Project experimental area located in Kalabakan Forest Reserve, south-central part of Sabah, Malaysian Borneo. The study confirmed the existence of nine, of the total of 10 species of non-human primates found in Sabah, within the surveyed areas. The research used site-level (or gradient-approach) and habitat-level (or comparative-approach) for the analysis of the habitat-treatment effects. Based on both the gradient- and comparative-approach, habitat disturbance did not appear to affect primate species richness, although the abundance of the primate community was generally negatively affected. Primate abundance varied between undisturbed and disturbed forest sites. But, when these sites were pooled by habitat disturbance categories (i.e. using the comparative-approach), the differences in primate abundance were not significant. This indicates the importance to assess the treatment effects of habitat disturbance on the primate community at the site-level using the gradient-approach. The persistence of primate community in disturbed habitats appeared to be influenced by body size and feeding habit with animals having larger body size and more flexible diet appeared to survive better in degraded habitats. Interestingly, study sites that were generally regarded as heavily logged forest, supported a rich non-human primate community including both common and rare species and species that are of high conservation concern. This finding indicates that even though primary forests are undoubtedly important for sustaining tropical biodiversity, the value of heavily logged forests for primate conservation is high. On the contrary, in this study oil palm habitat was clearly detrimental to the primate community.*



# SENARAI KANDUNGAN

	Halaman
<b>TAJUK</b>	i
<b>PENGAKUAN</b>	ii
<b>PENGESAHAN</b>	iii
<b>PENGHARGAAN</b>	iv
<b>ABSTRAK</b>	v
<b><i>ABSTRACT</i></b>	vi
<b>SENARAI KANDUNGAN</b>	vii
<b>SENARAI JADUAL</b>	x
<b>SENARAI RAJAH</b>	xi
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	xiii
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xvi
<b>BAB 1: PENDAHULUAN</b>	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Tujuan dan Objektif Kajian	5
<b>BAB 2: ULASAN KEPUSTAKAAN</b>	7
2.1 Hutan Hujan Tropika	7
2.2 Kesan Habitat Terganggu dan Landskap Terubahsuai Terhadap Struktur dan Vegetasi Hutan	9
2.2.1 Komposisi Vegetasi Hutan	14
2.2.2 Struktur Habitat Hutan	15
2.2.3 Kepadatan Kanopi Hutan	16
2.3 Implikasi Habitat Terganggu dan Landskap Terubahsuai Terhadap Komuniti Haiwan Primat	18
2.3.1 Taburan Primat	20
2.3.2 Kelimpahan Komuniti Spesies Primat	22
2.3.3 Kekayaan Spesies Primat	25

2.3.4	Tabiat Pemakanan Primat	26
2.4	Ancaman Pemburuan	27
2.5	Rumusan Ulasan Kepustakaan	28
<b>BAB 3: BAHAN DAN KAEDAH</b>		30
3.1	Lokasi Kajian	30
3.1.1	Kawasan Pemuliharaan Lembangan Maliau	32
3.1.2	Hutan Simpan Dara Brantian-Tatulit	33
3.1.3	Hutan Simpan Ulu Segama	33
3.1.4	Kawasan Projek Eksperimen SAFE	34
3.1.5	Kawasan Habitat Perladangan Kelapa Sawit	35
3.2	Persampelan dan Pengutipan Data Kajian	36
3.2.1	Kaedah Penentuan Komposisi dan Struktur Vegetasi Hutan	36
3.2.2	Kaedah Pengesanan Kehadiran Spesies Primat	38
3.2.3	Kaedah Penentuan Kekayaan Spesies Primat di Kawasan Kajian	40
3.2.4	Kaedah Penentuan Kelimpahan Spesies dan Komuniti Primat	41
3.3	Analisis Data	41
<b>BAB 4: HASIL KAJIAN</b>		43
4.1	Komposisi Vegetasi Hutan	43
4.2	Struktur Habitat Hutan	50
4.3	Kepadatan Kanopi Hutan	53
4.4	Usaha Persampelan Keseluruhan Tinjauan Haiwan Primat	54
4.4.1	Senarai Spesies Primat dan Status Pemuliharaan Berdasarkan Kriteria IUCN	55
4.4.2	Taburan Spesies Primat di Lokasi Persampelan yang Berlainan	56
4.5	Kekerapan Spesies Primat Mengikut Lokasi Persampelan	58
4.6	Perbandingan Kekayaan Spesies Primat Mengikut Pendekatan Kecerunan ( <i>Gradient Approach</i> ) dan Pendekatan Komparatif ( <i>Comparative Approach</i> )	60
4.7	Perbandingan Kelimpahan Spesies Primat Mengikut Pendekatan Kecerunan ( <i>Gradient Approach</i> ) dan Pendekatan Komparatif ( <i>Comparative Approach</i> )	63

4.8	Perbandingan Kelimpahan Mengikut Spesies Primat yang Berlainan di Antara Lokasi Persampelan	65
4.9	Analisis Keberadaan ( <i>Occupancy Analysis</i> )	67
<b>BAB 5: PERBINCANGAN DAN CADANGAN</b>		68
5.1	Taburan dan Limpahan Spesies Primat	68
5.2	Komuniti Primat di Habitat HutanTerganggu dan Hubungkaitnya Dengan Struktur dan Komposisi Hutan	71
5.3	Perbandingan Pendekatan-Kecerunan dan Pendekatan Komparatif Dalam Penentuan Kesan Gangguan Habitat Hutan Terhadap Komuniti Haiwan Primat	72
5.4	Kesan Saiz Badan dan Tabiat Pemakanan Terhadap Kemandirian Komuniti Haiwan Primat di Habitat Terganggu	73
5.5	Nilai Habitat Hutan Terganggu bagi Tujuan Pengurusan dan Pemuliharaan Haiwan Primat	74
5.6	Nilai Habitat Perladangan Kelapa Sawit Kepada Komuniti Primat	75
<b>BAB 6: KESIMPULAN</b>		77
<b>RUJUKAN</b>		79
<b>LAMPIRAN</b>		98

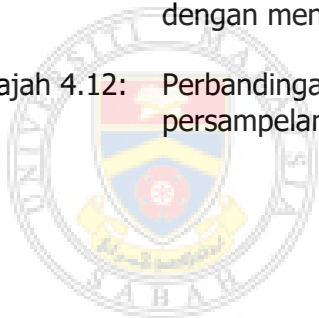
## SENARAI JADUAL

	Halaman
Jadual 4.1: Jumlah pokok dan taburan spesies serta famili pokok mengikut kategori habitat (OGF, LF dan HLF) dan lokasi persampelan (OG2, VJR, LF2 dan Blok A-F). Nombor dalam kurungan menunjukkan bilangan pokok, spesies dan famili berdasarkan 20 spesies pokok dominan mengikut tiga (3) kategori habitat hutan.	44
Jadual 4.2: Panjang rentis, kekerapan tinjauan haiwan primat dan jumlah keseluruhan usaha persampelan dengan mengambil kira tinjauan yang dibuat pada waktu siang dan malam di setiap lokasi persampelan	54
Jadual 4.3: Senarai spesies primat yang direkod (+) di setiap lokasi persampelan dan statusnya dalam senarai merah IUCN	56
Jadual 4.4: Kadar purata dan kekerapan sembilan (9) spesies haiwan primat yang telah dikesan melalui pemerhatian langsung dan tak langsung setiap bulan secara terkumpul di semua lokasi persampelan	58
Jadual 4.5: Butiran kekerapan sembilan (9) spesies primat yang dikesan melalui pemerhatian langsung dan tak langsung di sepuluh (10) lokasi persampelan yang berbeza dalam dan sekitar <i>Stability of Altered Forest Ecosystem</i> atau singkatannya SAFE, Sabah, Malaysia Borneo. Lokasi OG2 dan VJR mewakili kategori habitat <i>Old Growth Forest</i> (OGF), manakala LF2 mewakili <i>Logged forest</i> , Blok A-F mewakili habitat <i>Heavy Logged Forest</i> (HLF) dan Perladangan kelapa sawit (OP). Nombor dalam kurungan menunjukkan jumlah spesies primat yang dikesan mengikut lokasi persampelan	59
Jadual 4.6: Output terperinci analisis <i>Occupancy</i> komuniti primat dengan mempertimbangkan faktor tabiat pemakanan dan saiz badan primat sebagai pembolehubah penentu keberadaan primat di sesuatu habitat.	67

## SENARAI RAJAH

	Halaman
Rajah 3.1: Peta menunjukkan gambaran secara umum kedudukan lokasi kajian haiwan primat yang dijalankan di bahagian Selatan pedalaman Sabah, Borneo Malaysia iaitu terletak kira-kira 40 kilometer di utara sempadan Kalimantan.	31
Rajah 3.2: Peta menunjukkan lokasi persampelan kajian haiwan primat. Bulatan kuning dan ditandakan dengan singkatan huruf OG2, VJR, LF2, A, B, C, D, E, F dan OP merupakan kedudukan sepuluh (10) lokasi persampelan di kawasan kajian yang terletak di bahagian tengah Selatan Sabah, Borneo Malaysia.	32
Rajah 3.3: Ilustrasi diagramatik plot-plot vegetasi yang telah dibina untuk penilaian komposisi dan struktur habitat di sembilan (9) lokasi kajian iaitu OG2, VJR, LF2 dan Blok A-F.	37
Rajah 4.1: Peratusan (%) kekerapan 20 spesies pokok dominan bagi setiap lokasi persampelan (OG2, VJR, LF2 dan Blok A-F).	46
Rajah 4.2: Peratusan (%) kekerapan famili pokok berdasarkan kepada 20 spesies pokok dominan bagi setiap lokasi persampelan (OG2, VJR, LF2 dan Blok A-F).	47
Rajah 4.3: Perbandingan peratus kekerapan 20 spesies pokok dominan mengikut tiga (3) kategori habitat iaitu OGF atau <i>Old Growth Forest</i> (yang diwakili oleh OG2 dan VJR), LF2 atau <i>Logged Forest</i> dan HLF atau <i>Heavy Logged Forest</i> (yang diwakili oleh Blok A, B, C, D, E and F).	48
Rajah 4.4: Perbandingan peratus kekerapan famili pokok berdasarkan 20 spesies pokok dominan mengikut tiga (3) kategori habitat hutan iaitu OGF atau <i>Old Growth Forest</i> (diwakili oleh OG2 dan VJR), LF2 atau <i>Logged Forest</i> dan HLF atau <i>Heavy Logged Forest</i> (diwakili oleh Blok A, B, C, D, E dan F).	49
Rajah 4.5: Frekuensi pelbagai saiz pokok berdasarkan kepada enam (6) kategori kelas DBH pokok di sembilan (9) lokasi persampelan yang berlainan.	51
Rajah 4.6: Frekuensi taburan pelbagai kelas ketinggian pokok di setiap lokasi persampelan (OG2, VJR, LF2 dan kawasan projek eksperimen SAFE yang ditandakan dengan huruf A, B, C, D, E dan F).	52

Rajah 4.7:	Kepadatan litupan kanopi atas (ketinggian pokok >10 m) di sembilan lokasi persampelan OG, VJR, LF dan Blok A-F.	53
Rajah 4.8:	Peta menunjukkan taburan spesies haiwan primat yang dikesan secara langsung dan tak langsung dilokasi persampelan (OG2, VJR, LF2, kawasan projek eksperimen SAFE Blok A-F dan OP3)	57
Rajah 4.9:	Bilangan spesies haiwan primat yang direkod mengikut lokasi persampelan (a) dan kategori habitat (b), perbandingan kekayaan spesies ini tidak mengambil kira perbezaan dari segi usaha persampelan yang dibuat di setiap lokasi persampelan.	61
Rajah 4.10:	Perbandingan corak kekayaan spesies haiwan primat mengikut lokasi persampelan (a) dan kategori habitat (b), dengan mengambil kira perbezaan di dalam usaha persampelan.	62
Rajah 4.11:	Perbandingan corak kelimpahan spesies haiwan primat mengikut lokasi persampelan (a) dan kategori habitat (b), dengan mengambil kira perbezaan usaha persampelan.	64
Rajah 4.12:	Perbandingan kelimpahan haiwan primat di antara 10 lokasi persampelan mengikut spesies primat yang berlainan.	66



## SENARAI SINGKATAN

<b>asl.</b>	-	<i>above sea level</i>
<b>AIC</b>	-	<i>Akaike's Information Criterion</i>
<b>ANOVA</b>	-	<i>Analysis of Variance (statistical method)</i>
<b>BC</b>	-	<i>Base Camp</i>
<b>CITES</b>	-	<i>Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora</i>
<b>CL</b>	-	<i>Conventional Logging</i>
<b>CM</b>	-	<i>Centimeters</i>
<b>DBH</b>	-	<i>Diameter above Breast-Height</i>
<b>DD</b>	-	<i>Data Deficient</i>
<b>DFO</b>	-	<i>District Forest Officer</i>
<b>EIA</b>	-	<i>Environmental Impact Assessment</i>
<b>et al.</b>	-	<i>lain-lain</i>
<b>FR</b>	-	<i>Forest Reserve</i>
<b>FME</b>	-	<i>Forest Management Enterprise</i>
<b>FMU</b>	-	<i>Forest Management Unit</i>
<b>FMP</b>	-	<i>Forest Management Plan</i>
<b>FSC</b>	-	<i>Forest Stewardship Council</i>
<b>GDP</b>	-	<i>Gross Domestic Product</i>
<b>GAP</b>	-	<i>Good Agriculture Practice</i>
<b>GIS</b>	-	<i>Geographical Information System</i>
<b>GPS</b>	-	<i>Global Position System</i>
<b>HCVF</b>	-	<i>High Conservation Value Forest</i>
<b>HLF</b>	-	<i>Heavy Logged Forest</i>

<b>ITTO</b>	-	<i>International Tropical Timber Organization</i>
<b>IUCN</b>	-	<i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i>
<b>Kg</b>	-	Kilogram
<b>KM<sup>2</sup></b>	-	Kilometer Persegi
<b>KM</b>	-	Kilometer
<b>LC</b>	-	<i>Least Concern</i>
<b>LF/LF2</b>	-	<i>Logged Forest</i>
<b>MBCA</b>	-	<i>Maliau Basin Conservation Area</i>
<b>M</b>	-	Meter
<b>M<sup>2</sup></b>	-	Meter Persegi
<b>NT</b>	-	<i>Near Threatened</i>
<b>NGO</b>	-	<i>Non-Governmental Organization</i>
<b>OG/OG2</b>	-	<i>Old Growth</i>
<b>OGF</b>	-	<i>Old Growth Forest</i>
<b>OPP</b>	-	<i>Oil Palm Plantation</i>
<b>OP</b>	-	<i>Oil Palm</i>
<b>OU</b>	-	Orang Utan
<b>psi.</b>	-	Kebarangkalian Keberadaan
<b>p</b>	-	Kebarangkalian Pengesanan
<b>RAI</b>	-	<i>Relative Abundance Index</i>
<b>RIL</b>	-	<i>Reduce Impact Logging</i>
<b>SAFE</b>	-	<i>Stability of Altered Forest Ecosystems</i>
<b>SD</b>	-	<i>Standard Deviation</i>
<b>SEARRP</b>	-	<i>South East Asian Rainforest Research Project</i>



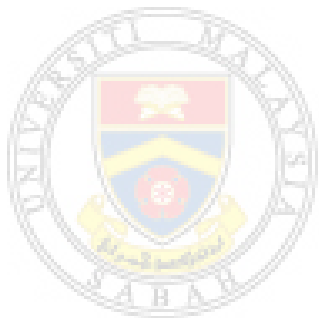
<b>SFD</b>	-	<i>Sabah Forestry Department</i>
<b>SFMP</b>	-	<i>Sustainable Forest Management Project</i>
<b>SWD</b>	-	<i>Sabah Wildlife Department</i>
<b>SFMs</b>	-	<i>Sustainable Forest Managements</i>
<b>Spp. / sp.</b>	-	Species
<b>UNESCO</b>	-	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
<b>Vul.</b>	-	<i>Vulnerable</i>
<b>VJR</b>	-	<i>Virgin Jungle Reserve</i>
<b>WCE</b>	-	<i>Wildlife Conservation Enactment</i>
<b>WCS</b>	-	<i>Wildlife Conservation Society</i>
<b>WWF</b>	-	<i>World Wide Fund for Nature</i>
<b>M<sup>3</sup></b>	-	Meter Padu



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## SENARAI LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	98
Gambar menunjukkan beberapa kawasan lokasi kajian di dalam dan sekitar Projek Eksperimen SAFE (Blok A-F), VJR, LF2 dan juga OP.	



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Pengenalan

Ekosistem hutan hujan tropika merupakan kawasan utama kepelbagaian biologi atau biodiversiti dunia (Berry *et al.*, 2010). Pulau Borneo yang meliputi kawasan seluas 73.4 juta hektar (734,000 km<sup>2</sup>) dan merupakan pulau ke-tiga terbesar di dunia, adalah antara pusat kepada kepelbagaian biologi ini di samping menjadi pusat kepada spesies-spesies yang endemik di rantau Asia Tenggara (Woodruff, 2010). Hutan hujan tropika Borneo terdiri daripada gabungan tiga buah Negara iaitu Malaysia (Sabah dan Sarawak), Indonesia (Kalimantan) dan Brunei. Kepelbagaian biologi yang tinggi di pulau Borneo amat mengagumkan kerana dianggarkan sebanyak 15,000 spesies tumbuhan dan lebih daripada 1,400 spesies amfibia, burung, ikan, mamalia, reptilia dan serangga telah dikenalpasti wujud di pulau Borneo (Mackinnon *et al.*, 1996; Meijaard *et al.*, 2005; WWF, 2005). Ramai penyelidik percaya bahawa masih terdapat banyak spesies baru yang belum ditemui di rantau ini. Misalnya, rekod di antara tahun 1994 dan tahun 2004 sahaja menunjukkan sebanyak 361 spesies baru flora dan fauna telah ditemui dan dikenalpasti di kawasan hutan hujan tropika Borneo (WWF, 2005). Malangnya, hutan hujan tropika Borneo dikenalpasti sebagai habitat yang semakin terancam di dunia dengan kadar kehilangan habitat hutan seluas 1.3 juta hektar setahun dicatatkan di antara tahun 1985 dan 2001 (WWF, 2005).

Beberapa spesies mamalia karismatik yang terdapat di pulau Borneo seperti Orangutan, Gajah pygmy dan Badak Sumatra dikenalpasti sebagai spesies yang berstatus terancam secara global, malah Badak Sumatra dikhuatiri telah mengalami kepupusan di habitat semulajadinya di bahagian utara Borneo (IUCN, 2015). Kepelbagaian biologi di negeri Sabah, yang menduduki 10 peratus dari bahagian utara pulau Borneo dengan keluasan 7.4 juta hektar, umumnya tidak jauh berbeza dengan keadaan keseluruhan pulau Borneo. Pembalakan dan penerokaan kawasan

hutan untuk perluasan kawasan perladangan dan pertanian seperti tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) berskala besar sering menjadi isu utama dikaitkan dengan permasalahan terhadap penghakisan biodiversiti di negeri ini (Sala *et al.*, 2000; Laurance, 2007; Gibbs *et al.*, 2010). Keadaan ini amat membimbangkan kerana negeri Sabah turut mencatatkan kadar pembalakan antara yang tertinggi dan pengubahsuaian landskap hutan kepada kawasan pertanian yang luas (Johns, 1989). Misalnya, sektor perladangan kelapa sawit sahaja meliputi kawasan lebih daripada 1.4 juta hektar atau 19 peratus daripada keluasan keseluruhan negeri Sabah (Reynolds *et al.*, 2011; MPOB, 2012).

Pembersihan kawasan hutan tropika berskala besar bagi tujuan pertanian merupakan ancaman utama kepupusan haiwan vertebrata dan invertebrata (Sodhi *et al.*, 2004). Kebanyakan kawasan habitat semulajadi hutan yang sangat terjejas lazimnya dibersihkan dan diubah menjadi ladang pertanian untuk tanaman kelapa sawit atau kegunaan lain (Fitzherbert, 2008; Wilcove dan Koh, 2010). Pengecilan dan pemisahan habitat hutan kepada kelompok-kelompok kecil turut menjejaskan kemampuan sesuatu spesies khusus seperti haiwan primat untuk mendapatkan sumber makanan dan pasangan. Kekurangan sumber makanan mendorong persaingan antara spesies dan menyumbang kepada masalah peningkatan kadar kematian sesuatu spesies haiwan (Meijaard *et al.*, 2005). Hal ini memerlukan tindakan drastik daripada pelbagai agensi untuk menguatkuasakan pelan pengurusan hutan yang lebih baik dengan mengamalkan pengurusan hutan secara mampan. Pendekatan ini penting dan perlu dipertimbangkan kerana Reynolds *et al.* (2011) berpendapat bahawa gangguan hutan dan pengubahsuaian habitat semakin luas dan meliputi kawasan yang lebih besar khususnya di negeri Sabah. Selain itu, trend penggunaan tanah masa kini lebih berbentuk komersial dan menjurus kepada tujuan pertanian dilihat akan berterusan pada masa hadapan. Keadaan ini boleh diramal memandangkan sektor pertanian menyumbang secara optimum kepada ekonomi Malaysia amnya dan khususnya di Sabah buat masa ini (FAO, 2006; Reynolds *et al.*, 2011; Miettinen *et al.*, 2012). Justeru, amalan pengurusan hutan yang mampan adalah penting untuk memastikan kelestarian dan kelangsungan fungsi hutan ini kepada komponen biotik dan abiotik, termasuk komuniti haiwan primat.

Di samping itu, kewujudan rangkaian jalan pembalakan turut menyumbang kepada gangguan sekunder terhadap kawasan yang dibalok sebagai contoh peningkatan ancaman dan tekanan aktiviti pemburuan. Kajian di Congo, Afrika misalnya mendapati bahawa setiap kem pembalakan dengan seramai 648 orang melakukan peneaian sebanyak 8,250 individu hidupan liar, iaitu bersamaan dengan 123.5 tan daging, dan walaupun sebahagian besar hasil daging buruan ini adalah untuk kegunaan sendiri, namun ia juga turut dijual (Auzel dan Wilkie, 2000). Selain itu, ramai penyelidik percaya bahawa ancaman pemburuan yang berlaku di Borneo turut menjejaskan populasi spesies haiwan vertebrata termasuk beberapa spesies primat tertentu (Bennett *et al.*, 1999; Meijaard *et al.*, 2005). Di Kalimantan (Indonesia) misalnya, aktiviti pemburuan merupakan antara ancaman utama kepada Orangutan (Meijaard *et al.*, 2011) dan beberapa spesies primat lain seperti Ungka kelabu, Beruk, Kera dan Kongkang (Harrison *et al.*, 2011). Selain itu, Kualiti dan kepadatan rangkaian jalan pembalakan di Borneo khususnya Sabah dan Sarawak juga mempunyai hubungkait yang rapat dengan ancaman pemburuan ini (Bennett *et al.*, 1999). Dalam hal ini, Meijaard dan Sheil (2008) percaya bahawa ancaman pemburuan yang berlaku di sesuatu kawasan boleh mempengaruhi perubahan di dalam beberapa aspek termasuk kepadatan, taburan dan dinamik komuniti spesies haiwan vertebrata.

Meijaard *et al.* (2005) membuat sorotan umum yang menyeluruh berkaitan dengan kesan aktiviti pembalakan ini terhadap kumpulan haiwan vertebrata termasuk komuniti haiwan primat. Menurut Meijaard *et al.* (2005), setiap implikasi daripada aktiviti pembalakan ini adalah bergantung kepada jenis spesies vertebrata, keadaan persekitaran serta beberapa pembolehubah alamsekitar yang lain. Pada umumnya, saiz populasi haiwan vertebrata mengalami penyusutan dan perubahan lain, seperti kadar pembiakan dan nisbah sex yang ketara disebabkan oleh habitat yang terhad ekoran daripada gangguan dan pemusnahan yang terjadi selepas proses pembalakan. Gangguan dan pemusnahan habitat secara langsung telah menyebabkan pengurangan sumber makanan, kehilangan mikrohabitat spesifik dan perubahan iklim mikro. Di samping itu, persaingan di antara spesies yang berlainan dan tekanan haiwan pemangsa yang meningkat selepas proses pembalakan telah membawa kepada peningkatan di dalam kadar kematian haiwan vertebrata. Selain

itu, proses yang berlaku semasa pembalakan seperti aktiviti penebangan, penarikan dan pengeluaran pokok balak turut dikatakan memberi kesan dan menyumbang kepada kematian langsung atau kecederaan terhadap spesies hidupan liar termasuk haiwan primat.

Peningkatan aktiviti penerokaan habitat hutan secara berterusan telah menyumbang kepada kemusnahan biodiversiti alam secara kekal serta menjejaskan pertumbuhan semula dan pemulihan habitat semulajadi hutan (Ewers *et al.*, 2015). Kemusnahan habitat semulajadi hutan telah menjejaskan kebanyakan haiwan mamalia di Asia (Cuaron, 2000), termasuk mempengaruhi taburan, kekayaan dan kelimpahan komuniti haiwan primat (Bernard *et al.*, 2014). Oleh sebab komuniti haiwan primat merupakan kumpulan haiwan vertebrata yang signifikan dan salah satu ikon penting di dalam kumpulan mamalia hutan hujan tropika. Perhatian dan penilaian yang wajar perlu difikirkan untuk memastikan kemandirian komuniti spesies ini dapat diseimbangkan dengan gangguan dan pengubahsuaian habitat hutan. Walaupun kajian ekologi haiwan primat ini banyak dijalankan, namun sebahagian besar yang dijelaskan hanyalah berkaitan dengan tingkah laku, demografi dan pola pergerakan. Misalnya, Johns (1997) menjelaskan bahawa komuniti haiwan primat mampu mengubah diet pemakanan dan corak ruang lingkup kerana haiwan primat dikatakan mempunyai kemahiran mencari makanan serta memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan perubahan struktur dan komposisi vegetasi hutan akibat daripada aktiviti pembalakan. Meijaard dan Sheill (2008), juga berpendapat bahawa spesies primat di Borneo boleh mengubah tabiat pemakanan dan mampu menyesuaikan keadaan habitat hutan yang dibalak secara terpilih. Namun begitu, pembersihan kawasan semulajadi hutan untuk tanaman kelapa sawit dipercayai telah menyebabkan implikasi negatif terhadap komuniti haiwan primat (Bernard *et al.*, 2009; Bernard *et al.*, 2014). Oleh yang demikian, untuk memahami interaksi komuniti haiwan primat ini terhadap beberapa tahap gangguan dan perubahan landskap hutan yang berlaku di Sabah, kajian saintifik perlu dijalankan.

## 1.2 Tujuan dan Objektif Kajian

Tujuan umum kajian ini dilaksanakan adalah untuk menyumbang kepada pengumpulan data dan maklumat yang berguna untuk pengurusan pemuliharaan komuniti haiwan primat di habitat terganggu, di samping mengurangkan kesan negatif terhadap komuniti primat akibat daripada proses pembangunan ladang kelapa sawit. Kajian ini telah dijalankan di dalam kawasan Hutan Simpan Kalabakan dan di sekitarnya di bahagian pedalaman selatan negeri Sabah. Sebahagian besar lokasi persampelan terletak di dalam kawasan projek Kestabilan Ekosistem Hutan Terubahsuai atau "*Stability of Altered Forest Ecosystems*" iaitu ringkasnya SAFE. Secara khususnya, kajian ini dilaksanakan untuk menentukan taburan dan kemandirian (*persistence*) komuniti haiwan primat (*non-human primates*) di habitat hutan semulajadi yang telah mengalami tahap gangguan yang berbeza akibat daripada aktiviti pembalakan secara terpilih (*selective logging*) dan di landskap ladang kelapa sawit yang berskala besar. Kajian ini menggariskan tiga objektif utama seperti berikut:

- i. Mendokumentasi dan membuat perbandingan terhadap komposisi, kepelbagaian dan aspek berkaitan struktur vegetasi hutan di pelbagai tahap gangguan di habitat hutan yang terganggu;
- ii. Mendokumentasi dan membandingkan kekayaan spesies dan kelimpahan relatif komuniti haiwan primat di pelbagai tahap gangguan di habitat hutan yang terganggu dan juga di habitat ladang kelapa sawit;
- iii. Membuat penilaian terhadap faktor-faktor yang berkaitan dengan ciri-ciri tertentu, iaitu saiz badan dan tabiat pemakanan spesies primat yang mempengaruhi kemandirian komuniti haiwan primat ini di habitat yang terganggu.

Pada dasarnya, komposisi dan struktur vegetasi hutan di kawasan habitat semulajadi hutan adalah tidak sama dan dipengaruhi oleh pelbagai tahap gangguan yang berlaku. Kerosakan habitat hutan akibat aktiviti pembalakan menyebabkan perubahan di dalam pertumbuhan dinamik hutan (Johns, 1988; Whitmore, 1991), struktur tumbuhan (Berry *et al.*, 2008; Ansell *et al.*, 2011; Edwards *et al.*, 2011)

dan juga mempengaruhi litupan kanopi hutan (Lee, 1978). Manakala, tindak balas spesies haiwan primat ini terhadap tahap gangguan habitat yang berlaku secara perbandingan masih kurang dijalankan (Johns, 1997; Plumtre dan Johns, 2001). Walaupun haiwan primat ini dikatakan pengguna bebas dan boleh menyesuaikan keadaan dengan persekitaran hutan dibalok, namun kemandirian dan ketahanan spesies primat di kawasan habitat hutan yang mempunyai pelbagai tahap gangguan dipercayai turut dipengaruhi oleh ciri-ciri tertentu seperti saiz badan (Wolfheim, 1983) dan juga tabiat pemakanan (Boyle, 2008).

Sehubungan dengan itu, untuk mencapai setiap objektif kajian yang dinyatakan, analisis vegetasi dan penilaian berkaitan dengan aspek struktur habitat hutan telah digunakan untuk mencerminkan kualiti dan tahap gangguan habitat hutan yang berlainan. Kaedah pemerhatian haiwan primat secara langsung dan tak-langsung telah digunapakai untuk mengesan kehadiran spesies primat di lapangan. Kajian ini merekodkan kadar pengesanan spesies primat berdasarkan kepada pengesanan visual semasa berjalan kaki melalui rentis buatan manusia di semua lokasi persampelan pada setiap bulan dalam jangkamasa di antara 12 bulan. Di samping menentukan kadar pengesanan spesies primat, pembolehubah habitat dan ciri-ciri spesies primat iaitu berdasarkan kategori berat badan dan tabiat pemakanan turut digunakan untuk menerangkan taburan dan keberadaan (*occupancy*) terhadap komuniti haiwan primat ini di kawasan kajian.