

**STUDI KARAKTERISTIK EKOLOGI HARIMAU SUMATERA [*Panthera tigris sumatrae* (Pocock 1929)] BERDASARKAN CAMERA TRAP DI
LANSEKAP TESSO NILO–BUKIT TIGAPULUH, RIAU**

**MAJU BINTANG HUTAJULU
6304042026**



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PASCA SARJANA
PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPOK
2007**

**STUDI KARAKTERISTIK EKOLOGI HARIMAU SUMATERA [*Panthera tigris sumatrae* (Pocock 1929)] BERDASARKAN CAMERA TRAP DI
LANSEKAP TESSO NILO–BUKIT TIGAPULUH, RIAU**

TESIS

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

Oleh:

Maju Bintang Hutajulu

6304042026



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PASCA SARJANA
PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPOK
2007**

JUDUL : STUDI KARAKTERISTIK EKOLOGI HARIMAU SUMATERA
[*Panthera tigris sumatrae* (Pocock 1929)] BERDASARKAN
CAMERA TRAP DI LANSEKAP TESSO NILO–BUKIT
TIGAPULUH, RIAU
NAMA : MAJU BINTANG HUTAJULU
NPM : 6304042026

MENYETUJUI:

1. Komisi Pembimbing

Dr. Jatna Supriatna, M.Sc.
Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Ani Mardiasuti, M.Sc.
Pembimbing II

2. Penguji

Prof. Dr. M. Bismark, M.S.
Penguji I

Dr. Noviar Andayani, M.Sc.
Penguji II

3. Ketua Program Studi Biologi

**4. Ketua Program Pascasarjana
FMIPA UI**

Dr. Noviar Andayani, M.Sc.
NIP. 131 679 312

Dr. Adi Basukriadi, M.Sc.
NIP. 131 472 297

Tanggal Lulus : 19 Juli 2007

Name : Maju Bintang Hutajulu
Title : STUDY ON ECOLOGICAL CHARACTERISTIC OF SUMATRAN
TIGER [*Panthera tigris sumatrae* (Pocock 1929)] USING CAMERA
TRAP IN TESSO NILO – BUKIT TIGAPULUH LANDSCAPE, RIAU

Thesis supervisors : Dr. Jatna Supriatna, MSc; Prof. Dr. Ani Mardiasuti, MSc

SUMMARY

Tiger, *Panthera tigris*, is a flagship species and because of its charismatic has always been used as an icon to many conservation efforts in several countries. Nevertheless, three of tiger sub-species categorized extinct and two sub-species among others found in Indonesia. Sumatran tiger, *P.t. sumatrae*, is the last tiger sub-species that still lives in Indonesia whose status critically endangered.

Although it is highly threatened, still the tigers hunt and their habitat reduced at alarming rate. Recently, Sumatran tiger distribution and population estimated occupying in remaining forests patch habitat in Sumatra Island. Sumatran forests have lost largely for various uses in the last two decades. In Riau, within last 15 years the forest loss 1,17 million hectares or equivalent by 78,000 hectares per year. It is primarily caused by, forest conversion such as to plantations (mainly acacia, oil palm, rubber, and mixed agriculture), transmigration, and other developments.

The aims of this research was to map spatial distribution spatially and to estimate population of Sumatran tiger and its preys, their activity and its preys, and their home range. The survey was conducted at four study areas

those are Tesso Nilo National Park (TNTN), Rimbang Baling Game Reserve (RBGR), Kerumutan Game Reserve (KGR) and former HPH PT. Industries et Forest Asiatiques (PT. IFA) using camera trap and standardized capture-mark-recapture method between May 2005 to December 2006. The whole area survey covered 2,123.87 km². Camera trap installed in pair at 20-22 locations, which were set up in strategic locations to get tiger pictures at the area. The cameras placed approximately 3.95 km in distant which refers to minimum tiger home range in Sumatra.

There were 7,389 pictures obtained from 86 camera trap locations and 134.06 effective trap nights at four study areas. In ranks, the numbers of pictures gathered from the locations are Tesso Nilo (32.81%), Rimbang Baling (28.47%), HPH PT. IFA (26.40%) and Kerumutan (14.12%). The cameras detected 50 species range from small animal to large ones, including mammals, reptiles, and birds.

The Sumatran tiger was identified in accordance to stripe patterns, sexes, and body sizes, there were nine individual tigers identified in the study areas, 4 individuals in Tesso Nilo, 2 individuals in Rimbang Baling and 3 individuals in Kerumutan. The cameras also captured potential preys in various numbers of photos. The highest rank number of photos of Sumatran tiger preys was pig-tailed macaque.

The results of this research find out that the distribution of Sumatran tiger ranged from 30 meter above sea level (asl) to 460 m asl. There were eight individual tigers found below the 150 m asl and another one ranged

from 292-460 m asl. Sumatran tigers also found that most foraging activities did not far from river with mean of 0.38 km distant. The high temperature spots in study areas indicated that in order to fulfill their needs of water the Sumatran tigers were spreading around the stream. Sumatran tigers also found in various land cover area, which consist dry lowland forest, peat swamp, industrial timber plantation (acacia) and palm oil plantation. Sumatran tigers also found far from the human proximity with the mean of 12.52 km in distant to villages and 6.43 km to roads. Roads and villages in close to the distribution areas of Sumatran tiger will tiger conflicts, whether they are tiger-human conflicts or tiger-livestock.

Using capture-mark-recapture method and extrapolation analysis, Sumatran tiger population is estimated to 5 in Tesso Nilo, 9 in Rimbang Baling and 28 tigers in Kerumutan. Estimated densities ranged from 1.3-2.9 per 100 km² in Tesso Nilo, 0.7-3.0 per 100 km² in Rimbang Baling and 1.3-6.1 per 100 km² in Kerumutan. The sex ratio bias in population of Sumatran tiger in the areas is unfavorable. According to the sexual identification, it is found out that sex ratio of male tigers to the female ones 2:1 in Tesso Nilo, 1:0 in Rimbang Baling, and 1:2 in Kerumutan.

Home ranges of male and female tigers were found overlapping in the areas of study. In Rimbang Baling the home range of an individual male tiger covered at minimum 12.48 km², while in Tesso Nilo 26.60 km². The minimum home range of an individual female tiger in Tesso Nilo covered 7.18 km², while in Kerumutan 15.76 km². The vast areas of habitation, the food

supplies, the dense of population, places to have offspring, predatory activities, mating season, and source of water influence the distribution of Sumatran tigers.

The results of this research also points up that tigers have tendency to be active at both night and day time. Sumatran tigers were largely diurnal because 48% of their time is active at night and 52% at day time. It seems there is a correlation where active time of Sumatran tigers at the same time of the active time of their preys. Pig tailed macaque active time is on day light (95%), barking deer about 78% at day time, mouse deer about 75% at day time, wild pig about 87% at day time and sambar deer about 69% at night time. The tigers are active by time when its major prey is available. Pig tailed macaque and barking deer are available abundantly as preys.

X + 107 pp.; 2 append; 9 plates; 8 tables

Bibiliography: 80 (1977-2007)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, atas rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Penelitian ini berjudul **“Studi Karakter Ekologi Harimau Sumatera [*Panthera tigris sumatrae* (Pocock 1892)] Berdasarkan *Camera Trap* di Lansekap Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh, Riau”** merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Master Sains di Program Studi Biologi Konservasi, Program Pascasarjana FMIPA, Universitas Indonesia.

Penulis menghaturkan rasa terima kasih yang tulus kepada Dr. Jatna Supriatna M.Sc. selaku pembimbing I dan Prof. Dr. Ani Mardiasuti, M.Sc. selaku pembimbing II yang telah demikian sabarnya membimbing dan memberi dukungan kepada penulis hingga akhir pengerjaan tulisan ini. Terima kasih kepada Prof. Dr. M. Bismark, M.S. selaku penguji I dan Dr. Noviar Andayani, M.Sc. selaku penguji II yang telah memberikan koreksi, saran dan diskusi demi semakin baiknya tulisan ini.

Penelitian ini mendapat dukungan dana dari The U.S. Fish and Wildlife Service dan Sumatran Tiger Foundation. Terima kasih kepada Dr. Mubariq Ahmad (Direktur Eksekutif Yayasan WWF Indonesia), Drs. Dudi Rufendi (Program Manager WWF Tesso Nilo), A. Yahya, Osmatri, Nur Anam, Syamsidar beserta seluruh staff WWF yang telah memberikan kesempatan, kepercayaan dan dukungan kepada penulis untuk melakukan penelitian harimau di Lansekap Tesso Nilo Bukit-Tigapuluh Riau.

Secara khusus, penulis menghaturkan terima kasih mendalam kepada keluarga Sunarto+Rini dan Banyu Bening, atas ide, saran, arahan, diskusi, pustaka, bantuan, kepercayaan dan perjuangan tiada kenal lelah dalam penelitian harimau sumatera dan konservasi hidupan liar. Terima kasih kepada Dr. Sybille Klenzendorf, Dr. Michael Stuewe, Matthew Lewis yang telah meluangkan waktu dan pikiran, bantuan serta dukungan untuk program konservasi harimau sumatera; Jeff Sikich, Denis Smirnov, Mark Rayan atas diskusi dan berbagi pengalaman konservasi hidupan liar.

Terima kasih kepada teman-teman di Tim Harimau WWF Tesso Nilo: Zulfahmi, Charles Antonio, Kusdianto, Agung, Arsyad, Effendy P., Eka S. Y., Erizal, Jhon H., Muliadi, Nursamsu, Rudi H., Tosrianto, Harry K., Hamka H., dan Arazmi atas bantuan dalam pengumpulan data lapangan dan pengamanan harimau sumatera; teman-teman Balai KSDA dan Balai Taman Nasional Bukit Tigapuluh, Riau atas bantuan dan kerjasamanya; teman-teman Tim Flying Squad, Herman cs. di Kebun Limau Rimbang Baling, Keluarga Gebok di Redang, Keluarga Sinaga di Pematang Reba, Mad'jin di Pekan Heran, teman-teman di Kampung Pulau, Pak Ajay di Lubuk Jambi yang telah bersedia meminjamkan pondok selama penelitian di lapangan.

Terima kasih kepada Ir. M. A. Toengkagi, Vincent Renwarin, S.Sos Hendrik, Utu, Mardonal, Max dan seluruh staf Balai Taman Nasional Bogani Nani Wartabone atas kesempatan dan dukungan yang diberikan kepada penulis untuk melanjutkan studi.

Terima kasih kepada Dr. Tom Maddox, Dolly P., Rafiastanto, Untung Wijayanto, Hario T. Wibosono, A. A. Hutabarat, W. Sinaga, N. Winarni, Diah, Wilson N., dan Dr. Wiske Rotinsulu atas diskusi tentang metode, analisis dan harimau sumatera. Terima kasih kepada Jeane Lesawengan yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan tulisan; teman-teman di Program Pascasarjana Biologi F-MIPA UI: Fitriah Usman, Ermayanti, Dhany Sitaparasti, Sofian Iskandar, Pujo Setio, Nahot, Yani, Neneng, Iqbal, Halim, Ilmi, Irham, Phia, Dian, Joice dan Lily untuk semangat dan diskusi yang telah diberikan; mbak Ika, mas Suroso, Jarot yang telah banyak membantu selama perkuliahan dan penelitian, teman-teman di Paguyuban Keluyuran Indonesia: Om Kris, Om Bayu, Tante Sulis, Om Marcel, Om Willy atas dorongan semangat untuk menyelesaikan tulisan ini, beserta seluruh kerabat yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas doa dan dukungannya hingga penulis dapat menyelesaikan tulisan ini.

Akhir kata, ucapan terima kasih yang tulus diberikan kepada orang tua, adik-adik serta seluruh keluarga atas dukungan dan doanya. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam tulisan ini, oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan, saran dan kritik untuk kesempurnaannya. Penulis berharap, dengan tulisan sederhana ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan ilmu bagi pemerhati hidupan liar dan bermanfaat bagi kita semua dan harimau sumatera.

Jakarta, Juli 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SUMMARY.....	i
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
PENGANTAR PARIPURNA.....	1
MAKALAH I : PENDUGAAN POPULASI HARIMAU SUMATERA [<i>Panthera tigris sumatrae</i> (Pocock 1929)] BERDASARKAN CAMERA TRAP DI LANSEKAP TESSO NILO–BUKIT TIGAPULUH, RIAU	
PENDAHULUAN.....	5
BAHAN DAN CARA KERJA.....	9
HASIL DAN PEMBAHASAN	21
KESIMPULAN.....	41
SARAN	42
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN.....	54

MAKALAH II: DISTRIBUSI SPATIAL HARIMAU SUMATERA [*Panthera tigris sumatrae* (Pocock, 1929)] DI LANSEKAP TESSO NILO-BUKIT
TIGAPULUH, RIAU

PENDAHULUAN.....	55
BAHAN DAN CARA KERJA.....	58
HASIL DAN PEMBAHASAN	62
KESIMPULAN.....	81
SARAN	82
DAFTAR PUSTAKA.....	84
DISKUSI PARIPURNA.....	117
RANGKUMAN KESIMPULAN DAN SARAN.....	100
DAFTAR PUSTAKA.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1.	Lokasi penelitian empat blok sampling di Lansekap TNBT, Riau.....	11
Gambar I.2.	Jumlah kumulatif spesies berdasarkan waktu operasional <i>camera trap</i> di Lansekap TNBT, Riau.....	26
Gambar I.3.	Grafik jumlah jenis berdasarkan data foto <i>camera trap</i> di 4 lokasi penelitian.....	27
Gambar I.4.	Pola aktivitas <i>circadian</i> predator dan satwa mangsa di lokasi penelitian.....	36
Gambar I.5.	Grafik kelimpahan satwa mangsa dan predator di lokasi penelitian.....	39
Gambar II.1.	Peta sebaran individu-individu harimau sumatera berdasarkan ketinggian.....	64
Gambar II.2.	Peta sebaran individu-individu harimau sumatera berdasarkan posisi jalan.....	66
Gambar II.3.	Peta sebaran individu-individu harimau sumatera berdasarkan letak pemukiman.....	68
Gambar II.4.	Grafik jumlah lokasi <i>overlap</i> harimau dengan macan dahan, satwa mangsa dan aktivitas manusia.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel I.1.	<i>Effort</i> survei di 4 lokasi penelitian.....	22
Tabel I.2.	Jumlah foto hasil <i>camera trap</i> di lokasi penelitian.....	23
Tabel I.3.	Jumlah foto jenis dan foto aktivitas manusia di lokasi penelitian.....	25
Tabel I.4.	Populasi harimau sumatera berdasarkan analisis CAPTURE di lokasi penelitian.....	29
Tabel I.5.	Populasi berdasarkan ekstrapolasi luas kawasan dan ketinggian.....	32
Tabel II.1.	Karakteristik umum lokasi penelitian.....	59
Tabel II.2.	Jumlah lokasi pemasangan <i>camera trap</i> dan penyebaran individu berdasarkan tipe tutupan lahan tahun 2005.....	71
Tabel II.3.	Jarak pergerakan individu-individu harimau sumatera di lokasi penelitian.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I.1.	<i>Capture history</i> harimau sumatera dari 4 lokasi penelitian, Mei 2005–Desember 2006.....	54
---------------	---	----

PENGANTAR PARIPURNA

Indonesia memiliki tiga subspecies harimau (*Panthera tigris*) dari delapan subspecies yang ada di dunia. Tiga subspecies harimau dunia telah dikategorikan punah di alam dan dua subspecies di antaranya terdapat di Indonesia yaitu harimau Bali (*P.t. balica*) punah tahun 1930-an dan harimau Jawa (*P.t. sondaica*) punah tahun 1980-an (Ramono & Santiapillai 1994; Seidensticker *et al.* 1999). Harimau sumatera (*P.t. sumatrae*) merupakan satu-satunya subspecies harimau yang masih bertahan hidup di Indonesia. IUCN (2006) telah mengategorikan harimau sumatera dalam status “*critically endangered*” atau satwa langka yang kritis yaitu kategori tertinggi dari ancaman kepunahan. Di Indonesia, pemerintah telah melindungi harimau sumatera yang tertuang dalam Peraturan Pemerintah nomor 7 tahun 1999 tentang pengawetan jenis tumbuhan dan satwa.

Hingga saat ini, harimau sumatera masih diambang kepunahan akibat ancaman yang tinggi setiap waktu. Kehilangan habitat akibat konversi hutan untuk berbagai kepentingan masih saja terjadi pada kawasan penyebarannya (Ramono & Santiapillai 1994; Kinnaird *et al.* 2003). Holmes (2002) menyatakan bahwa hutan Sumatera telah hilang secara luas dalam dua dekade terakhir. Perburuan harimau sumatera untuk perdagangan bagian-bagian tubuhnya (Plowden & Blowes 1997; Sheperd & Magnus 2004) dan perburuan dengan alasan pencegahan konflik harimau dan manusia (Nyhus

& Tilson 2004) mengakibatkan menurunnya kepadatan populasi dan sebarannya di alam.

Hasil penilaian PHVA tahun 1992 melaporkan bahwa penyebaran populasi harimau sumatera hanya terdapat pada 26 kawasan konservasi dan kawasan hutan lainnya yang terpisah secara geografis yang mana jumlah populasi di alam diperkirakan tinggal 400-500 ekor (Ministry of Forestry 1994). Akan tetapi saat ini, angka populasi tersebut dipastikan semakin berkurang bila ditinjau dari berbagai laporan penelitian dan sumber informasi lainnya yang mencatat adanya perburuan terhadap harimau sumatera di beberapa provinsi di Sumatera.

Penyebaran populasi harimau sumatera masih belum sepenuhnya teridentifikasi dengan akurat. Masih banyak kawasan-kawasan hutan yang belum dilakukan survei untuk mengidentifikasi status penyebarannya. Wikramayake *et al.* (1998) mengidentifikasi daerah-daerah penting penyebaran harimau sumatera, salah satu daerah tersebut adalah Lansekap Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh, Riau yang mencakup kawasan hutan Taman Nasional Tesso Nilo, Suaka Margasatwa Rimbang Baling, Suaka Margasatwa Kerumutan dan bekas konsesi PT. IFA Riau. Kawasan hutan lansekap itu dideliniasi oleh WWF Indonesia pada tahun 2000 silam yang mencakup beberapa kawasan konservasi, bekas konsesi dan kawasan hutan lainnya dengan total luas 2,7 juta hektar. Kawasan hutan lansekap tersebut diharapkan dapat melestarikan populasi harimau sumatera dan mangsanya di alam.

Upaya pelestarian yang efektif memerlukan informasi yang akurat di antaranya, yaitu ukuran populasi pada suatu wilayah, distribusi geografi jenis, konektivitas antar kawasan, aspek ekologi dan biologi spesies (Mackinnon *et al.* 1990). Informasi tersebut diperlukan untuk mengetahui habitat yang sesuai, ukuran populasi dan ancaman untuk menyusun suatu strategi pelestarian jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang pada suatu kawasan.

Ukuran populasi suatu jenis dapat diduga dengan berbagai metode penelitian di antaranya metode perhitungan langsung, metode perhitungan jejak, metode perkiraan, perhitungan dengan petak contoh dan metode tangkap dan tandai (*camera trap*). Akan tetapi, untuk jenis-jenis dengan perilaku menghindar (*elusive*) saat bertemu dengan manusia dan menyamar (*cryptic*) seperti harimau sumatera sangat sulit untuk melakukan perhitungan secara langsung. Metode yang direkomendasikan dan dapat dipercaya untuk perhitungan populasi harimau di alam adalah dengan menggunakan *camera trap*. Penerapan *camera trap* untuk memonitoring keberadaan karnivora besar telah banyak digunakan di dunia dan di Indonesia sendiri di antaranya adalah Griffiths (1994) di Gunung Leuser; Franklin *et al.* (1999) di Way Kambas, O'Brien *et al.* (2003) di Bukit Barisan Selatan, Linkie *et al.* (2006) di Kerinci Seblat dan Wibisono *et al.* (2007) di Batang Gadis.

Informasi tentang keberadaan harimau sumatera di Riau sangat minim, padahal daerah itu merupakan daerah penting bagi penyebaran harimau sumatera. Hal tersebut disebabkan kurangnya penelitian yang

dilakukan dan sumber daya manusia yang terbatas menyebabkan aktivitas penelitian satwa liar menjadi sangat sedikit. Penelitian tentang populasi harimau sumatera secara khusus belum pernah dilakukan, tetapi upaya monitoring keberadaan untuk mencegah perburuan dan konflik harimau-manusia telah pernah dilaksanakan di kawasan Taman Nasional Bukit Tigapuluh dan usulan kawasan konservasi Senepis oleh Sumatran Tiger Conservation Program (STCP) pada awal tahun 2000-an (Franklin N. 2006, Komunikasi pribadi).

Penelitian harimau sumatera pada 4 empat lokasi di Riau, diharapkan mampu mengukur keberadaan populasi dan penyebaran harimau sumatera. Lebih lanjut, pendugaan populasi harimau sumatera, kelimpahan satwa mangsa dan waktu aktivitas jenis dibahas pada makalah I. Pada makalah II dibahas mengenai distribusi harimau sumatera berdasarkan spasial, *home range* dan keberadaan satwa mangsa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah data dasar tentang harimau sumatera dan dapat dimanfaatkan untuk upaya pelestarian dan pengelolaan kawasan secara berkelanjutan.

MAKALAH I

PENDUGAAN POPULASI HARIMAU SUMATERA [*Panthera tigris sumatrae* (Pocock, 1929)] BERDASARKAN CAMERA TRAP DI LANSEKAP TESSO NILO-BUKIT TIGAPULUH, RIAU

Maju Bintang Hutajulu
Program Pascasarjana Program Studi Biologi
Fakultas Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Indonesia, Depok, 16424

ABSTRACT

The research aims to investigate Sumatran tiger population in Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh Landscape, Riau by using camera trap. Camera trap installed systematically at 86 locations in 4 block study areas, accumulated 13,406 trap nights effective and covered 2,123 km² effective sampling area. Nine tigers were identified from 78 photographs. Sumatran tiger populations were estimated using standard capture-mark-recapture method and extrapolation analysis and it was estimated 5 tigers (Tesso Nilo), 9 tigers (Rimbang Baling) and 28 tigers at Kerumutan. The Sumatran tiger density was estimated to be 1.3 tigers/100 km² (Tesso Nilo), 0.7 tigers/100 km² (Rimbang Baling) and 2.3 tigers/100 km² at Kerumutan. Time active of Sumatran tigers was 52% at noon and 48% at night. The highest relative abundance of preys is pig-tailed macaque (19.74) and barking deer (10.88). The long-term research and monitoring in future will need to conserve Sumatran tiger in the wild.

Keywords: Capture-mark-recapture; Population; Sumatran tiger; Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh Landscape.

PENDAHULUAN

Tiga dari delapan subspecies harimau hidup di Kepulauan Indonesia. Dua subspecies di antaranya yaitu yang hidup di Pulau Bali dan Pulau Jawa telah punah dalam kurun waktu 100 tahun terakhir (Ramono & Santiapillai 1994; Seidensticker *et al.* 1999). Harimau sumatera (*Panthera tigris*

sumatrae) merupakan subspecies terakhir yang masih bertahan hidup saat ini.

Satu abad terakhir, penyebaran harimau sumatera masih ditemukan hampir di sepanjang kawasan hutan Sumatera. Penilaian status distribusi dan populasi yang dilakukan 15 tahun lalu menunjukkan bahwa populasi harimau sumatera diperkirakan sekitar 500 individu di alam (Ministry of Forestry 1994). Kelangsungan hidup suatu populasi di alam berhubungan erat dengan demografi, genetik dan faktor-faktor lingkungan (Noss *et al.* 1996). Selain itu, angka kelahiran rendah, angka kematian bayi cukup tinggi, tingkat ancaman tinggi dan rendahnya populasi mangsa merupakan faktor yang mempengaruhi kepadatan populasi jenis di alam (Alikodra 2002).

Laju deforestasi dan tingkat ancaman perburuan yang tinggi menyebabkan penurunan populasi harimau sumatera di alam. Akibatnya, satwa tersebut dikategorikan sebagai “*critically endangered species*” atau satwa langka yang kritis yang merupakan kategori tertinggi dari ancaman kepunahan (IUCN 2006). Meskipun demikian, status penyebaran dan populasi harimau sumatera belum sepenuhnya terekam dengan akurat. Masih banyak wilayah yang belum terjangkau penelitian, termasuk di antaranya Provinsi Riau. Dalam dokumen *Tiger Conservation Unit* (TCU) (Wikramanayake *et al.* 1998), yang diperbaharui menjadi *Tiger Conservation Landscape* (Sanderson *et al.* 2006), Riau merupakan salah satu dari limabelas *bioregion* yang terdapat di Asia Tenggara dan tiga TCU terletak di

Lansekap Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh (TNBT) disebutkan sebagai daerah penting untuk konservasi harimau sumatera.

Lansekap Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh secara administratif terletak pada 5 kabupaten yaitu Kampar, Kuantan Singingi, Pelelawan, Indragiri Hulu dan Indragiri Hilir dengan total luas 2,7 juta ha. Kawasan itu meliputi 5 kawasan konservasi yaitu Taman Nasional Tesso Nilo, Taman Nasional Bukit Tigapuluh, Suaka Margasatwa Rimbang Baling, Suaka Margasatwa Kerumutan, Cagar Alam Bukit Bungkuk dan kawasan hutan lainnya sebagai penghubung/koridor antar kawasan konservasi. Salah satu hasil penelitian menyebutkan bahwa, kompleks hutan Tesso Nilo memiliki keragaman flora terkaya di dunia (Gillisson 2001) dan menjadi habitat gajah dan harimau sumatra.

Holmes (2002) menyebutkan hutan sumatera telah hilang secara luas untuk berbagai kepentingan dalam dua dekade terakhir. Berdasarkan data FWI/GFW (2001), dalam kurun waktu 15 tahun terakhir 1,17 juta hektar hutan Riau terdegradasi akibat konversi lahan untuk hutan tanaman industri (HTI), perkebunan, transmigrasi dan lainnya. Gangguan pada habitat harimau akibat deforestasi dan fragmentasi hutan secara berkelanjutan (Ramono & Santiapillai 1994; Kinnaird *et al.* 2003), perburuan liar untuk perdagangan (Plowden & Blowes 1997; Shepherd & Magnus 2004) dan perburuan akibat konflik harimau dan manusia (Nyhus & Tilson 2004) menyebabkan populasi harimau sumatera di alam menurun, sehingga penyebarannya semakin terisolasi pada hutan-hutan alam yang tersisa.

Harimau sumatera dapat ditemukan pada berbagai tipe habitat mulai ketinggian 0 sampai 2000 m dpl dan hidup soliter (Karanth 2001; O'Brien *et al.* 2003)). Harimau sumatera memiliki ukuran tubuh terkecil diantara subspecies harimau lainnya dan sangat sulit diamati secara kasat mata di alam. Secara umum, satwa mangsa potensial harimau di antaranya, adalah babi hutan (*Sus scrofa*), rusa sambar (*Cervus unicolor*), kijang (*Muntiacus muntjak*), napu (*Tragulus napu*), kancil (*Tragulus javanicus*) dan beruk (*Macaca nemestrina*) (Raharyono & Paripurno 2001; O'Brien *et al.* 2003). Karanth & Sunquist (1995) dan Sunquist *et al.* (1999) menyatakan bahwa harimau lebih menyukai mangsa dengan biomass di atas 20 kg sebagai satwa mangsa utama.

Untuk mempelajari karakteristik ekologi dan monitoring mamalia besar dengan perilaku menghindar (*elusive*) dan menyamar (*cryptic*) seperti harimau sumatera (Griffiths & Schaick 1993; Griffiths 1994; Karanth *et al.* 2002; Silver *et al.* 2004; Sanderson & Trolle 2005) digunakan perangkap kamera (*camera trap*). Tipe *camera trap* yang digunakan adalah DeerCam 200[®] (Non Typical, Inc. Park Lane, USA) dengan menggunakan sensor panas yang dapat mendeteksi keberadaan satwa yang melintas dalam jangkauan sensor. *Camera trap* dapat memberikan data akurat di antaranya keberadaan jenis, sebaran, aktivitas satwa, daerah jelajah dan sebagainya (Griffiths & Schaick 1993a).

Pengetahuan tentang karakter ekologi harimau sumatera seperti kepadatan populasi, aktivitas harian dan kelimpahan satwa mangsa

merupakan bagian penting dalam manajemen konservasi sebagai upaya pengelolaan kawasan secara berkelanjutan. Penelitian ini merupakan salah satu upaya konservasi harimau sumatera di Lansekap Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh Riau, yang diinisiasi oleh WWF Indonesia bekerjasama dengan Departemen Kehutanan, Universitas Indonesia, dan lembaga swadaya masyarakat lokal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepadatan populasi harimau sumatera, kelimpahan satwa mangsa dan predator pesaing harimau sumatera, serta waktu aktivitas harian menggunakan *camera trap*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi akurat terkini di Provinsi Riau, khususnya di Lansekap TNBT dalam upaya pelestarian harimau sumatera secara berkelanjutan.

BAHAN DAN CARA KERJA

A.I. Lokasi dan Waktu Penelitian

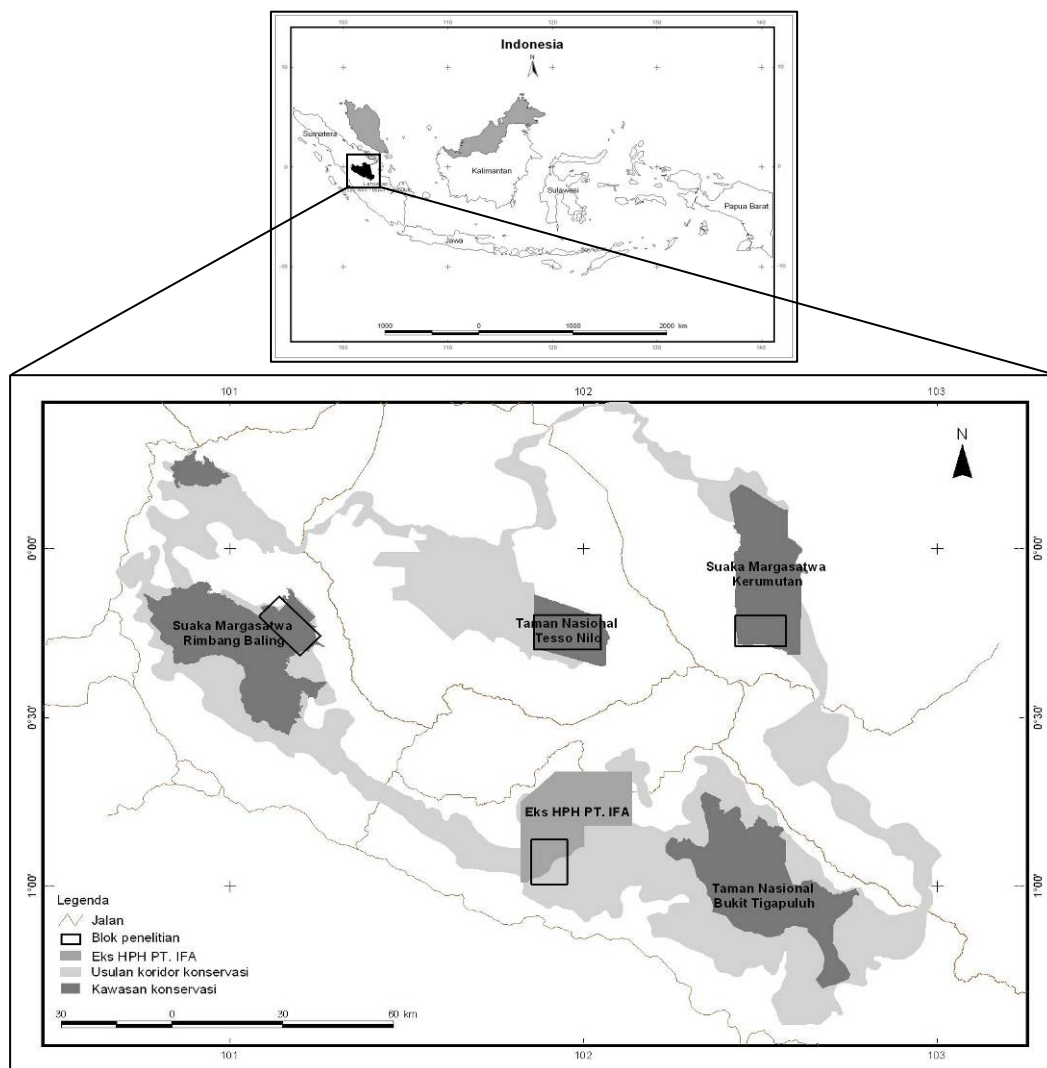
Penelitian dilaksanakan di Lansekap Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh, Riau, mulai dari bulan Mei 2005 sampai Desember 2006. Lokasi studi difokuskan pada 4 blok penelitian, yaitu di Taman Nasional Tesso Nilo (TNTN), Suaka Margasatwa Rimbang Baling (SMRB), Suaka Margasatwa Kerumutan (SMK) dan bekas HPH PT. Industries et Forest Asiatiques (IFA) (Gambar I.1).

Taman Nasional Tesso Nilo merupakan bekas konsesi hutan produksi terbatas, ditetapkan sebagai taman nasional melalui Surat Keputusan Menteri

Kehutanan No. 255/Menhut-II/2004 seluas 38.576 hektar. Kawasan konservasi itu terletak di tengah Lansekap TNBT pada 2 kabupaten, yaitu Pelelawan dan Indragiri Hulu, serta secara geografis terletak pada $0^{\circ}08'8,6''$ -- $0^{\circ}21'15,2''$ LS dan $101^{\circ}03'20,7''$ -- $101^{\circ}51'43,6''$ BT. Taman Nasional Tesso Nilo diperuntukkan untuk perlindungan gajah dan harimau sumatera. Selain itu, Taman Nasional Tesso Nilo juga merupakan bagian dari daerah aliran sungai (DAS) Kampar yang memiliki peran penting dalam pengaturan tata air, pencegah erosi serta terpeliharanya kesuburan tanah bagi wilayah sekitarnya. Topografi secara umum datar dan pola iklim digolongkan sangat lembab dengan curah hujan tahunan yang berkisar antara 2.000 mm--3.000 mm per tahun dan suhu harian berkisar antara 20°C -- 33°C (Balai KSDA Riau 2005; BMG Riau 2006, data tidak dipublikasi).

Suaka Margasatwa Rimbang Baling terletak di sebelah barat Lansekap TNBT. Kawasan seluas 136.000 hektar itu ditunjuk melalui SK Menteri Kehutanan no. 173/Kpts-II/1986 tanggal 06 Juni 1986, dan terletak pada 2 kabupaten, yaitu Kampar dan Kuantan Singingi. Secara geografis terletak pada $0^{\circ}15'10,1''$ -- $0^{\circ}15'53,61''$ LS dan $101^{\circ}51'29,6''$ -- $102^{\circ}04'52,8''$ BT dengan ketinggian mulai 50 m dpl--1.256 m dpl. Kondisi hutan relatif alami dan memiliki topografi berbukit dan curam dengan kemiringan berkisar antara 25%--90%. Suhu berkisar 15°C -- 31°C dan kelembaban udara digolongkan sangat lembab dengan curah hujan tahunan berkisar antara 2.443 mm--3.400 mm per tahun (Balai KSDA Riau 2000b; BMG Riau 2006, data tidak dipublikasi).

Suaka Margasatwa Kerumutan ditetapkan melalui Surat Keputusan Menteri pertanian nomor 350/Kpts/II/6/1976 tanggal 6 Juni 1976 dengan luas 120.000 hektar. Secara administratif, kawasan itu terletak pada tiga kabupaten, yaitu Pelelawan, Indragiri Hulu dan Indragiri Hilir. Secara geografis, Suaka Margasatwa Kerumutan terletak pada $0^{\circ} 11' 52''$ LS-- $0^{\circ} 18' 00''$ LS dan $102^{\circ} 25' 20''$ BT-- $102^{\circ} 37' 36''$ BT.



Gambar I.1. Lokasi penelitian empat blok sampling di Lansekap TNBT, Riau.

Suaka Margasatwa Kerumutan merupakan ekosistem rawa gambut yang unik dan merupakan bagian dari 3 DAS utama yaitu DAS Indragiri, DAS Gaung dan DAS Kampar. Topografi relatif datar dan kelembaban udara sangat lembab dengan curah hujan tahunan berkisar 2.275 mm--3.229 mm per tahun. Suhu udara berkisar antara 22 °C--33 °C (Balai KSDA Riau 2000a; BMG Riau 2006, data tidak dipublikasi).

Kawasan bekas HPH PT. IFA merupakan hutan produksi terbatas dan ditunjuk melalui Surat Keputusan Menteri Kehutanan nomor 608/Menhut-IV/1993 tanggal 31 Maret 1993. Terletak di Kabupaten Indragiri Hulu dan Kabupaten Kuantan Singingi dengan luas kawasan 70.000 hektar. Posisi kawasan terletak di antara Suaka Margasatwa Rimbang Baling dan Taman Nasional Bukit Tigapuluh dan berpotensi sebagai koridor satwa (Istiadi *et al.* 2005). Topografi relatif datar dan kelembaban udara sangat lembab dengan curah hujan tahunan berkisar 2.000 mm--3.000 mm per tahun.

Secara umum, karakteristik 4 lokasi blok penelitian merupakan hutan dataran rendah dengan topografi datar dan bergelombang. Ketinggian berkisar mulai 13 m dpl--460 m dpl dan luas blok penelitian adalah 25.154,417 hektar di Tesso Nilo, 8.865,793 hektar di Rimbang Baling, 8.637,001 hektar di bekas HPH PT. IFA dan 10.664,437 hektar di Kerumutan.

B.I. Objek dan Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan satwa liar khususnya harimau sumatera dan beberapa jenis mamalia sebagai objek. Alat-alat yang digunakan dalam

penelitian ini di antaranya yaitu *camera trap* tipe DeerCam® model DC-200 (Non Typical, Inc. Park Lane, USA), peta rupa bumi, *global positioning system* (etrex Summit™), kompas (Silva), kamera digital (Canon PowerShot A700), *negative film scanner* (Nikon Super Cool Scan 5000ED), *changing bag*, peralatan *camping*, meteran, buku catatan lapangan, jam tangan (Casio), buku panduan lapangan (Francis 2001; Mackinnon *et al.* 1993; Payne *et al.* 2000; Supriatna & Wahyono 2000) untuk identifikasi jenis dan jejak satwa di lapangan.

C.I. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode tangkap tandai (*capture-mark-recapture*) berdasarkan *photographic capture* harimau sumatera. Harimau diketahui merupakan jenis *melanistic* yang dapat dibedakan secara individu berdasarkan pola loreng, ukuran badan dan jenis kelamin (Franklin *et al.* 1999; Karanth *et al.* 2002). Pembagian waktu periode sampling digunakan sebagai ulangan (*occassion*) *captures* (Karanth 1995; Karanth & Nichols 1998; 2000) untuk estimasi jumlah populasi suatu jenis pada suatu lokasi dan waktu tertentu.

Penentuan lokasi blok penelitian dilakukan berdasarkan hasil survei pendahuluan. Untuk mempermudah survei dan penempatan *camera trap* di lapangan digunakan sistem grid yaitu garis imajiner 2x2 km pada lokasi penelitian. *Camera trap* ditempatkan di lapangan tidak secara random tetapi berdasarkan probabilitas optimum untuk mendapatkan foto harimau (Karanth

et al. 2002; McClurgh *et al.* 2000; Silver 2004), seperti lokasi satwa melakukan aktivitas, tempat-tempat yang sering digunakan dan dikunjungi oleh satwa liar seperti sumber air, sumber air garam (*saltlick*), dan sumber pakan. Meskipun demikian, probabilitas *capture* harimau diasumsikan heterogen pada tiap lokasi penelitian.

Camera trap dipasang secara berpasangan pada setiap lokasi dan titik koordinat serta ketinggian lokasi direkam dengan GPS (*Global Positioning System*) etrex Summit™. Jarak antar lokasi *camera trap* ditentukan dari luas daerah jelajah minimum harimau sumatera. Berdasarkan hasil penelitian Franklin *et al.* (1999) di Taman Nasional Way Kambas, Lampung, luas jelajah minimum harimau sumatera betina adalah 49 km², sehingga diperoleh jarak maksimal antar stasiun *camera trap* tidak melebihi 3,95 km.

Pada setiap blok penelitian, *camera trap* dipasang lebih dari 20 lokasi dan dioperasikan 24 jam sehari. Lama periode sampling adalah tiga bulan dengan asumsi populasi tertutup yaitu tidak ada perubahan jumlah populasi selama periode sampling. Periode sampling selama tiga bulan dengan metode *capture-mark-recapture* untuk estimasi jumlah populasi harimau tidak melanggar asumsi populasi tertutup (Nichols & Karanth 2002). Model ini dalam analisis populasi lebih disukai dengan pertimbangan ketepatan estimasi dan kesempurnaan penduga (*estimator robustness*) (Karanth *et al.* 2004). Estimasi jumlah populasi secara cepat dalam penelitian tentu saja dengan pertimbangan waktu dan kecukupan ketersediaan biaya.

Pada saat pertama kali dilakukan survei dan pemasangan *camera trap* pada satu blok penelitian, dibutuhkan total waktu 20--25 hari hingga seluruh target pemasangan selesai. Pengecekan kondisi *camera trap*, penggantian baterai dan film dilakukan setiap 20--30 hari. Pada saat tersebut akan dicatat yaitu tanggal dan waktu pengambilan film, jumlah frame yang habis, nomor film pemasangan selanjutnya, kondisi *camera trap* dan kondisi baterai. *Camera trap* yang rusak atau hilang diganti dan pemindahan lokasi *camera trap* juga dilakukan pada grid yang sama bila pada saat pengecekan ditemukan tanda-tanda keberadaan baru seperti kotoran yang masih segar, jejak yang berumur kurang dari 7 hari dan lainnya.

D.I. Analisis Data

Beberapa istilah penting yang sering ditemukan dalam analisis data akan dideskripsikan untuk standarisasi istilah yaitu:

1. *Trap night* merupakan lama hari aktual *camera trap* beroperasi selama 24 jam per hari mulai saat penginstalan hingga akhir periode sampling pada suatu lokasi dengan memperhitungkan *camera trap* yang tidak beroperasi baik karena hilang atau rusak.
2. *Trap night effective* merupakan lama hari aktual *camera trap* aktif beroperasi selama periode sampling pada suatu lokasi. Waktu *camera trap* yang tidak beroperasi akibat rusak dan hilang tidak diperhitungkan.

3. Deteksi (*detection*) adalah kehadiran jenis berdasarkan foto pada suatu waktu dan lokasi. Nilai deteksi suatu jenis adalah satu (1) dan nilai non-deteksi suatu jenis adalah nol (0).
4. *Frame* adalah jumlah foto dalam satu nomor film. Film yang digunakan memiliki isi 36 frame.
5. *Occassion* merupakan ulangan berdasarkan *trap night* dengan pembagi waktu (*t*).
6. Periode sampling (*sampling period*) merupakan total lama waktu *camera trap* beroperasi pada satu blok penelitian di lokasi studi.
7. *Capture history* harimau merupakan matriks deteksi individu harimau pada suatu lokasi dan *occassion* tertentu.
8. *Independent photo* (foto independen) adalah foto yang terekam secara berurutan/sekuel pada satu frame foto dalam satu nomor film yang telah disaring berdasarkan waktu. Dapat dikatakan foto independen (nilai 1) bila memenuhi syarat-syarat sebagai berikut: 1). Foto yang berurutan/sekuel dari individu berbeda atau spesies berbeda pada satu nomor film. 2). Foto berurutan/sekuel dari individu yang sama (spesies sama) pada satu nomor film dengan rentang waktu lebih dari 1 jam atau foto berurutan/sekuel dari individu berbeda bila dapat dibedakan dengan jelas. 3). Foto individu yang sama atau jenis sama yang tidak berurutan/sekuel pada satu nomor film. Kriteria foto independen ini merujuk pada O'Brien *et al.* (2003).

D.I.1. Populasi

Estimasi populasi harimau sumatera dihitung mengikuti prosedur standar analisis *capture mark recapture* (Karanth 1995; Karanth & Nichols 1998; 2000) dengan piranti lunak (*software*) CAPTURE (Rexstad & Burnham 1991). Untuk mengestimasi populasi di dalam program CAPTURE terdapat 8 model, yaitu empat model pertama adalah model M_0 (peluang *capture* homogen pada setiap lokasi), model M_h (probabilitas *capture* heterogen pada setiap lokasi), model M_t (probabilitas *capture* bervariasi berdasarkan waktu), dan model M_b (probabilitas *capture* berdasarkan perilaku jenis). Empat model kedua merupakan kombinasi dari 3 model yaitu M_h , M_b dan M_t sehingga diperoleh yaitu model M_{th} (probabilitas *capture* dipengaruhi variasi waktu dan heterogenitas), model M_{bh} (probabilitas *capture* dipengaruhi perilaku dan heterogenitas), model M_{tb} (probabilitas *capture* dipengaruhi variasi waktu dan perilaku), dan model M_{tbh} (probabilitas *capture* dipengaruhi variasi waktu, perilaku dan heterogenitas).

Secara alami, populasi harimau di alam rendah (Karanth *et al.* 2002), sehingga dapat diperkirakan peneliti ukuran sampel pada penelitian ini kecil. Berkaitan dengan hal tersebut, model penduga ukuran populasi yang digunakan adalah model M_h mengikuti Karanth & Nichols (1998) dan O'Brien *et al.* (2003). Pemilihan model M_h untuk sampel kecil juga diperkuat oleh Burnham & Overton (1978) menyatakan bahwa model M_h merupakan penduga yang tepat (*robust*) dengan ukuran sampel relatif kecil.

Capture history harimau sumatera (Lampiran I.1) disusun berdasarkan deteksi dengan jumlah ulangan 9 kali selama periode sampling mengikuti Kawanishi & Sunquist (2004). Selanjutnya estimasi populasi harimau sumatera dianalisis menggunakan program CAPTURE *online* (<http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/capture.html>) pada setiap blok sampling penelitian. Lokasi penelitian yang tidak menemukan foto harimau tidak diestimasi populasinya.

Pendugaan populasi harimau di Taman Nasional Tesso Nilo dapat menggambarkan populasi secara keseluruhan pada kawasan tersebut karena pemasangan *camera trap* meliputi seluruh kawasan. Sementara itu, pendugaan populasi di kawasan hutan Rimbang Baling dan Kerumutan ditentukan dengan ekstrapolasi berdasarkan luas kawasan dan ketinggian. Ekstrapolasi pendugaan populasi mengacu pada hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan Griffiths (1994) di Gunung Leuser yaitu populasi harimau pada ketinggian di bawah 600 m dpl dua kali lebih besar jumlahnya daripada ketinggian di atas 600 m dpl.

Estimasi kepadatan harimau sumatera diperoleh dengan membagi jumlah populasi (N) dengan luas efektif *trapping area* ($A(W)$). Luas efektif *trapping area* ($A(W)$) dianalisis menggunakan program ArcView 3.2 (ESRI®, Redlands, California, USA) dengan memetakan seluruh lokasi *camera trap* dan kemudian melakukan *buffering* dengan jarak *buffer strip width* (W). *Buffer strip width* (W) dapat diperoleh dengan formula sebagai berikut:

$W = \bar{d}/2$, dengan $\bar{d}$ = rata-rata jarak pergerakan harimau pada suatu lokasi (Wilson & Anderson 1985).

D.I.2. Waktu Aktivitas Harian

Hubungan antara predator dan mangsanya digambarkan dengan waktu aktivitas harian. Waktu aktivitas harian jenis menggunakan data waktu foto independen jenis secara keseluruhan di lokasi penelitian. Dua jenis predator yaitu harimau sumatera, macan dahan dan beberapa jenis satwa mangsa yaitu babi hutan, pelanduk, kijang, rusa sambar dan beruk dilihat waktu aktivitas harian masing-masing jenis. Jumlah foto independen jenis dalam setiap jam ditampilkan dalam bentuk grafik untuk melihat pada periode apa jenis-jenis tersebut paling aktif. Waktu aktivitas dibagi dalam 2 periode, yaitu siang mulai pukul 07:00 sampai 17:59 dan malam mulai pukul 18:00 sampai pukul 06:59. Kategori waktu aktivitas tersebut mengikuti Kawanishi & Sunquist (2004).

D.I.3. Indeks Kelimpahan Relatif (*Relative Abundance Index*)

Estimasi indeks kelimpahan relatif (IKR) dengan menggunakan foto (*photographic captures*) saat ini sudah memungkinkan dianalisis (Carbone *et al.* 2001; Karanth & Kumar 2002; O'Brien *et al.* 2003; Sanderson 2005).

Walaupun mendapat kritikan (lihat Jennelle *et al.* 2002), ternyata penggunaan foto untuk menduga IKR sangat aplikatif dan berguna bagi foto-foto yang

tidak dapat diidentifikasi sebagai individu (Carbone *et al.* 2002). Kelimpahan relatif merupakan indeks kelimpahan jenis pada suatu lokasi dan waktu tertentu yang mana satuan ukuran kelimpahan relatif berkorelasi dengan kepadatan sebenarnya (Karanth & Kumar 2002). Estimasi kelimpahan relatif dengan menggunakan laju foto (*photographic rate*) *camera trap* pada penelitian ini diadaptasi dari penelitian O'Brien *et al.* (2003) yang dapat diperoleh dengan menggunakan formula:

$$IKR = \frac{N \times 100}{te}$$

dengan, IKR = indeks kelimpahan jenis, N = jumlah foto independen jenis, te = *trap night* efektif. Beberapa jenis satwa akan diestimasi kelimpahan relatifnya, di antaranya yaitu harimau sumatera, macan dahan, kijang, pelanduk, rusa sambar, beruk dan babi hutan di lokasi penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A.I. *Effort* Survei

Survei harimau sumatera dilakukan pada 4 blok penelitian dengan total 86 stasiun *camera trap*, yaitu Taman Nasional Tesso Nilo, kawasan hutan bekas HPH PT. IFA, Suaka Margasatwa Rimbang Baling dan Suaka Margasatwa Kerumutan. Lama periode *camera trapping* pada 4 lokasi penelitian selama 408 hari dan total waktu operasional *camera trap* selama 13.406 *trap night* efektif terhitung mulai 31 Mei 2005 sampai 17 Desember 2006. Jumlah *camera trap* rusak sebanyak 20 unit dan *camera trap* hilang sebanyak 7 unit selama penelitian (Tabel I.1).

Untuk mengantisipasi kehilangan *camera trap* dilampirkan informasi singkat mengenai penelitian pada setiap *camera trap* yang dipasang. Kegiatan penyuluhan tentang kegiatan penelitian juga dilakukan di desa-desa sekitar lokasi penelitian dan masyarakat yang melakukan aktivitas di dalam hutan. Hal tersebut berjalan dengan baik dan dalam dua penelitian terakhir di Suaka Margasatwa Rimbang Baling dan Suaka Margasatwa Kerumutan tidak ada *camera trap* yang hilang.

Kerusakan *camera trap* disebabkan tiga faktor yaitu faktor manusia, faktor satwa dan faktor alam. Manusia yang melakukan aktivitas di dalam kawasan penelitian cenderung takut akibat terfoto, sehingga mereka melakukan pengrusakan bahkan mengambil *camera trap*. Satwa seperti harimau dan beruang, pada saat pertama kali melintas di depan *camera trap*

cenderung kaget dengan cahaya lampu kilat (*flash*) kamera, sehingga satwa merusak dengan mencakar atau menggigit *camera trap*. Tetapi pada saat kedua kali melintas, satwa tidak melakukan pengrusakan. Faktor alam seperti panas cahaya matahari dan hujan juga sangat mempengaruhi ketahanan *camera trap* yang dipasang secara terus menerus dalam waktu lama di lapangan. Kerusakan paling umum yang ditemukan adalah kerusakan pada *flash*, *counter* waktu, dan sensor. Untuk perbaikan *camera trap* rusak masih bergantung pada *provider* karena belum tersedia pusat reparasi di kota terdekat.

Tabel I.1. *Effort* survei di 4 lokasi penelitian.

Item	Lokasi penelitian				Total
	Tesso Nilo	Rimbang Baling	IFA	Kerumutan	
Jumlah lokasi <i>camera trap</i>	22 (25,58%)	20 (23,56%)	22 (25,58%)	22 (25,58%)	86
Periode <i>camera trapping</i>	31-Mei-05 s/d 11-Sep-05	19-Apr-06 s/d 28-Jul-06	16-Sep-05 s/d 29-Dec-05	7-Sep-06 s/d 17-Dec-06	408 hari
<i>Camera trap</i> rusak (unit)	5 (25%)	5 (25%)	5 (25%)	5 (25%)	20
<i>Camera trap</i> hilang (unit)	4 (9,09%)	0 (0%)	3 (13,64%)	0 (0%)	7 (10,61%)
Total <i>trap night</i>	3.657 (25,30%)	3.476 (24,05%)	3.508 (24,27%)	3.813 (26,38%)	14.454
Efektif <i>trap-nights</i>	3.295 (24,58%)	3.492 (26,05%)	2.978 (22,22%)	3.639 (27,15%)	13.406

B.I. Foto-Foto Hasil *Camera Trap*

Terdapat 7.389 foto hasil *camera trapping* diperoleh di seluruh lokasi penelitian. Foto yang dapat diidentifikasi relatif tidak terlalu jauh berbeda di setiap lokasi penelitian dengan total foto keseluruhan sebanyak 5444 frame. Total foto yang tidak dapat diidentifikasi 183 frame dan gambar kosong akibat kelebihan panas (*exposure light*) sebanyak 1762 frame. Panas yang berlebihan pada lokasi *camera trap* dapat mengakibatkan sensor kamera bekerja terus menerus (Maddox 2006, Sikich 2006, Wibisono 2007, Komunikasi pribadi).

Tabel I.2. Jumlah foto hasil *camera trap* di lokasi penelitian.

Jumlah Foto (frame)	Lokasi penelitian				Total
	Tesso Nilo	Rimbang Baling	IFA	Kerumutan	
Seluruh	2.424 (32,81%)	2.104 (28,47%)	1.818 (26,40%)	1.043 (14,12%)	7.389 (100%)
Dapat diidentifikasi	1.644 (30,20%)	1.644 (30,20%)	1.498 (27,52%)	658 (20,43%)	5.444 (100%)
Tidak dapat diidentifikasi	28 (15,30%)	121 (66,12%)	9 (4,92%)	25 (13,66%)	183 (100%)
Foto kosong	752 (42,68%)	339 (19,24%)	311 (17,65%)	360 (20,43%)	1.762 (100%)

Di kawasan hutan bekas HPH PT. IFA tidak diperoleh foto harimau, walaupun tanda keberadaan seperti jejak dan kotoran masih ditemukan. Istiadi *et al.* (2005) dalam penelitian sebelumnya bahkan tidak menemukan tanda keberadaan harimau sumatera di kawasan tersebut. Harimau sumatera

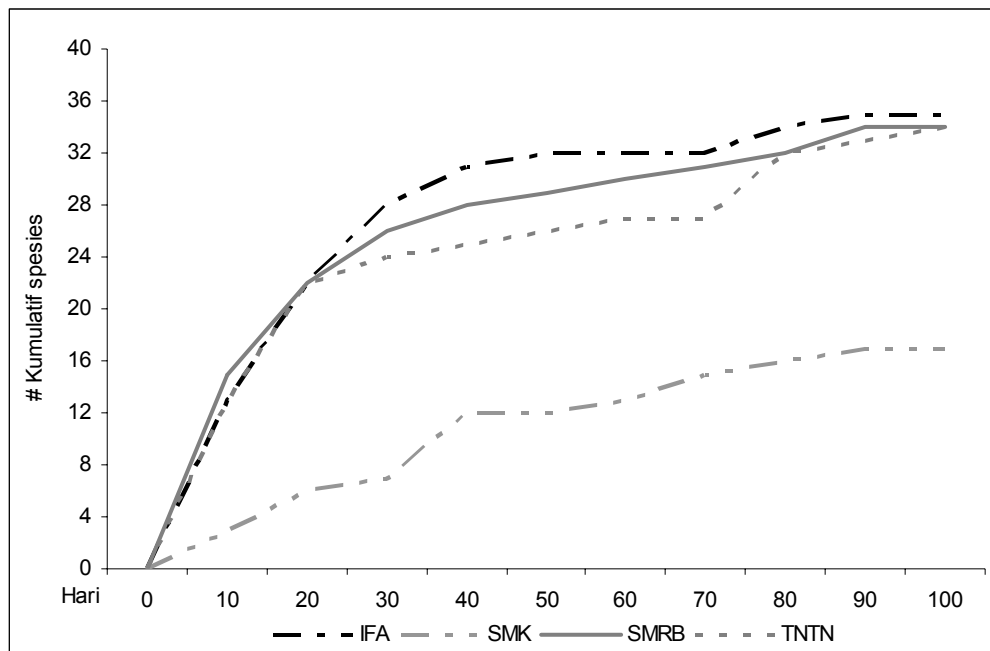
tidak terfoto diduga karena adanya aktivitas manusia yang cukup tinggi di lokasi penelitian (seperti pembalakan liar, perambahan hutan dan perburuan). Harimau cenderung menghindar dengan adanya suara gergaji mesin (*chainsaw*) para pembalak dan menghindari area di mana dilakukannya aktivitas perburuan oleh pemburu liar di lokasi tersebut. Griffiths & Schaick (1993b) menyatakan bahwa adanya aktivitas manusia pada suatu kawasan menyebabkan hidupan liar cenderung menghindar.

Foto macan dahan dan satwa mangsa harimau, diperoleh dalam jumlah bervariasi di lokasi penelitian. Harimau sumatera diperoleh foto sebanyak 72 frame pada 3 lokasi penelitian dan jumlah foto terbanyak di Tesso Nilo. Macan dahan diperoleh foto sebanyak 64 frame di seluruh lokasi penelitian dan jumlah foto terbanyak diperoleh Rimbang Baling, kijang sebanyak 416 frame di tiga lokasi penelitian dengan jumlah foto terbanyak di bekas HPH PT. IFA, Rusa sambar sebanyak 42 frame dan hanya ditemukan di bekas HPH PT. IFA, beruk sebanyak 1514 frame di seluruh lokasi penelitian dengan jumlah foto terbanyak di Rimbang Baling, pelanduk sebanyak 162 frame di seluruh lokasi penelitian dengan jumlah foto terbanyak di bekas HPH PT. IFA, babi hutan sebanyak 194 frame di tiga lokasi penelitian dengan jumlah foto terbanyak di Tesso Nilo. Aktivitas manusia yang identik dengan potensi ancaman ditemukan di seluruh lokasi penelitian dengan jumlah foto bervariasi. Daerah penelitian paling banyak ditemukan foto aktivitas manusia, adalah Tesso Nilo sebanyak 277 frame, dan paling sedikit di Kerumutan sebanyak 1 frame (Tabel I.3).

Tabel I.3. Jumlah foto jenis dan foto aktivitas manusia di lokasi penelitian.

Jumlah Foto (frame)	Lokasi penelitian				Total
	Tesso Nilo	Rimbang Baling	IFA	Kerumutan	
Harimau	45 (62,50%)	7 (9,72%)	0 (0%)	20 (27,78%)	72 (100%)
Independen	38 (65,52%)	7 (12,07%)	0 (0%)	13 (22,41%)	58 (100%)
Macan dahan	11 (17,19%)	36 (56,25%)	15 (23,44%)	2 (3,13%)	64 (100%)
Independen	6 (11,32%)	34 (64,15%)	12 (22,64%)	1 (1,89%)	53 (100%)
Kijang	96 (23,08%)	73 (17,55%)	247 (59,38%)	0 (0%)	416 (100%)
Independen	20 (14,71%)	25 (18,38%)	85 (62,50%)	6 (4,41%)	136 (100%)
Beruk	360 (23,78%)	649 (42,87%)	243 (16,05%)	262 (17,31%)	1514 (100%)
Independen	153 (22,94%)	218 (32,68%)	135 (20,24%)	161 (24,14%)	667 (100%)
Rusa sambar	0 (0%)	0 (0%)	42 (100%)	0 (0%)	42 (100%)
Independen	0 (0%)	0 (0%)	31 (100%)	0 (0%)	31 (100%)
Babi hutan	75 (38,66%)	60 (30,93%)	59 (30,41%)	0 (0%)	194 (100%)
Independen	44 (34,11%)	43 (33,33%)	42 (32,56%)	0 (0%)	129 (100%)
Pelanduk	24 (14,81%)	31 (19,14%)	100 (61,73%)	7 (4,23%)	162 (100%)
Independen	20 (14,71%)	25 (18,38%)	85 (62,50%)	6 (4,41%)	136 (100%)
Aktivitas manusia	277 (67,23%)	78 (18,93%)	56 (13,59%)	1 (0,24%)	412 (100%)
Independen	110 (79,71%)	15 (10,87%)	12 (8,70%)	1 (0,72%)	138 (100%)

Hubungan laju perolehan foto (*photographic rate*) jenis dengan waktu ditunjukkan pada Gambar I.2. Perolehan foto jenis lebih banyak ditemukan pada sepuluh hari pertama pemasangan *camera trap*, kemudian meningkat sampai hari ke-80. Pada hari ke-90 penambahan foto jenis hanya beberapa jenis dan berhenti pada hari ke-100 yaitu beberapa hari sebelum *camera trap* tidak dioperasikan lagi. Jumlah jenis meningkat bersamaan dengan bertambahnya waktu operasional *camera trap* di lokasi penelitian. Kondisi yang sama juga ditemukan Azlan & Sharma (2006) pada penelitiannya di hutan sekunder di Semenanjung Malaysia.

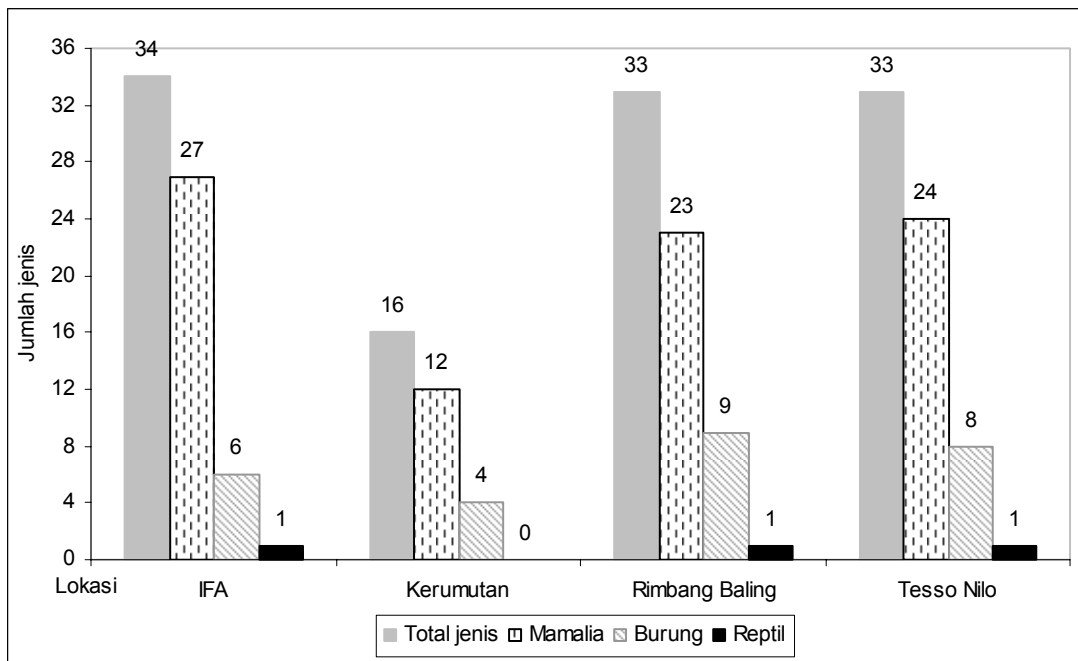


Gambar I.2. Jumlah kumulatif spesies berdasarkan waktu operasional *camera trap* di Lansekap TNBT, Riau.

Camera trap berhasil mendeteksi keberadaan mamalia teresterial kecil hingga besar. Secara umum, jumlah jenis satwa yang ditemukan sebanyak 51 jenis yang meliputi reptil, burung dan mamalia. Jumlah jenis yang terfoto

bervariasi pada lokasi penelitian. Di bekas HPH PT. IFA diperoleh sebanyak 34 jenis, Tesso Nilo dan Rimbang Baling diperoleh sebanyak 33 jenis, dan Kerumutan sebanyak 16 jenis.

Gambar I.3 menunjukkan tingkat keragaman jenis pada lokasi penelitian. Kawasan hutan bekas konsesi HPH PT. IFA memiliki keragaman jenis tertinggi bila dibandingkan dengan lokasi penelitian lainnya. Kawasan bekas HPH PT. IFA merupakan bekas konsesi, sama seperti Taman Nasional Tesso Nilo, dengan kondisi hutan sekunder relatif masih baik dan topografi relatif datar.



Gambar I.3. Grafik jumlah jenis berdasarkan data foto *camera trap* di 4 lokasi penelitian.

Kawasan hutan bekas HPH PT. IFA masih memiliki konektivitas dengan kawasan hutan Bukit Tigapuluh yang relatif masih lebih luas dan memungkinkan adanya pergerakan satwa lebih jauh. Kawasan hutan Taman

Nasional Tesso Nilo yang berada di tengah-tengah Lansekap TNBT, sehingga membuat pergerakan satwa relatif terbatas. Kawasan hutan Suaka Margasatwa Rimbang Baling masih memiliki kawasan hutan relatif masih luas, tetapi dengan kelerengan yang sangat terjal dapat membatasi pergerakan satwa. Kawasan hutan Suaka Margasatwa Kerumutan merupakan hutan rawa gambut yang pada saat musim kemarau sangat susah untuk menemukan air dan pada saat musim hujan air sangat berlimpah. Saat musim kering, satwa cenderung bepergian untuk mencari kawasan berair dan makanan.

D.I. Populasi Harimau Sumatera

D.I.1. Taman Nasional Tesso Nilo

Kawasan Taman Nasional Tesso Nilo merupakan hutan dataran rendah dengan ketinggian di bawah 600 m dpl. Kawasan tersebut merupakan bekas konsesi dan hampir di seluruh kawasan terdapat jalan-jalan bekas pembalakan (*logging*). Keberadaan jalan tersebut sangat memudahkan untuk mencari tanda-tanda keberadaan harimau sumatera, sehingga lebih memungkinkan menemukan lokasi optimum pemasangan *camera trap* untuk mendapatkan foto. Nilai p menunjukkan bahwa asumsi populasi tertutup (*closed population*) di lokasi penelitian dapat diterima ($p > 0.05$) (Tabel I.4), sama dengan penelitian lainnya (Karanth 1995; Kawanishi & Sunquist 2004).

Nilai rata-rata probabilitas *capture* ($p\text{-hat}$) sebesar 33,33%, lebih tinggi dari penelitian lainnya (O'Brien *et al.* 2003; Kawanishi & Sunquist 2004). Nilai tersebut menunjukkan besar peluang *photographic capture* jenis pada satu *occasion*. Peluang *photographic capture* dapat dipengaruhi beberapa hal di antaranya, yaitu usaha untuk mendapatkan lokasi optimum pemasangan *camera trap* dan sifat keberadaan suatu jenis (penetap atau pengembara) pada satu daerah. Peluang *photographic capture* harimau pada seluruh *occasions* adalah 82%. Nilai ini tergolong tinggi dan mengindikasikan bahwa tidak terlalu sulit untuk menemukan tanda-tanda keberadaan harimau di kawasan ini.

Tabel I.4. Populasi harimau sumatera berdasarkan analisis CAPTURE di lokasi penelitian.

	Tesso Nilo	Rimbang Baling	Kerumutan
Efektif <i>trapping area</i> (km ²)	785,99	430.83	478,73
Tes <i>Closure</i> (P)	0,15	0,28	0,28
Kriteria seleksi (M_h)	0,15	0,84	0,82
Jumlah individu (M_{t+1})	4	2	3
Rata-rata $p\text{-hat}$	0,3333	0,1481	0,0505
Peluang <i>capture</i> (M_{t+1}/N)	0,82	0,69	0,27
Populasi (N) dan standar error (SE)	4,89(1,36)	2,89(1,83)	11,15(5,28)
Populasi CI 95% (individu)	5–11	3–13	6–29

Hasil pendugaan populasi harimau sumatera di Tesso Nilo adalah sebesar 5 individu. Jumlah populasi tersebut tentunya dipengaruhi oleh faktor luas kawasan, kualitas habitat, tingkat ancaman (perburuan dan kehilangan habitat) dan kelimpahan satwa mangsa seiring dengan berjalannya waktu. Luas kawasan Taman Nasional Tesso Nilo (38.576 hektar) relatif kecil dan terisolasi yaitu terletak di tengah kawasan Lansekap TNBT yang tidak memungkinkan adanya pergerakan satwa lebih luas. Hal tersebut dapat menghalangi aliran gen antar subpopulasi harimau sumatera dan memungkinkan terjadinya perkawinan antar sesama (*inbreeding*) yang dapat meningkatkan resiko kepunahan lokal. Meijaard (2003) melaporkan bahwa kawasan hutan yang lebih kecil dari 5.000 km² tidak dapat mendukung kehidupan populasi karnivora kecuali adanya pergerakan satwa lebih luas dan tingkat perburuan yang rendah.

Kualitas habitat di Tesso Nilo semakin menurun oleh akibat aktivitas perambahan dan kebakaran hutan yang terjadi akhir-akhir ini. Jenis-jenis ungulata sebagai satwa mangsa harimau diketahui sangat tergantung pada kualitas habitat. Kualitas habitat menurun cenderung mengurangi kepadatan suatu jenis pada wilayah tertentu (Meijaard *et al.* 2005). Menurunnya kelimpahan satwa mangsa tentunya akan mempengaruhi dinamika populasi harimau di suatu wilayah (Karanth & Stith 1999).

Jenis-jenis satwa mangsa yang ditemukan untuk mendukung populasi harimau di Tesso Nilo adalah beruk, kijang, babi hutan, dan pelanduk. Rusa sebagai mangsa potensial tidak ditemukan selama periode sampling. Diduga

jenis ini telah semakin langka akibat tingginya perburuan dan menurunnya kualitas habitat.

D.I.2. Suaka Margasatwa Rimbang Baling

Kawasan hutan Rimbang Baling relatif lebih luas bila dibandingkan kawasan Taman Nasional Tesso Nilo dan terdapat dua tipe habitat harimau sumatera berdasarkan ketinggian di kawasan tersebut. Nilai p (0,28) di Rimbang Baling relatif lebih tinggi bila dibandingkan dengan Tesso Nilo (0.28), asumsi populasi tertutup diterima. Nilai rata-rata probabilitas *capture* ($p\text{-hat}$) harimau pada satu *occasion* sebesar 14,81% dan peluang *photographic capture* pada seluruh *occasions* sebesar 69%. Nilai tersebut tergolong rendah bila dibandingkan dengan di Taman Nasional Tesso Nilo. Hal tersebut diduga disebabkan oleh kondisi topografi bergelombang dengan kemiringan sangat curam di lokasi penelitian sehingga cukup sulit untuk menemukan lokasi pemasangan *camera trap* yang optimum untuk mendapatkan foto. Kawasan seluas 136.000 hektar ini juga memungkinkan pergerakan harimau lebih luas sehingga peluang untuk mendapatkan foto *recapture* lebih kecil.

Berdasarkan hasil ekstrapolasi, populasi harimau secara keseluruhan di Rimbang Baling sebesar 9 individu. Lima belas tahun yang lalu, Seal *et al.* (1994) mengestimasi populasi harimau sumatera di kawasan ini sebanyak 42 individu dan peluang kehilangan sebesar 2 individu setiap tahunnya. Perburuan terhadap harimau dan satwa mangsa diduga menjadi penyebab

utama menurunnya populasi harimau di Rimbang Baling. Aktivitas perburuan selama periode sampling masih sering ditemukan di lapangan. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari masyarakat yang melakukan aktivitas di sekitar dan di dalam kawasan melaporkan bahwa adanya perburuan illegal terhadap harimau dan satwa mangsa di kawasan tersebut. Kondisi topografi Rimbang Baling bergelombang dengan kelerengannya sangat terjal diduga tidak terlalu baik untuk harimau. Masyarakat sekitar kawasan melaporkan bahwa harimau pernah ditemukan mati akibat jatuh terperosok ke jurang saat mengejar mangsa (WWF Riau 2006, data tidak dipublikasi).

Tabel I.5. Populasi berdasarkan ekstrapolasi luas kawasan dan ketinggian.

	Tesso Nilo	Rimbang Baling	Kerumutan
Luas kawasan (km ²)	386	1360	1200
% dataran rendah (< 600 m dpl)	100	85,08	100
% dataran tinggi (> 600 m dpl)	0	14,92	0
Estimasi populasi dan range populasi (individu)	5(5-11)	9(9-38)	28(15-73)
Dataran rendah (< 600 m dpl)	5(5-11)	8(8-35)	28(15-73)
Dataran tinggi (> 600 m dpl)	0	1(1-3)	0
Densiti dan range densiti (individu/100 km ²)			
Dataran rendah (< 600 m dpl)	1,3 (1,3-2,9)	0,7 (0,7-3,0)	2,3 (1,3-6,1)
Dataran tinggi (> 600 m dpl)	0	0,5 (0,5-1,5)	0

Satwa mangsa utama seperti rusa, juga tidak ditemukan di lokasi penelitian. Jenis-jenis satwa mangsa yang ditemukan untuk mendukung populasi harimau sumatera di kawasan ini adalah beruk, kijang, babi hutan dan pelanduk.

D.I.3. Suaka Margasatwa Kerumutan

Suaka Margasatwa Kerumutan merupakan hutan dataran rendah rawa gambut dengan topografi datar. Salah satu ciri khas kawasan ini adalah kandungan bahan organik yang tinggi dan memiliki fungsi ekologi penting untuk mengatur tata air di dalam dan di permukaan tanah. Nilai rata-rata probabilitas *capture* pada satu *occasion* sebesar 5,05% dan peluang *photographic capture* pada seluruh *occasions* sebesar 27%. Nilai tersebut sangat rendah bila dibandingkan dengan lokasi penelitian di Tesso Nilo dan Rimbang Baling. Hal tersebut kemungkinan besar disebabkan oleh kondisi tanah dengan kandungan humus sangat tebal sehingga sangat sulit untuk menemukan tanda keberadaan harimau untuk lokasi pemasangan *camera trap* pada lokasi optimum.

Di Kerumutan, nilai p (0,28) relatif lebih tinggi bila dibandingkan dengan Tesso Nilo dan (0.15) sama dengan Rimbang Baling, asumsi populasi tertutup diterima. Berdasarkan hasil ekstrapolasi menunjukkan bahwa populasi harimau di Kerumutan adalah sebesar 28 individu (Tabel I.5). Hasil estimasi Seal *et al.* (1994) melaporkan bahwa populasi harimau sumatera di Suaka Margasatwa Kerumutan sebanyak 30 individu dan tingkat

kehilangan sebesar 2 individu setiap tahunnya. Peluang kepunahan terjadi pada tahun ke-50 dan rata-rata peluang kepunahan terjadi setiap 15 tahun.

Ancaman terbesar bagi kelestarian populasi harimau sumatera di Kerumutan adalah adanya pembangunan kanal sehingga meningkatkan akses manusia untuk memasuki kawasan yang memungkinkan terjadinya perburuan, pembalakan dan konversi habitat. Ancaman lainnya adalah resiko kebakaran hutan yang hampir selalu terjadi setiap tahun dalam beberapa tahun terakhir (WWF Riau 2006, data tidak dipublikasi). Selain itu, kelimpahan satwa mangsa di Kerumutan juga sangat mempengaruhi stabilitas populasi. Selama penelitian, jenis satwa mangsa yang ditemukan di kawasan ini adalah beruk dan pelanduk.

Keadaan populasi suatu jenis di alam ditunjukkan beberapa indikator seperti rasio jumlah jantan dewasa (*male*), betina dewasa (*female*), remaja (*sub adult*), anak (*juvenile*) dan bayi (*infant*). Berdasarkan identifikasi jenis kelamin harimau melalui foto secara positif, sex rasio harimau jantan dan betina dewasa adalah 2:1 di Tesso Nilo, 1:0 di Rimbang Baling dan 1:2 di Kerumutan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa populasi harimau di lokasi penelitian sedang tidak sehat. Primack *et al.* (1998) menyatakan bahwa populasi stabil biasanya mempunyai distribusi umur yang khas, dengan perbandingan khas antara anak, individu muda, dewasa dan tua. Karanth & Stith (1999) menyarankan bahwa populasi harimau normal di alam memiliki 25% anak.

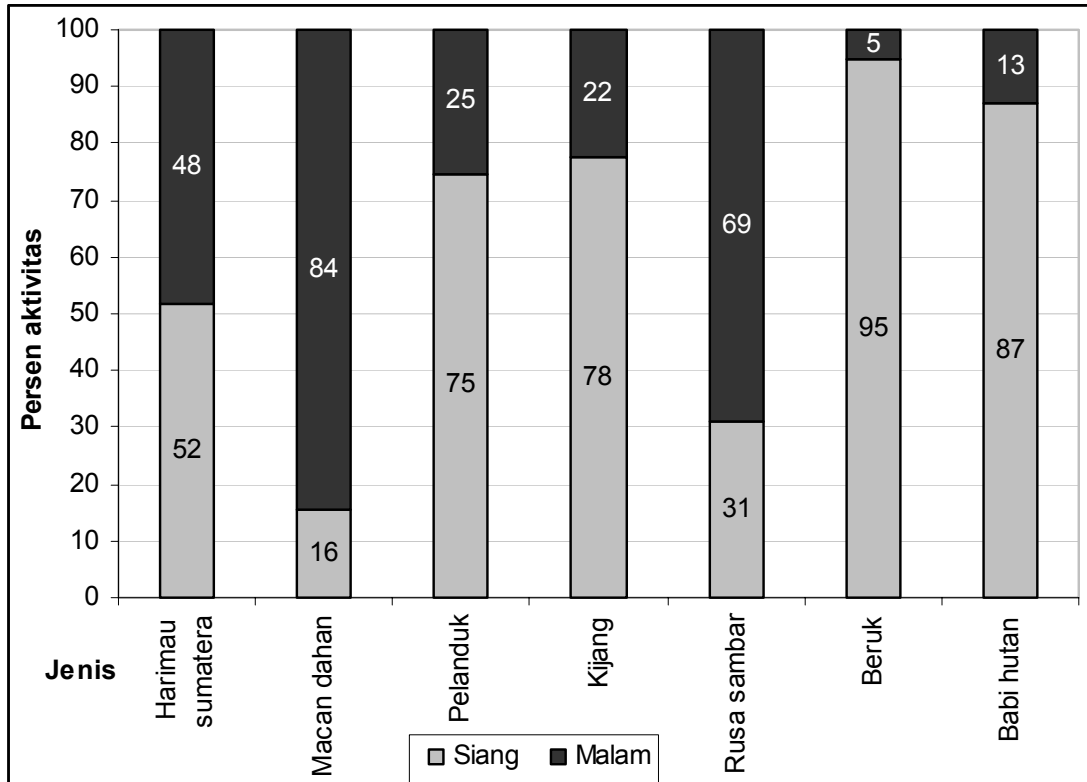
Hasil estimasi ekstrapolasi memperkirakan bahwa kepadatan populasi harimau sumatera di Tesso Nilo (1,3 individu/100 km²) dan Rimbang Baling (0,7 individu/100 km²) dapat dikatakan rendah bila dibandingkan dengan Suaka Margasatwa Kerumutan (2,3 individu/100 km²) dan kawasan lainnya di Sumatera seperti di Taman Nasional Bukit Barisan Lampung mencapai 1,6 individu per 100 km² (O'Brien *et al.* 2003) dan di Taman Nasional Way Kambas dengan kepadatan mencapai 4,3 individu per 100 km² (Franklin *et al.* 1999). Hasil penelitian Karanth & Stith (1999) menunjukkan kepadatan harimau berkorelasi positif dengan kepadatan mangsa pada suatu lokasi. Kepadatan satwa mangsa menurun mengakibatkan perubahan besar dalam dinamika populasi pada suatu lokasi.

E.I. Hubungan Predator dan Satwa Mangsa

E.I.1. Pola Aktivitas Harian

Hasil penelitian ini (Gambar I.4) menunjukkan persen waktu aktivitas harian harimau sumatera, macan dahan dan beberapa jenis satwa mangsa di lokasi penelitian. Aktivitas harian harimau sumatera di lokasi penelitian ditemukan pada siang hari (52%) dan malam hari (48%). Persen waktu aktivitas harian macan dahan lebih lama pada malam hari dari pada siang hari. Satwa mangsa harimau seperti kijang, pelanduk, beruk dan babi hutan, persen waktu aktivitas siang hari lebih lama dibandingkan malam hari. Rusa

sambar, persen waktu aktivitas malam cenderung lebih lama daripada siang hari.



Gambar I.4. Pola aktivitas *circadian* predator dan satwa mangsa di lokasi penelitian.

Berdasarkan data waktu *photographic capture*, waktu aktivitas harimau sumatera dan macan dahan saling tumpang tindih (*overlap*). Aktivitas harian harimau sumatera cenderung krepuskular dan macan dahan nokturnal. Kawanishi & Sunquist (2004) juga menemukan hal serupa di Taman Negara, Merapoh, Malaysia. Hal tersebut tidak sesuai dengan sebagian besar literatur yang menyatakan bahwa pola aktivitas harimau sumatera adalah nokturnal. Waktu aktif harimau sumatera pada siang hari ditemukan hampir sepanjang

hari terkecuali pada pukul 12:00-12:59 dan 16:00 sampai 17:59 dan pada malam hari tidak ditemukan aktivitas pada pukul 05:00-05:59 pagi. Macan dahan pada siang hari ditemukan tidak melakukan aktivitas pada pukul 11:00-16:59 dan pada malam harinya dapat dikatakan melakukan aktivitas sepanjang malam hingga pagi harinya.

Pola aktivitas harimau sumatera dapat dikatakan mengikuti pola aktivitas satwa mangsa, yaitu krepuskular dan diurnal (seperti kijang, beruk, babi hutan dan pelanduk) dan nokturnal (seperti rusa sambar). Kemungkinan hal tersebut berhubungan dengan pemangsaan. Pada siang hari, kemungkinan harimau memangsa jenis-jenis yang melakukan aktivitas seperti babi hutan, beruk dan kijang dan pada malam hari melakukan pemangsaan terhadap rusa dan pelanduk. Karanth & Sunquist (1995) menyatakan bahwa harimau memerlukan makanan tiga kali lebih banyak daripada macan dahan. Oleh sebab itu, dibutuhkan waktu lebih lama untuk mencari mangsa yang juga berhubungan dengan kepadatan satwa mangsa pada suatu lokasi.

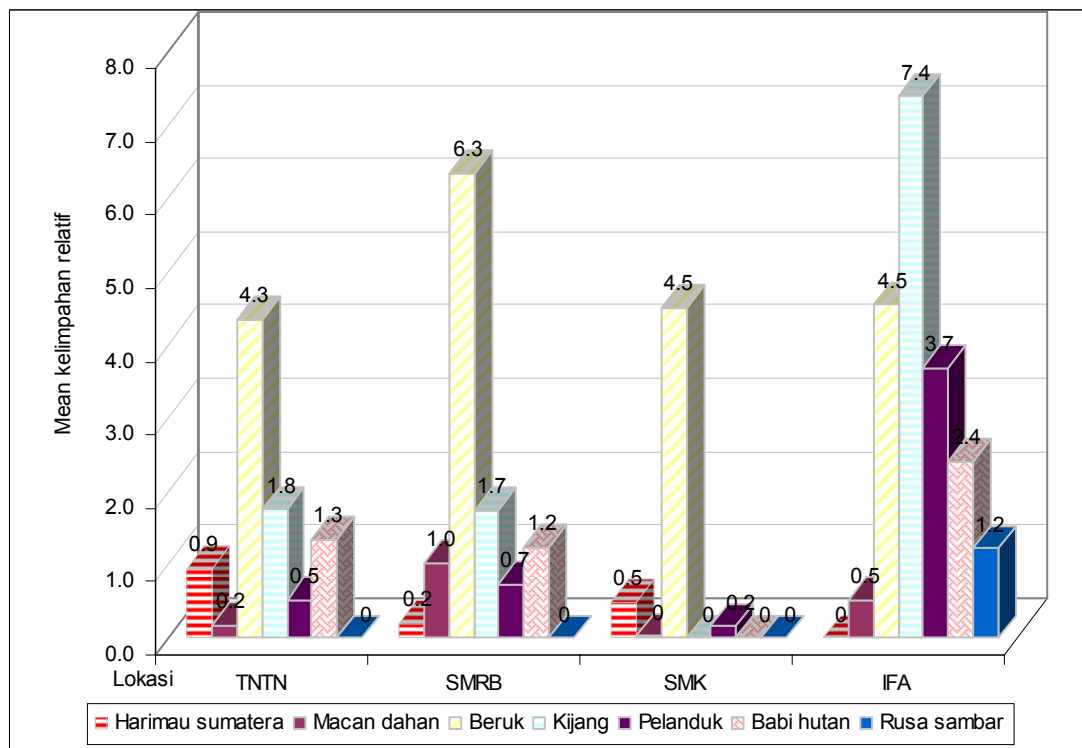
Perubahan pola aktivitas harian harimau sumatera juga kemungkinan disebabkan oleh tekanan dari manusia yang banyak beraktivitas di dalam kawasan dan di pinggir kawasan sehingga menyebabkan perubahan kualitas habitat dan menurunnya kelimpahan satwa mangsa utama. Hal serupa juga ditemukan Griffiths & Schaick (1993a).

E.I.2. Kelimpahan Predator dan Satwa Mangsa

Hasil penelitian (Gambar I.5) menunjukkan hubungan kelimpahan harimau sumatera, macan dahan dengan satwa mangsa di lokasi penelitian. Dua jenis karnivora tersebut ditemukan pada dua wilayah geografis yang sama (*sympatric*) di lokasi penelitian. Kelimpahan harimau sumatera di Tesso Nilo dan Kerumutan lebih tinggi daripada macan dahan sebagai predator pesaing. Sebaliknya, di Rimbang Baling dan IFA, kelimpahan harimau sumatera lebih rendah dibandingkan dengan macan dahan, Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi kelimpahan harimau sumatera pada suatu lokasi maka kelimpahan predator pesaing semakin rendah dan juga sebaliknya. Hal serupa juga ditemukan Azlan & Sharma (2006). Kepadatan harimau sumatera diduga berkorelasi dengan kelimpahan satwa mangsa dan macan dahan pada suatu lokasi. Hasil penelitian O'Brien *et al.* (2003) di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Lampung menemukan adanya korelasi kelimpahan predator dengan satwa mangsa.

Kelimpahan satwa mangsa harimau relatif bervariasi di lokasi penelitian. Diduga tingkat ancaman dan variasi habitat mempengaruhi kelimpahan satwa mangsa pada suatu lokasi. Kelimpahan satwa mangsa tertinggi pada lokasi harimau sumatera ditemukan (Tesso Nilo, Rimbang Baling dan Kerumutan) adalah beruk. Beberapa hasil penelitian di Kalimantan menunjukkan kelimpahan beruk dan jenis ungulata bervariasi pada berbagai kondisi habitat (Meijaard *et al.* 2005). Jenis ini ditemukan tersebar secara

luas di lokasi penelitian. Pada dua lokasi penelitian (Tesso Nilo dan Rimbang Baling), kelimpahan satwa mangsa tertinggi kedua dan ketiga secara berurut adalah kijang dan babi hutan. Kedua jenis satwa mangsa tersebut tidak ditemukan di Kerumutan. Rusa sambar sebagai satwa mangsa utama harimau tidak ditemukan pada lokasi harimau ditemukan. Rusa hanya ditemukan di IFA dan harimau tidak ditemukan disana. Sunquist *et al.* (1999) mengungkapkan bahwa satwa mangsa utama harimau pada suatu wilayah berbeda-beda dan hal tersebut berhubungan dengan kelimpahan jenis mangsa yang tersedia.



Gambar I.5. Grafik kelimpahan satwa mangsa dan predator di lokasi penelitian.

Aktivitas perburuan dan deforestasi yang tinggi diduga menyebabkan menurunnya kelimpahan predator dan jenis-jenis satwa mangsa di lokasi penelitian. Aktivitas manusia di lokasi penelitian untuk berbagai kepentingan ditemukan berdasarkan jumlah perolehan foto secara berurut dari tertinggi ke rendah adalah Tesso Nilo (67,23%), Rimbang Baling (18,93%), IFA (13,59%), dan Kerumutan (0,24%). Dalam laporan WWF Riau Program tahun 2006 (tidak dipublikasi), sedikitnya terdapat 20 orang pemburu harimau aktif dan 71 orang pemburu satwa mangsa di Lansekap Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh, Riau dan dalam jangka waktu dua tahun terakhir dilaporkan 15 individu harimau terbunuh akibat perburuan untuk perdagangan dan perburuan untuk mencegah konflik harimau dan manusia. Jumlah tersebut merupakan hasil monitoring secara langsung, belum termasuk didalamnya yang tidak terpantau. Laju kerusakan hutan yang tinggi di lokasi penelitian juga telah menyebabkan hilangnya habitat alami harimau sumatera di Riau. Forest Watch Indonesia (2001) melaporkan bahwa hutan Riau hilang 78.000 hektar setiap tahunnya dalam waktu 15 tahun terakhir untuk konversi lahan untuk hutan tanaman industri (HTI), perkebunan, transmigrasi dan lainnya.

Dalam meningkatkan upaya konservasi harimau sumatera di Lansekap Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh, berbagai ancaman kepunahan terhadap harimau dan mangsanya dapat diantisipasi sedini mungkin dengan meminimalisasi kerusakan habitat, adanya kontrol terhadap perburuan liar dan perdagangan illegal terhadap harimau dan mangsanya, perluasan habitat, membangun

koridor satwa dan memantau populasi yang masih bertahan. Monitoring secara berkala dapat dilakukan untuk memantau perkembangan habitat dan keberadaan populasi harimau sumatera. Penegakan hukum dapat ditegakkan untuk mencegah semakin maraknya perburuan liar dan perdagangan ilegal. Perluasan kawasan konservasi dapat diusulkan untuk menambah luas kawasan sehingga memungkinkan adanya pergerakan satwa yang lebih luas. Perbaikan habitat yang terfragmen baik dalam kawasan konservasi dan pada kawasan hutan koridor yang menghubungkan antar kawasan-kawasan konservasi dapat dilakukan untuk meningkatkan dan memelihara keragaman genetik.

Pelibatan masyarakat merupakan hal terpenting dalam upaya pelestarian dan penyelamatan harimau sumatera. Upaya peningkatan pengetahuan masyarakat dapat dilakukan dan perbaikan taraf ekonomi untuk peningkatan kesejahteraan dapat terpenuhi. Akhirnya upaya konservasi harimau sumatera, mangsa dan habitatnya dapat berjalan sehingga dapat bertahan di alam secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

1. Populasi harimau sumatera di lokasi penelitian diperkirakan sebesar 5 individu (Tesso Nilo), 9 individu (Rimbang Baling) dan 28 individu di Kerumutan.

2. Kepadatan populasi harimau sumatera di lokasi penelitian dipengaruhi faktor kelimpahan satwa mangsa, kehilangan habitat dan tingkat ancaman perburuan.
3. Aktivitas harimau sumatera di lokasi penelitian cenderung krepuskular seperti waktu aktivitas harian satwa mangsa yang aktif pada siang dan malam hari.
4. Beruk (*Macaca nemestrina*) merupakan satwa mangsa yang kelimpahan relatifnya paling tinggi di lokasi ditemukannya harimau sumatera.
5. Kelimpahan harimau sumatera berbanding terbalik dengan kelimpahan predator pesaing (macan dahan), dan kelimpahan predator berkorelasi dengan kelimpahan satwa mangsa pada suatu lokasi dan waktu tertentu.

SARAN

1. Hasil penelitian ini, populasi harimau sebanyak 5 individu di Taman Nasional Tesso Nilo dengan luas kawasan relatif kecil (38.576 hektar) tidak akan dapat bertahan hidup secara berkelanjutan. Oleh karena itu, rekomendasi pada penelitian ini adalah sangat penting untuk memperluas kawasan hutan Taman Nasional Tesso Nilo di bagian barat dan barat laut (yang saat ini statusnya merupakan areal konsesi beberapa HPH) dapat dimasukkan sebagai kawasan taman nasional untuk mendukung populasi harimau sumatera secara berkelanjutan di alam.
2. Dibutuhkan kajian lebih lanjut pada kawasan hutan konsesi untuk mengetahui keberadaan harimau sumatera secara lengkap karena

ternyata kawasan hutan Tesso Nilo yang merupakan bekas konsesi HPH merupakan habitat untuk mendukung populasi harimau sumatera.

3. Pengelolaan populasi dan habitat harimau sumatera dapat mengacu pada karakter ekologi seperti sebaran, kepadatan populasi, waktu aktivitas dan kelimpahan satwa mangsa pada satu kawasan.
4. Monitoring terhadap perburuan dan perdagangan harimau sumatera pada kawasan hutan Lansekap Tesso Nilo Bukit Tigapuluh secara berkelanjutan dapat dilakukan untuk menjaga keseimbangan populasi harimau dan mangsa di alam.
5. Penggunaan *camera trap* untuk monitoring jangka panjang sangat dibutuhkan untuk memantau keberadaan populasi harimau dan satwa mangsa di Lansekap TNBT, Riau.
6. Pemberdayaan masyarakat lokal dalam upaya pencegahan konflik harimau dan manusia, ancaman perburuan dan habitatnya.
7. Upaya peningkatan taraf ekonomi lokal untuk mencegah ketergantungan masyarakat terhadap hasil hutan kayu dan non-kayu.
8. Penyadartahuan masyarakat dengan arti penting konservasi harimau sumatera melalui pendidikan konservasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H. S. 2002. *Pengelolaan satwa liar*. Jilid 1. Yayasan Penerbit
Fakultas Kehutanan IPB: xxii + 366 hlm.
- Azlan, J. Mohd. & Sharma D. S. K. 2006. The diversity and activity patterns of
wild felids in a secondary forest in Peninsular Malaysia. *Oryx* **40** (1):
1-6.
- Balai KSDA Riau. 2000a. *Rencana 25 Tahun Pengelolaan Suaka
Margasatwa Kerumutan (Periode April 2000 s/d Maret 2025)*.
Departemen Kehutanan dan Perkebunan. Kerjasama Balai KSDA
Riau–Fakultas Kehutanan IPB Bogor.
- Balai KSDA Riau. 2000b. *Rencana 25 Tahun Pengelolaan Suaka
Margasatwa Rimbang Baling (Periode April 2000 s/d Maret 2025)*.
Departemen Kehutanan dan Perkebunan. Kerjasama Balai KSDA
Riau–Fakultas Kehutanan IPB Bogor.
- Balai KSDA Riau. 2005. *Rencana 20 Tahun Pengelolaan Taman Nasional
Tesso Nilo. (Periode 2005 s/d 2025)*. Departemen Kehutanan.
Kerjasama BKSDA Riau–Fakultas Kehutanan IPB Bogor.
- Burnham, K. P. & W. S. Overton. 1978. Estimation of the size of a closed
population when capture probabilities vary among animals.
Biometrika **65**:625-633.
- Carbone C., Christie S., Conforti K., Coulson T., Franklin N., Ginsberg J. R.,
Griffiths M., Holden J., Kinnaird M., Laidlaw R., Lynam A.,

- MacDonald D. W., Martyr D., McDougal C., Nath L., O'Brien T., Seidensticker J., Smith J. L. D., Tilson R. & Wan Shahrudin W. N. 2001. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation* **5**:121-123.
- Carbone C., Christie S., Conforti K., Coulson T., Franklin N., Ginsberg J. R., Griffiths M., Holden J., Kinnaird M., Laidlaw R., Lynam A., MacDonald D. W., Martyr D., McDougal C., Nath L., O'Brien T., Seidensticker J., Smith J. L. D., Tilson R. & Wan Shahrudin W. N. 2002. The use of photographic rates to estimate densities of cryptic mammals: response to Jennelle et al. *Animal Conservation* **5**: 121–123.
- Francis, C. M. 2001. A Photographic Guide to Mammals of South-East Asia: Including Thailand, Malaysia, Singapore, Myanmar, Laos, Vietnam, Cambodia, Java, Sumatra, Bali and Borneo. New Holland Pub. Ltd. 128 hlm.
- Franklin, N., Bastoni, S., Siswomartono, D., Manansang, J. & Tilson, R. 1999. Last of the Indonesian tigers: a cause for optimism. In Siedensticker, J., Christie, S. & Jackson, P. (eds). *Riding the tiger: Tiger conservation in human dominated landscapes*. Cambridge: Cambridge University Press: p: 130–147.
- FWI/GFW. 2001. Potret keadaan hutan Indonesia. Bogor: Forest Watch Indonesia_Global Forest Watch. 79 hlm.

- Gillison, A.N. 2001. Vegetation survey and habitat assessment of the Tesso Nilo Forest Complex. Center for Biodiversity Management: Pekanbaru. p. 76.
- Griffiths, M. & C. P. v. Schaick 1993a. Camera-trapping: A new tool for the study of elusive rain forest animals. *Tropical Biodiversity* 1(2): 131-135.
- Griffiths M. & C. P. v. Schaick 1993b. The Impact of Human Traffic on the Abundance and Activity Periods of Sumatran Rain Forest Wildlife *Conservation Biology* 7 (3): 623-626.
- Griffiths, M. 1994. Population density of Sumatran tigers in Gunung Leuser National Park. in Tilson R.L., Komar Soemarna, Widodo Ramono, Sukianto Lusli, Traylor-Holzer K., and Seal U.S. (eds). Sumatran Tiger Report: Population and Habitat Viability Analysis. Apple Valley, Minnesota, Indonesian Directorate of Forest Protection and Nature Conservation and IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group. p: 93-102.
- Holmes, D. 2002. The Predicted Extinction of Lowland Forests in Indonesia, in Terrestrial Ecoregions of the Indo-Pacific: A Conservation Assessment, Editors: E.D. Wikramanayake, E. Dinerstein and C. J. Loucks. Island Press: Washington, DC. p: xxix+643.
- Istiadi Y., Azwar, Martopo J. H. & Nurdwianto, W. 2005. *Laporan Penilaian koridor biologi konservasi spesies Harimau Sumatera dan Gajah Sumatera: S.M. Rimbang Baling-T.N. Bukit Tigapuluh-S.M.*

Kerumutan, Provinsi Riau. Biological Science Club dan WWF
Indonesia. Jakarta. 43 hlm.

IUCN. 2006. IUCN-Cat-Specialist-Group, *Panthera tigris* ssp. *sumatrae* in,
IUCN Red List of Threatened Species-Carnivore Conservation.
<http://www.carnivoreconservation.org/site/redlist.htm>. Download
tanggal 3/15/2007, pukul 13:17.

Jennelle, C. S., M. C. Runge, & D. I. MacKenzie. 2002. The use of
photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic
mammals: a comment on misleading conclusions. *Animal
Conservation* **5**:119-120.

Karanth, K. U. 1995. Estimating tiger (*Panthera tigris*) populations from
camera-trapping data using capture-recapture models. *Biological
Conservation* **71**:333-338.

Karanth, K. U. & Sunquist M. E. 1995. Prey selection by tiger, leopard and
dhole in tropical forests. *Animal Ecology* **64** (4): 439-450.

Karanth, K. U. & Nichols J. D. 1998. Estimation of tiger densities in India
using photographic captures and recaptures. *Ecology* **79**: 2852–
2862.

Karanth, K. U. & Bradley M. Stith. 1999. Prey depletion as a critical
determinant of tiger population viability. In Seidensticker, J., Christie
S. & Jackson P. (eds.). *Riding the Tiger: Conservation in human
dominated landscapes*. Cambridge University press, Cambridge, UK.
p: 100–113.

- Karanth, K. U. & J. D. Nichols. 2000. Ecological status and conservation of tigers in India. Final technical report to the Division of International Conservation, US Fish and Wildlife Service, Washington D.C. and Wildlife Conservation Society, New York. Center for Wildlife Studies, Bangalore, India.
- Karanth, U. K. 2001. The way of the tiger: Natural history and conservation of the endangered big cat. Centre for wildlife studies. Bangalore, India. p: xii+132.
- Karanth, K. U. & N. S. Kumar. 2002. Field surveys: assessing relative abundances of tigers and prey. in Karanth K. U and J. D. Nichols, (eds.). Monitoring tigers and their prey: a manual for wildlife researchers, managers and conservationists in tropical Asia. Center for Wildlife Studies, Bangalore, India. p: 71-85.
- Karanth, K. U., N. S. Kumar, & J. D. Nichols. 2002. Field surveys: estimating absolute densities of tigers using capture-recapture sampling, in Karanth K.U. and J.D. Nichols, (eds.). Monitoring tigers and their prey: a manual for researchers, managers and conservationists in tropical Asia. Centre for Wildlife Studies: Bangalore: p: 139-152.
- Karanth, K. U., J. D. Nichols, & N. S. Kumar. 2004. Photographic sampling of elusive mammals in tropical forest. In Thompson W. L. (ed). Sampling rare or elusive species: concepts, designs, and techniques for estimating population parameters. Island Press, Washington, DC: p: 229-247.

- Kawanishi, K. & M. Sunquist. 2004. Conservation Status of tigers in a primary rainforest of Peninsular Malaysia. *Biological Conservation* **120**:329-344.
- Kinnaird, M. F., Sanderson E. W., O'Brien, T. G., Wibisono, H. T. & Woolmer, G. 2003. Deforestation trends in a tropical landscape and implications for endangered large mammals. *Conservation Biology* **17**(1): 245-257.
- MacKinnon, J., K. Philipps, & B. van Balen. 1993. *Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan (Termasuk Sabah, Sarawak dan Brunei Darussalam)*. Puslitbang Biologi LIPI dan BirdLife Indonesia. xviii+509 hlm.
- McClurgh K., Karanth . U. K & J. D. Nichols. 2000. Ecological status and conservation of tigers in India. Final Technical Report to the Division of International Conservation, USFWS and Wildlife Conservation Society.
- Meijaard, E. 2003. Mammals of South-East Asian islands and their Late Pleistocene environments. *Journal of Biogeography* **30**:1245-1257.
- Meijaard, E., Sheil, D., Nasi, R., Augeri, D., Rosenbaum, B., Iskandar, D., Setyawati, T., Lammertink, M., Rachmatika, I., Wong, A., Soehartono, T., Stanley, S. and O'Brien, T. 2005. Life after logging: Reconciling wildlife conservation and production forestry in Indonesian Borneo. Bogor-Indonesia: CIFOR. p: xxii+345.

- Ministry of Forestry 1994. Indonesian Sumatran Tiger Conservation Strategy. Jakarta, Indonesian Ministry of Forestry. p: ii+62.
- Nichols, J. D., & K. U. Karanth. 2002. Statistical concepts: Estimating absolute densities of tigers using capturerecapture sampling. in Karanth K. U., and J. D. Nichols (eds). Monitoring tigers and their prey: A manual for researchers, managers and conservationists in tropical Asia. Centre for Wildlife Studies, Bangalore: p: 121-137.
- Noss F. Reed, Howard B. Quigley, Maurice G. Hornocker, Troy Merrill, & Paul C. Paquet. 1996. Conservation Biology and Carnivore Conservation in the Rocky Mountains. *Conservation Biology* **10** (4): 949-963.
- Nyhus, P. J., & R. Tilson. 2004. Characterizing human-tiger conflict in Sumatra, Indonesia: implications for conservation. *Oryx* **38**:68–74.
- O'Brien, T. G., Kinnaird, M. F. & Wibisono, H. T. 2003. Crouching Tiger, Hidden Prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation* **6**: 131-139.
- Payne J., Francis, C. M., & Phillips, K. 2000. *Panduan lapangan Mamalia di Kalimantan Sabah, Serawak dan Brunei Darussalam*. WCS-IP. 386 hlm.
- Plowden, C. & D. Bowles. 1997. The illegal market in tiger parts in northern Sumatra, Indonesia. *Oryx* **31**: 59-66.
- Primack, R. B., J. Supriatna, M. Indrawan & P. Kramadibrata. 1998. Biologi Konservasi. Yayasan Obor Indonesia: vi+345 hlm.

- Raharyono, D & Paripurno E. T. 2001. *Berkawan harimau bersama alam*. The Gibbon Foundation, PILI-NGO Movement, Kappala Indonesia. Jakarta: v+103 hlm.
- Ramono, W & Santiapillai, C. 1994. Conservation of Sumatran Tigers in Indonesia, In Tilson R.L., Soemarna K., Ramono W., Lusli S., Traylor-Holzer K., & Seal U.S. (eds.). Sumatran Tiger Population and Habitat Viability Analysis Report, Apple Valley, Minnesota, Indonesian Directorate of Forest Protection and Nature Conservation and IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group. p: 85-92.
- Rexstad, E. & K. P. Burnham. 1991. User's guide for interactive program CAPTURE abundance estimation of closed animal populations. Colorado State University, Fort Collins, Colorado, USA.
- Sanderson, J. G. 2005. The Tropical Ecology, Assessment and Monitoring (TEAM): Camera Phototrapping Monitoring Protocol. Conservation International. Washington. 13p.
- Sanderson, J.G. & M. Trolle. 2005. Monitoring elusive mammals: Unattended cameras reveal secrets of some of the world's wildest places. *American Scientist* **93**: 48-155.
- Sanderson, E., J. Forrest, C. Loucks, J. Ginsberg, E. Dinerstein, J. Seidensticker, P. Leimgruber, M. Songer, A. Heydlauff, T. O'Brien, G. Bryja, S. Klenzendorf and E. Wikramanayake. 2006. Setting Priorities for the Conservation and Recovery of Wild Tigers: 2005-2015. The

Technical Assessment. WCS, WWF, Smithsonian, and NFWF-STF, New York – Washington, D.C.

- Seal U, Soemarna K & Tilson R. 1994. Population Biology and Analyses for Sumatran Tigers. in Tilson R.L., Soemarna K., Ramono W., Lusli S., Traylor-Holzer K., and Seal U.S. (eds.). Sumatran Tiger Report: Population and Habitat Viability Analysis. Apple Valley, Minnesota, Indonesian Directorate of Forest Protection and Nature Conservation and IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group. p: 45-70.
- Seidensticker, J., S. Christie, & P. Jackson. 1999. Preface, in Seidensticker J., Christie S. and Jackson P. (eds.). Riding the tiger: tiger conservation in human-dominated landscapes. Cambridge University Press: Cambridge. p: xv-xx.
- Shepherd, C. R. & N. Magnus. 2004. Nowhere to hide, the trade in Sumatran tiger. TRAFFIC Southeast Asia. p: vi+98.
- Silver, S. 2004. Assessing jaguar abundance using remotely triggered cameras. WCS Publication. 25p.
- Silver, S. C., Ostro, L. E., Marsh, L. K., Maffei, L., Noss, A. J., Kelly, M. J., Wallace, R.B., Gomez, H. & Ayala, G. 2004. The use of camera traps for estimating jaguar (*Panthera onca*) abundance and density using capture/recapture analysis. *Oryx* **38**: 148-154.
- Strien N. J. van. 1983. A guide to the track of the mammals of western Indonesia. School of environmental conservation Management. Ciawi. Bogor. Indonesia: p: vii+44 hlm.

- Sunquist, M. E., Karanth U. K. & Sunquist, F. 1999. Ecology, behaviour and resilience of the tigers and its conservation needs. In Seidensticker, J., Christie, S., Jackson, P. (Eds.). *Riding the Tiger: Tiger Conservation in Human-dominated Landscapes*. Cambridge University Press, Cambridge. p: 5–18.
- Supriatna, J. & E.H. Wahyono. 2000. *Primata Indonesia: Panduan lapangan*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta: xxii+332 hlm.
- Wikramanayake, E. D., Dinerstein, E., Robinson, G., Karanth, U. K., Rabinowitz, A., Olson, D., Matthew, T., Hedao, P., Connor, M., Hemley, G. & Bolze, D. 1998. An ecology-based method of defining priorities for large mammal conservation: the tiger as a case study. *Conservation Biology* **12**: 865–878.
- Wilson, K.R. & Anderson, D.R. 1985. Evaluation of two density estimators of small mammal population size. *Journal of Mammalogy* **66**: 13–21.

Lampiran I.1. *Capture history* harimau sumatera dari 4 lokasi penelitian, Mei 2005–Desember 2006.

Individu (<i>i</i>)	Lokasi	Occassions (<i>j</i>)									Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Andalas 01	TNTN	0	1	0	1	1	1	0	0	0	4
Andalas 02	TNTN	0	1	0	1	1	0	1	0	1	5
Andalas 03	TNTN	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Andalas 04	TNTN	1	0	0	1	1	0	1	1	0	5
Andalas 05	SMRB	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3
Andalas 06	SMRB	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Andalas 07	SMK	0	1	1	0	0	1	0	0	1	4
Andalas 08	SMK	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Andalas 09	SMK	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

Keterangan:

TNTN = Taman Nasional Tesso Nilo

SMRB = Suaka Margasatwa Rimbang Baling

SMK = Suaka Margasatwa Kerumutan

MAKALAH II

DISTRIBUSI SPASIAL HARIMAU SUMATERA [*Panthera tigris sumatrae* (Pocock, 1929)] DI LANSEKAP TESSO NILO-BUKIT TIGAPULUH, RIAU

Maju Bintang Hutajulu

Program Pascasarjana Program Studi Biologi
Fakultas Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Indonesia, Depok, 16424

ABSTRACT

Spatial distributions of Sumatran tiger are poorly known in Riau. This study used camera trap availability to estimate spatial distribution with standard capture-mark-recapture method. Camera trap installed systematically at 86 locations and covered 2,123 km² effective sampling area. Nine Sumatran tiger individuals were found and spread over the landscaped widely with ranged from 30 above sea level (asl) to 460 asl dpl m and it was photographed by mean distance to road is 6.43 km. Sumatran tiger individuals also found varied by distance to village, to river and forest cover type in study areas. The locations of Sumatran tiger found partly covered locations its preys. The distance movements of Sumatran tigers were varied and home range male and female is overlapping in the study areas.

Keywords: Distribution; Site occupied; Sumatran tiger; Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh Landscape.

PENDAHULUAN

Harimau (*Pantera tigris*) merupakan salah satu predator terbesar yang penyebarannya dahulu hampir meliputi seluruh daratan Asia hingga beberapa pulau di Indonesia (Novell & Jackson 1996). Harimau merupakan satwa teresterial yang menempati beragam tipe habitat, di antaranya hutan tropis, mangrove, hutan rawa gambut dan hutan musim (*deciduous forest*) (Sunquist *et al.* 1999). Dinerstein *et al.* (2006) memperkirakan bahwa habitat harimau

dunia yang tersisa tinggal sebesar 7% dari total habitat berdasarkan sejarah geografi penyebarannya. Hal tersebut menunjukkan bahwa penyebaran populasi harimau di alam menurun secara drastis dan sampai sekarang pengurangan luas habitat untuk berbagai kepentingan masih berlangsung.

Di Indonesia, kehilangan habitat (Linkie *et al.* 2003; Kinnaird *et al.* 2003) dan perburuan untuk perdagangan bagian-bagian tubuh harimau (Kenney *et al.* 1995; Plowden & Blowes 1997) telah menyebabkan penyebaran populasi harimau menurun dan semakin terdesak pada sisa hutan yang ada. Bahkan, dikarenakan hal tersebut dua subspesies yang terdapat di Pulau Jawa dan Bali telah dinyatakan punah di alam (Seidensticker *et al.* 1999). Harimau sumatera (*P.t. sumatrae*) merupakan harimau terakhir di Indonesia dan hanya dapat ditemukan di pulau Sumatera (Ramono & Santiapillai 1994).

Penyebaran suatu jenis pada suatu wilayah dipengaruhi beberapa faktor yaitu, di antaranya meliputi sejarah evolusi spesies, perubahan geografis, interaksi antar spesies dan respon lingkungan serta dampak aktivitas manusia pada suatu wilayah (Jarvis 2000). Namun, proses penyebaran harimau sumatera saat ini paling banyak dipengaruhi oleh aktivitas manusia (seperti pembukaan lahan untuk perkebunan, transmigrasi, pemukiman, hutan tanaman industri dan lainnya). Smirnov *et al.* (1999) mengatakan bahwa penyebaran dan kepadatan satwa mangsa mempengaruhi penyebaran harimau pada suatu wilayah. Selain itu, kawasan hutan yang dialiri sungai lebih disukai harimau (Miquelle *et al.* 1999).

Kepadatan harimau secara alami tergolong rendah di alam (Karanth *et al.* 2004). Harimau memerlukan ketersediaan satwa mangsa yang cukup pada satu wilayah untuk mampu bertahan hidup, (Karanth 2001). Kepadatan satwa mangsa rendah akan menekan fase perkembangbiakan harimau (Karanth & Stith 1999). Kepadatan mangsa rendah dan ukuran habitat relatif kecil akan mempengaruhi daerah jelajah harimau (Sunquist 1981). Jenis-jenis satwa mangsa yang mendukung penyebaran populasi harimau sumatera di antaranya adalah rusa sambar, babi hutan, kijang, pelanduk dan beruk (Franklin *et al.* 1999; O'Brien *et al.* 2003).

Penyebaran harimau sumatera terakhir diketahui hanya pada 26 kawasan konservasi dan kawasan hutan lainnya yang terpisah secara geografis dengan jumlah populasi sekitar 500 ekor (Ministry of Forestry 1994). Di Riau, hasil identifikasi Wikramanayake *et al.* (1998), lokasi penyebaran harimau sumatera di antaranya adalah blok hutan Suaka Margasatwa Rimbang Baling, Kerumutan-Istana Sultan Siak, Air Sawan dan Bukit Tigapuluh. Kawasan hutan Riau umumnya merupakan hutan dataran rendah dan menurut Griffiths (1994), hutan dataran rendah (ketinggian < 600 m dpl) dapat mendukung populasi harimau sebesar dua kali daripada dataran tinggi.

Keberadaan harimau sumatera belum seutuhnya diketahui dengan akurat karena penelitian lapangan relatif sedikit, minimnya sumber daya manusia dan daerah penyebaran harimau sumatera relatif luas. Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk menentukan keberadaan harimau dan

mangsanya secara spasial adalah dengan analisa sistem informasi geografis (Smith *et al.* 1998). Informasi spasial jenis memberikan data akurat dan sangat penting untuk pengelolaan jenis serta kawasan serta dalam pengambilan keputusan dalam perencanaan konservasi.

Berdasarkan latar belakang, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi spasial harimau sumatera dan mangsanya serta wilayah jelajah (*home range*) harimau sumatera dengan menggunakan kamera penjebak (*camera trap*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai data dasar dan bahan informasi akurat dalam upaya pelesatarian harimau sumatera.

BAHAN DAN CARA KERJA

A.II. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Lansekap Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh (Lansekap TNBT), Riau, Sumatera, pada bulan Mei 2005 sampai Desember 2006. Lansekap TNBT berada dalam 5 kabupaten yaitu Kampar, Kuantan Singingi, Pelelawan, Indragiri Hulu dan Indragiri Hilir. Survei dilakukan pada 4 lokasi penelitian yaitu di Taman Nasional Tesso Nilo (TNTN), Suaka Margasatwa Rimbang Baling (SMRB), Suaka Margasatwa Kerumutan (SMK), dan bekas HPH PT. Industries et Forest Asiatqeus (IFA) dengan total luas 53.321,65 hektar. Karakteristik umum lokasi blok penelitian dapat dilihat dalam Tabel II.1.

Tabel II.1. Karakteristik umum lokasi penelitian.

Item	Lokasi penelitian			
	Tesso Nilo	Rimbang Baling	IFA	Kerumutan
Luas blok penelitian (ha)	25.154,417	8.865,793	8.637,001	10.664,437
Tipe hutan	Hutan dataran rendah kering	Hutan dataran rendah kering	Hutan dataran rendah kering	Hutan dataran rendah basah
Range altitude blok penelitian (m dpl)	26--103	88--460	106--173	13--64
Topografi	Datar	Bergelombang	Datar	Datar
Kemiringan (%)	0--15	25--90	0--25	0--5
Curah hujan (mm per tahun)	2000-3000 ^{a)}	2443-3400 ^{b)}	2000-3000 ^{c)}	2275-3229 ^{d)}
Suhu ^{e)} (°C)	20--33	15--30	-	22--33
Gangguan/ancaman ^{f)}	Pm,PI,Pr,Kr	Pm,PI,Pr,Kr	Pm,PI,Pr	Pm,PI,Kr,If

Sumber: ^{a)} Balai KSDA Riau 2005. ^{b)} Balai KSDA Riau 2000b ^{c,e)} BMG Riau 2006 (data tidak dipublikasi) ^{d)} Balai KSDA Riau 2000a. ^{f)} WWF Riau 2006 (data tidak dipublikasi).

Keterangan: Pm = pembalakan liar; PI = perladangan; Pr = perburuan; Kr = kebakaran hutan; If = *illegal fishing*

B.II. Objek dan Alat Penelitian

Objek penelitian adalah harimau sumatera, macan dahan dan satwa mangsa berupa gambar atau foto hasil dari *camera trap*. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu *camera trap* tipe DeerCam[®] model DC-200 (Non Typical, Inc. Park Lane, USA), peta rupa bumi, GPS (*Global Positioning System*) etrex Summit[™], kompas (Silva), kamera digital (Canon PowerShot A700), *negative film scanner* (Nikon Super Cool Scan

5000ED), *changing bag*, peralatan *camping*, meteran, buku catatan lapangan, jam tangan, buku panduan lapangan (Francis 2001; Mackinnon *et al.* 1993; Payne *et al.* 2000; van Strien 1983) untuk identifikasi jenis dan jejak satwa di lapangan.

C.II. Metode penelitian

Metode lapangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *capture-mark-recapture* dengan menggunakan perangkat kamera atau *camera trap* untuk mendeteksi keberadaan jenis pada suatu lokasi. Jenis *camera trap* yang akan digunakan adalah tipe DeerCam 200[®] (Non Typical, Inc. Park Lane, USA). Tipe *camera trap* ini menggunakan sensor aktif yang dapat mendeteksi setiap satwa yang melintas dalam jangkauan sensor.

Penentuan lokasi penelitian dilakukan berdasarkan hasil survei pendahuluan. *Camera trap* ditempatkan di lapangan tidak secara random tetapi berdasarkan peluang optimum untuk mendapatkan foto harimau sumatera. Jarak antar stasiun *camera trap* ditentukan dari daerah jelajah minimum harimau sumatera. Luas jelajah minimum harimau sumatera betina di Taman Nasional Way Kambas adalah 49 km² (Franklin *et al.* 1999). Sehingga dengan perhitungan diperoleh jarak maksimal antar stasiun *camera trap* tidak melebihi 3,9 km. Data koordinat setiap posisi stasiun *camera trap* dicatat dalam buku lapangan. *Camera trap* dioperasikan selama 24 jam sehari dan lama periode pemasangan selama 3 bulan pada setiap lokasi penelitian. Penggantian baterai dan film dilakukan setiap periode 20-30 hari.

Distribusi spasial harimau dianalisis dengan menggunakan program ArcView[®] 3.2 (ESRI, Redlands, California, USA). Titik koordinat perolehan individu-individu harimau dilapisi (*overlay*) dengan data spasial seperti ketinggian, sungai, jalan, pemukiman, tutupan lahan tahun 2005 (Setiabudi & Budiman 2005). Pendugaan *home range* harimau sumatera dilakukan pada individu-individu yang ditemukan lebih dari dua lokasi dengan memetakan lokasi pertemuan (*minimum convex polygon*). Pendugaan *home range* harimau sumatera di adaptasi dari Franklin *et al.* (1999). Distribusi spasial harimau sumatera secara umum juga dilakukan dengan pelapisan lokasi perolehan foto predator saingan, satwa mangsa serta aktivitas manusia. Lokasi sebaran *camera trap* dan perolehan foto dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan perangkat lunak SPSS 9 (SPSS[®] 9 Inc., 1989-1999 USA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A.II. Distribusi Spasial Grid Penelitian

Grid stasiun pemasangan *camera trap* di lokasi penelitian adalah sebanyak 22 (25,58%) grid stasiun di Tesso Nilo, 20 (23,26%) grid stasiun di Rimbang Baling, 22 (25,58%) grid stasiun di bekas HPH IFA dan 22 (25,58%) grid stasiun di Kerumutan dengan 13.406 total *trap night* efektif. Pemasangan *camera trap* di Tesso Nilo hampir mencakup seluruh daerah kawasan Tesso Nilo. Di Rimbang Baling, pemasangan *camera trap* dilakukan pada bagian timur kawasan sedangkan di bekas HPH IFA dan Kerumutan terletak di bagian selatan kawasan. Kemudahan akses untuk mencapai lokasi, besar biaya dan lama waktu pemasangan *camera trap* pada tiap lokasi penelitian menjadi bahan pertimbangan dalam pelaksanaan penelitian ini.

Ketinggian lokasi stasiun *camera trap* dikategorikan dataran rendah (<600 m dpl) dengan range ketinggian mulai 11 m sampai 460 m dpl dan rata-rata ketinggian 111,45 m dpl. Jarak dari desa mulai dari 3,95 km sampai 36,14 km dengan jarak rata-rata 18,34 km. Jarak terdekat dari jalan adalah 0,27 km dan jarak terjauh 51,68 km dengan rata-rata jarak sebesar 17,71 km. Range jarak dari sungai mulai dari 3,35 m sampai 4,01 km dengan rata-rata 0,59 km. Kepadatan sungai dalam grid 2x2 km (panjang sungai) mulai 0 km sampai 11,39 km dengan rata-rata 4,18 km. Lokasi pemasangan *camera trap* di seluruh lokasi penelitian tersebar pada beragam tutupan lahan berdasarkan Setiabudi & Budiman (2005).

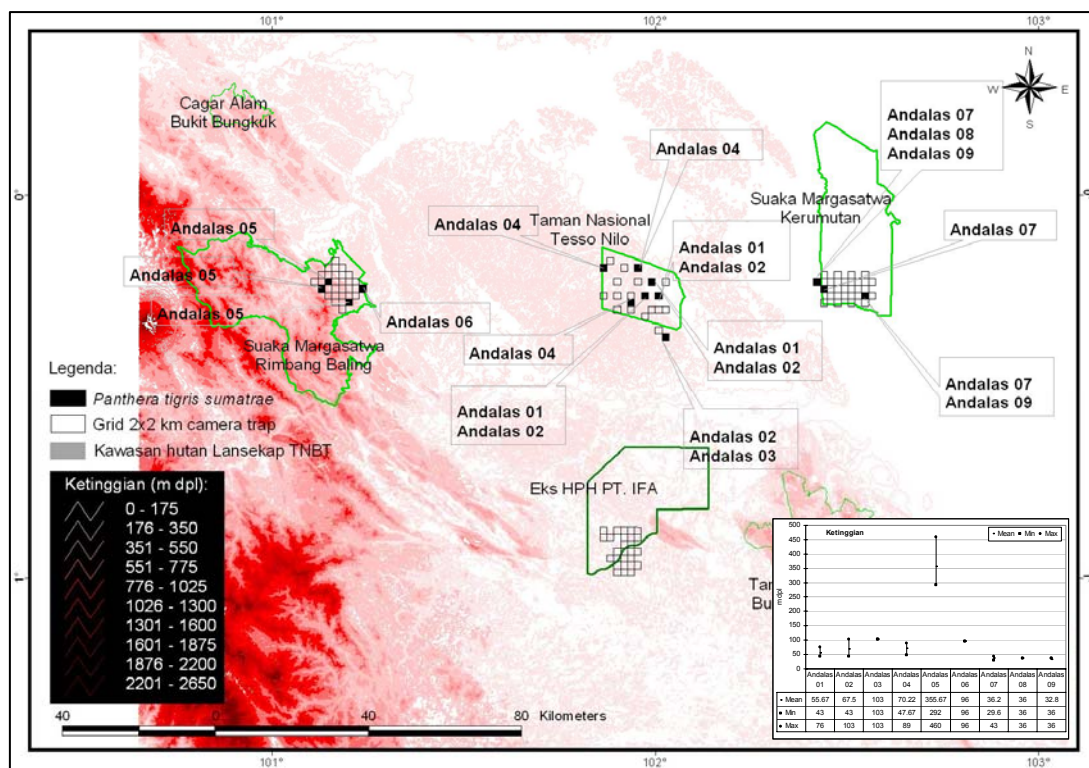
B.II. Distribusi Spasial Individu-individu Harimau Sumatera

Harimau sumatera ditemukan pada 14 (16,28%) grid stasiun *camera trap* dengan jumlah sebanyak 9 individu di seluruh lokasi penelitian. Individu-individu harimau sumatera tersebut yaitu 4 individu tersebar pada 7 (31,82%) lokasi di Tesso Nilo, 2 individu tersebar pada 4 (20%) lokasi di Rimbang Baling dan 3 individu tersebar pada 3 (13,64%) lokasi di Kerumutan. Di lokasi penelitian bekas HPH PT. IFA harimau sumatera tidak diperoleh foto, walaupun tanda keberadaan berupa jejak dan kotoran masih ditemukan. Diduga harimau sumatera tidak diperoleh foto akibat cenderung menghindari dari stasiun *camera trap* akibat tingginya aktivitas manusia (seperti pembalakan dan perburuan) di lokasi tersebut. Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan Istiadi *et al.* (2005) bahkan tidak menemukan adanya tanda keberadaan harimau sumatera di kawasan tersebut.

B.II.1. Distribusi berdasarkan ketinggian

Penyebaran individu-individu harimau sumatera di lokasi penelitian bervariasi dengan range ketinggian mulai 29,6 m sampai 460 m dpl dan rata-rata ketinggian 125,16 m dpl (Gambar II.1). Delapan individu harimau yaitu Andalas 01;02;03;04;05;07;08;09, tersebar pada lokasi dengan ketinggian di bawah 150 m dpl dengan topografi relatif datar. Lokasi penyebaran harimau tersebut terdapat di Tesso Nilo, Kerumutan dan blok penelitian bagian timur di Rimbang Baling. Ketinggian wilayah rendah dan keadaan medan relatif datar

kemungkinan baik untuk tempat tinggal harimau sehingga relatif mudah untuk melakukan mobilitas dan aktivitas harian. Satu individu lainnya yaitu Andalas 06, ditemukan pada range ketinggian 292 m sampai 460 m dpl. Lokasi tersebut di bagian barat blok penelitian Rimbang Baling. Andalas 06 ditemukan pada 3 lokasi punggung perbukitan yang terpisah selama periode sampling.



Gambar II.1. Peta sebaran individu-individu harimau sumatera berdasarkan ketinggian.

Penyebaran harimau berhubungan dengan erat ketinggian dan kondisi topografi satu wilayah. Hasil penelitian Griffiths (1994) di Gunung Leuser menunjukkan bahwa penyebaran kepadatan populasi harimau sumatera

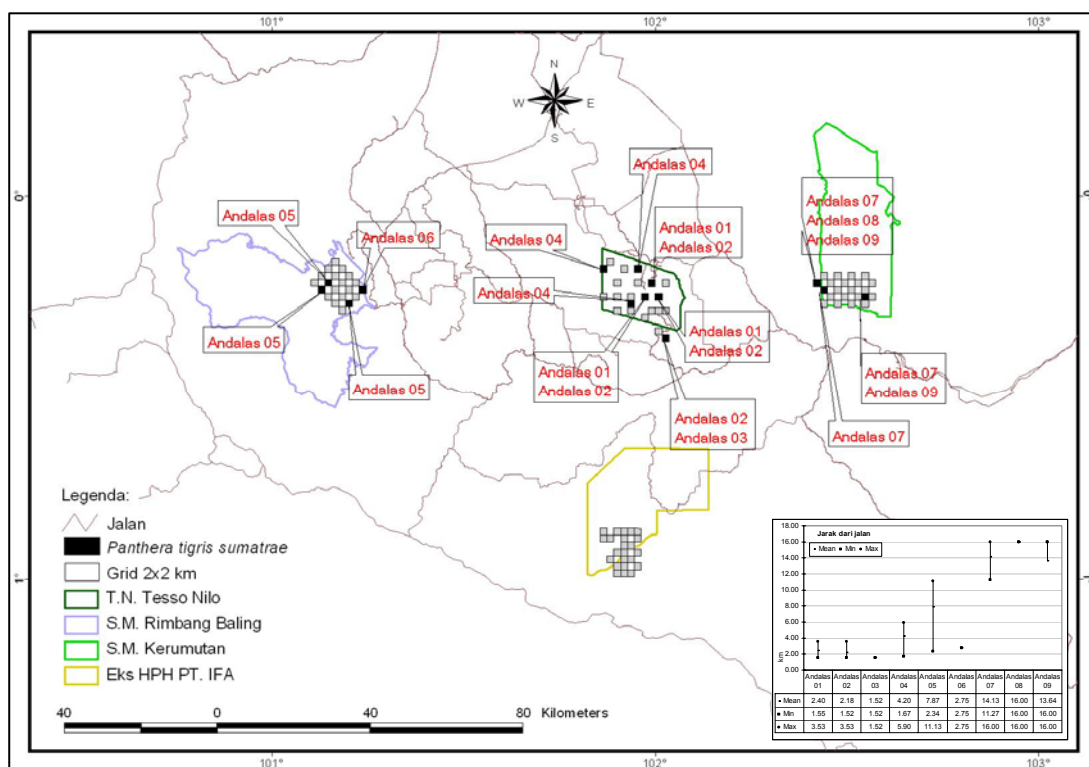
semakin berkurang seiring dengan meningkatnya ketinggian pada satu wilayah.

B.II.2. Distribusi berdasarkan posisi jalan

Hasil penelitian ini (Gambar II.2) menunjukkan penyebaran harimau sumatera berdasarkan posisi jalan. Yang dimaksud dengan jalan adalah jalan utama yang dibangun oleh pemerintah dan perusahaan untuk jalur transportasi. Individu-individu harimau ditemukan bervariasi dengan jarak dari jalan. Empat individu harimau yaitu Andalas, 01;02;03;04 ditemukan pada range jarak dari jalan mulai 1,52 km sampai 5,90 km. Lokasi ditemukan individu-individu harimau tersebut adalah di Tesso Nilo. Pada peta terlihat adanya jalan hingga dalam kawasan hutan Tesso Nilo. Jalan tersebut merupakan bekas jalan pembalakan yang dibangun oleh PT. INHUTANI IV, dan saat ini, jalan yang diluar kawasan digunakan oleh PT. RAPP (Riau Andalan Pulp and Paper), perusahaan perkebunan dan masyarakat lokal untuk jalur transportasi.

Andalas 05 dan 06 ditemukan dengan jarak terdekat dari jalan sebesar 2,34 km dan jarak terjauh sebesar 11,34 km di Rimbang Baling. Pada lokasi ditemukan individu-individu harimau tersebut terlihat adanya jalan yang berdekatan dengan batas kawasan Rimbang Baling. Jalan tersebut merupakan jalur transportasi untuk pengangkutan kayu akasia dan batu bara yang dibangun oleh PT. RAPP dan PT. MIA (perusahaan tambang batu bara). Berdasarkan pengamatan lapangan, jalan-jalan tersebut sering

digunakan para pembalak liar, perambah hutan dan pemburu liar untuk memasuki kawasan hutan Rimbang Baling dan tentunya akan memberi dampak bagi penyebaran harimau sumatera di lokasi tersebut. Andalas 06, 07 dan 09 ditemukan di Kerumutan dengan posisi jalan relatif cukup jauh (range jarak mulai 11,27 km sampai 16 km) dimana di sekitar kawasan maupun dalam kawasan ini terlihat tidak adanya jalan.



Gambar II.2. Peta sebaran individu-individu harimau sumatera berdasarkan posisi jalan.

Keberadaan akses jalan identik dengan adanya aktivitas manusia (seperti perburuan dan konversi lahan) pada satu wilayah. Diduga, semakin jauh jarak suatu kawasan dari jalan maka semakin rendah aktivitas manusia yang dapat memberikan dampak bagi penyebaran jenis pada suatu lokasi.

Kinnaird *et al.* (2003) menemukan adanya pengaruh keberadaan jalan dan pemukiman terhadap keberadaan mamalia besar di Bukit Barisan Selatan. Sementara itu, Griffiths & Schaick (1993) menyatakan bahwa terdapat perubahan pola aktivitas hidupan liar akibat aktivitas manusia pada suatu kawasan.

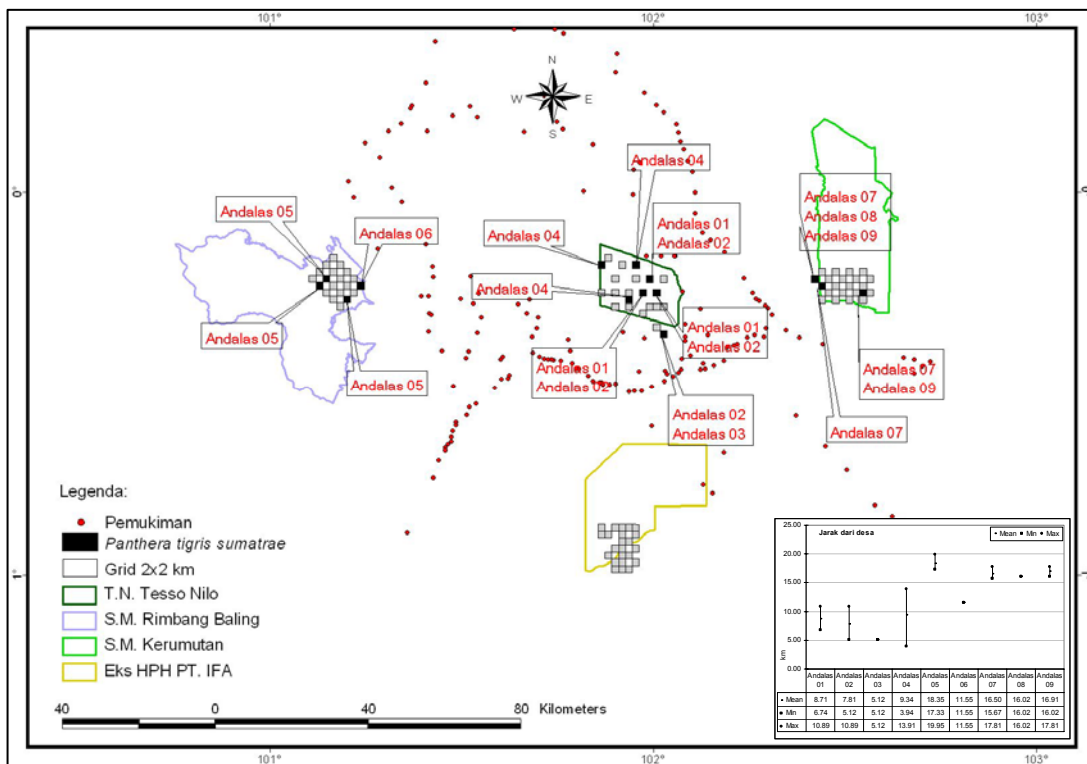
B.II.3. Distribusi berdasarkan posisi pemukiman

Hasil pemetaan (Gambar II.3) menunjukkan bahwa lokasi pemukiman dengan penyebaran harimau memiliki jarak yang bervariasi di lokasi penelitian. Jarak terdekat individu harimau ditemukan di lokasi penelitian sebesar 3,94 km dan jarak terjauh sebesar 19,95 km. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa penyebaran harimau terdekat dengan pemukiman terdapat di Tesso Nilo. Terlihat dua individu yaitu Andalas 02 dan 03, yang ditemukan diluar batas kawasan Tesso Nilo memiliki jarak terdekat sebesar 5,12 km dari pemukiman. Seekor harimau memiliki pergerakan diatas 10 km per hari (Karanth & Chundawat 2002). Hal itu dapat memungkinkan harimau memasuki areal pemukiman dan menimbulkan adanya konflik.

Luas kawasan hutan Tesso Nilo relatif kecil (38.576 ha) dan letaknya terisolasi sehingga pergerakan harimau di kawasan itu relatif terbatas.

Individu-individu harimau di Rimbang Baling ditemukan pada jarak terdekat dari pemukiman sebesar 11,55 km dan jarak terjauh sebesar 19,55 km, dan di Kerumutan, jarak terdekat dari pemukiman sebesar 16,02 km dan jarak terjauh 17,81 km. Letak pemukiman pada suatu wilayah memungkinkan

adanya ancaman bagi harimau. Pemukiman yang relatif dekat terhadap kawasan hutan memungkinkan terjadinya aktivitas manusia pada daerah tersebut. Dan tentunya, hal ini diduga dapat memberikan dampak secara



Gambar II.3. Peta sebaran individu-individu harimau sumatera berdasarkan letak pemukiman.

langsung maupun tidak langsung terhadap penyebaran harimau pada suatu wilayah. Tingkat aktivitas masyarakat ditemukan melalui pengamatan langsung (seperti perambahan, perburuan, pembalakan liar) dan hasil foto *camera trap* di lokasi penelitian berbeda-beda. Di Tesso Nilo dengan jarak relatif lebih dekat dengan kawasan hutan diperoleh foto aktivitas manusia lebih tinggi (277 (67,23%) frame) bila dibandingkan dengan kawasan hutan

Rimbang Baling (78 (18,93%) frame), bekas HPH PT. IFA (56 (13,59%) frame) dan Kerumutan (1 (0,24%) frame) dengan jarak dari pemukiman relatif lebih jauh (Tabel I.3).

B.II.4. Distribusi berdasarkan letak sungai

Hasil pemetaan menunjukkan bahwa penyebaran individu-individu harimau sumatera berdekatan letak sungai dengan jarak bervariasi pada tiap lokasi penelitian. Empat individu harimau yaitu Andalas 01, 02, 03 dan 04 ditemukan pada range jarak dari sungai berkisar 0,08 km sampai 0,34 km di Tesso Nilo. Dua individu (Andalas 05 dan 06) di Rimbang Baling ditemukan pada jarak dari sungai berkisar 0,16 km sampai 0,57 km. Tiga (3) individu lainnya yaitu andalas 07, 08 dan 09 ditemukan pada jarak dari sungai berkisar 0,19 km sampai 1,33 km di Kerumutan.

Adanya variasi jarak dari sungai harimau di lokasi penelitian ditemukan disebabkan letak geografis suatu wilayah. Dua lokasi penelitian yaitu Tesso Nilo dan Rimbang Baling merupakan daerah hulu sungai dan merupakan bagian dari daerah aliran sungai sehingga lebih mudah untuk menemukan sungai. Berbeda dengan Kerumutan, kawasan ini terletak di daerah hilir dimana sungai telah mengalir pada satu sungai utama. Selain itu, Kerumutan merupakan daerah gambut yang pada saat musim kering sangat susah menemukan air dan pada saat musim penghujan air sangat berlimpah.

Secara umum, lokasi harimau ditemukan dapat dikatakan tergolong dekat dari sungai. Sunquist (1981) menemukan bahwa harimau menyukai

habitat pinggir sungai (*riverine habitat*). Sungai merupakan tempat berkumpul satwa dan keberadaan harimau dekat dengan sungai kemungkinan berhubungan dengan pemangsaan. Karanth (2001) menyatakan bahwa harimau merupakan jenis yang suka air dan perenang yang handal. Suhu harian yang mencapai 33 °C tergolong tinggi memungkinkan bagi harimau untuk menurunkan suhu tubuh dengan berendam di sungai.

B.II.5. Distribusi berdasarkan tutupan lahan

Hasil pemetaan menunjukkan penyebaran harimau sumatera bervariasi berdasarkan tutupan lahan. Harimau sumatera ditemukan mulai dari hutan rawa gambut, hutan dataran rendah kering, hutan dataran rendah perbukitan, hutan tanaman industri (akasia) dan kebun sawit di lokasi penelitian. Empat individu harimau di Tesso Nilo (Andalas 01, 02, 03 dan 04) ditemukan pada 4 tutupan lahan berbeda yaitu, hutan dataran rendah kering, rawa gambut, hutan tanaman industri (akasia) dan kebun sawit. Harimau di Rimbang Baling ditemukan di hutan dataran rendah perbukitan lahan kering dan di Kerumutan ditemukan di hutan rawa gambut. Di Rimbang Baling, 2 individu harimau ditemukan pada hutan dataran rendah kering tutupan kanopi sedang dan tertutup. Di Kerumutan yang merupakan kawasan hutan rawa gambut ditemukan 3 individu harimau sumatera (Tabel I.2).

Tabel II.2. Jumlah lokasi pemasangan *camera trap* dan penyebaran individu berdasarkan tipe tutupan lahan tahun 2005.

Tipe tutupan lahan	Tesso Nilo	Rimbang Baling	IFA	Kerumutan	Individu harimau
Hutan dataran rendah kering tutupan kanopi sedang	1	7	21	0	Andalas 05;06
Hutan dataran rendah kering tutupan kanopi tertutup	2	13	1	0	Andalas 05
Hutan dataran rendah kering tutupan kanopi terbuka	11	0	0	0	Andalas 01;02;04
Hutan rawa gambut tutupan kanopi sedang	0	0	0	6	Andalas 07;08;09
Hutan rawa gambut tutupan kanopi tertutup	0	0	0	16	
Semak/belukar muda	1	0	0	0	
Kebun sawit	1	0	0	0	Andalas 04
Hutan rawa tutupan kanopi sedang	2	0	0	0	
Hutan rawa tutupan kanopi tertutup	1	0	0	0	Andalas 04
Hutan rawa tutupan kanopi terbuka	1	0	0	0	
Hutan tanaman industri (akasia)	2	0	0	0	Andalas 02;03

Hasil pemetaan menunjukkan bahwa adanya perubahan tutupan lahan di sekitar batas kawasan di lokasi penelitian. Di Tesso Nilo sebelah utara, selatan dan timur telah dikonversi menjadi hutan tanaman industri (akasia), kebun sawit dan karet. Di Rimbang Baling, sebelah timur batas kawasan telah dikonversi menjadi hutan tanaman industri (akasia) dan di selatan Kerumutan menjadi kebun sawit dan karet. Adanya perubahan tutupan lahan tersebut menyebabkan adanya desakan terhadap penyebaran suatu jenis semakin jauh ke dalam hutan. Harimau diketahui merupakan jenis yang

toleran terhadap adanya perubahan lingkungan (O'Brien *et al.* 2003) dan selanjutnya Kinnaird *et al.* (2003) menunjukkan bahwa adanya perubahan tutupan lahan terhadap penyebaran mamalia besar dan predator menyebabkan semakin terdesaknya penyebaran jenis ke dalam hutan di Bukit Barisan Selatan. Crooks (1992) juga melaporkan bahwa fragmentasi habitat dan isolasi geografis merupakan dua hal paling kuat yang mempengaruhi distribusi dan kepadatan populasi predator pada satu wilayah. Untuk menjaga kelestarian penyebaran populasi harimau dibutuhkan koridor yang menghubungkan antar kawasan (Beier & Noss 1998).

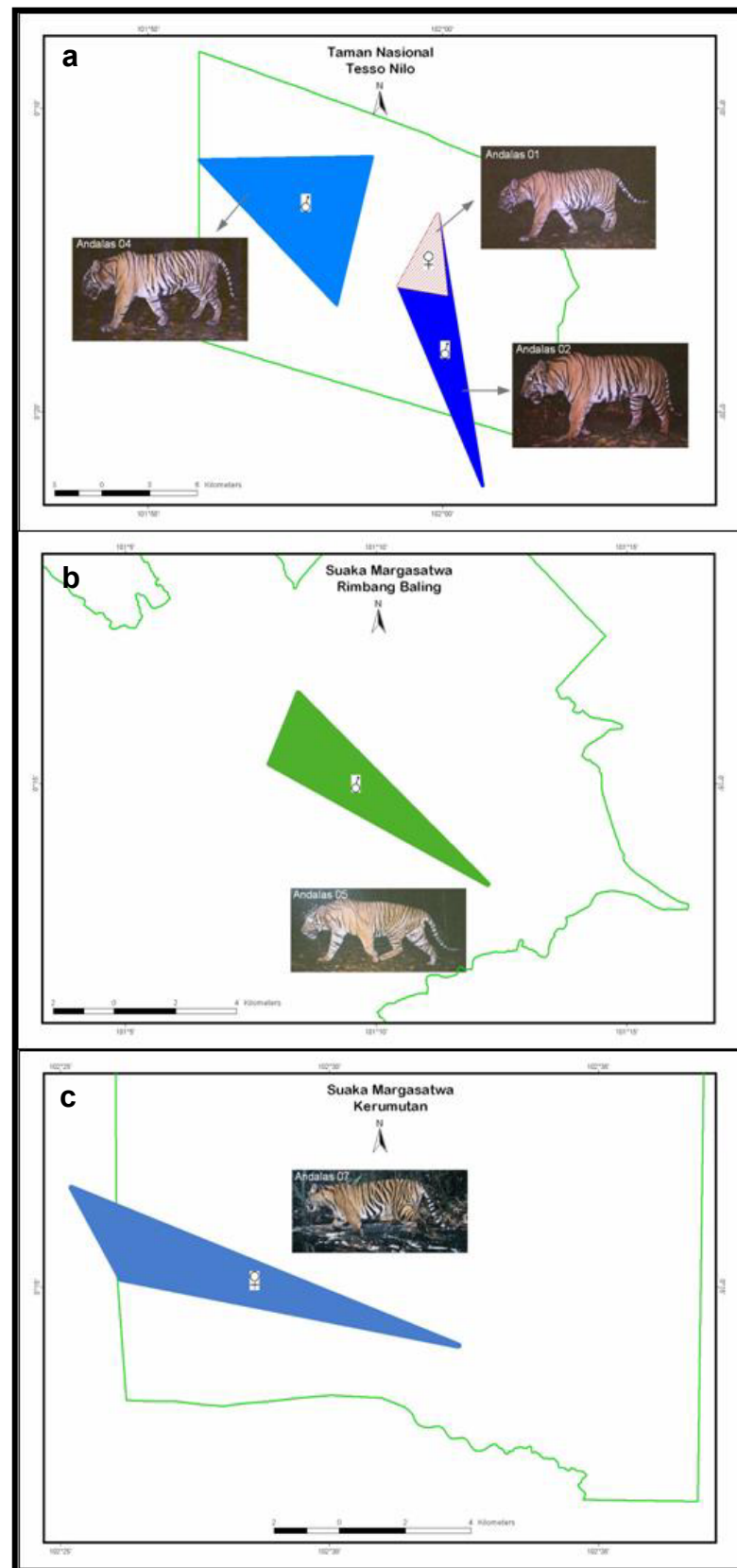
C.II. *Home range* Harimau Sumatera

Tiga individu harimau sumatera (2 jantan dewasa dan 1 betina dewasa) di Tesso Nilo, 1 individu harimau jantan dewasa di Rimbang Baling dan 1 individu betina dewasa di Kerumutan ditemukan ditemukan lebih dari 2 lokasi berbeda (Tabel II.2). Berdasarkan jumlah lokasi *capture* pada lokasi yang sama, individu-individu harimau tersebut diduga merupakan penetap (*resident*). Jarak tegak lurus pergerakan minimum individu harimau sumatera di lokasi penelitian sebesar 3,05 km (Andalas 01 dan 02) dan jarak pergerakan maksimum sebesar 16,74 km (Andalas 02). Seekor harimau betina penetap dapat melakukan pergerakan lebih dari 10 km per hari dan harimau jantan pengembara mencapai ratusan km per minggu (Karanth & Chundawat 2002; Sunquist 1981).

Tabel II.3. Jarak pergerakan individu-individu harimau sumatera di lokasi penelitian.

Individu	Jumlah lokasi <i>capture</i>	Jarak pergerakan (km)			Luas minimum <i>home range</i> (km ²)
		Maks	Min	Mean	
Andalas 01 (♀)	3	5,01	3,05	4,32	7,18
Andalas 02 (♂)	4	16,74	3,05	13,69	26,60
Andalas 04 (♂)	3	12,36	9,24	10,84	48,71
Andalas 05 (♂)	3	9,79	2,73	7,23	12,48
Andalas 07 (♀)	3	14,36	3,46	9,90	15,76

Hasil pemetaan (Gambar II.7) di Tesso Nilo menunjukkan bahwa *home range* satu individu harimau jantan (Andalas 02) dan betina (Andalas 01) saling tumpang tindih (*overlap*). Hal tersebut menunjukkan adanya interaksi sosial diantara individu-individu harimau di daerah penelitian. Franklin *et al.* (1999) menemukan di Taman Nasional Way Kambas *home range* harimau jantan dan dua harimau betina tumpang tindih pada satu wilayah. Biasanya, *home range* seekor harimau jantan tumpang tindih dengan harimau betina kurang lebih sebanyak 3 ekor (Karanth & Chundawat 2002; McDougal 1977; Miquelle *et al.* 1999). Untuk menginformasikan batas wilayah *home range*, harimau biasanya menggunakan air seni (*urine*) dan tanda cakaran pada pohon (Karanth 2001; Raharyono & Paripurno 2001).



Gambar II.7. *Home range* 5 individu harimau sumatera di lokasi penelitian.

Franklin *et al.* (1999) mengungkapkan bahwa penghitungan luas daerah jelajah harimau dengan menggunakan data *camera trap* kurang akurat untuk menggambarkan wilayah jelajah sebenarnya. Pete (2005) juga mengungkapkan hal yang sama bahwa ukuran sampel kecil sangat sensitif untuk menggambarkan *home range* suatu individu jenis. Sepatutnya, dibutuhkan data monitoring *camera trap* yang lebih lama pada wilayah yang lebih luas dan studi *radiotelemetry* yang dijalankan secara paralel sehingga dapat menyediakan data yang lebih akurat untuk menggambarkan daerah jelajah sebenarnya.

Hasil perhitungan *minimum convex polygon* menghasilkan bahwa luas *home range* harimau jantan lebih besar dari harimau betina. Daerah jelajah harimau minimum harimau sumatera di lokasi penelitian memiliki ukuran luas lebih kecil bila dibandingkan dengan di Taman Nasional Way Kambas, Lampung. Seekor harimau betina dewasa mencapai 49 km² dan harimau jantan dewasa mencapai 116 km² (Franklin *et al.* 1999). Sunquist (1981) menemukan daerah jelajah harimau residen di Nepal lebih stabil daripada harimau pengembara berhubungan dengan waktu. Luas habitat, ketersediaan makanan, kepadatan populasi, tempat berkembang biak, pemangsaan, musim kawin, sumber air dapat mempengaruhi pergerakan satwa (Alikodra 2002; Karanth & Chundawat 2002; Sunquist 1981).

D.II. Distribusi Harimau Sumatera Berdasarkan Keberadaan Satwa Mangsa, Predator dan Aktivitas Manusia

Penyebaran harimau diduga berhubungan erat dengan penyebaran satwa mangsa, predator dan aktivitas manusia di lokasi penelitian. Terdapat lima jenis satwa mangsa potensial yang ditemukan selama penelitian yaitu kijang, pelanduk, beruk, rusa sambar, dan babi hutan dalam jumlah lokasi dan foto yang bervariasi pada lokasi-lokasi penelitian. Predator lainnya sebagai pesaing harimau yang diamati dalam penelitian ini adalah macan dahan. Sedangkan untuk ancaman dilihat dari tingkat aktivitas manusia berdasarkan jumlah foto yang diperoleh selama penelitian.

1. Kijang (*Muntiacus muntjak*)

Hasil pemetaan menunjukkan bahwa kijang tersebar pada 46 (53,49%) lokasi penelitian dan tumpang tindih dengan lokasi harimau ditemukan sebanyak 7 (50%) lokasi. Kijang ditemukan pada 3 daerah penelitian yaitu Tesso Nilo, Rimbang Baling dan bekas HPH PT. IFA. Di Kerumutan, jenis tersebut tidak pernah diperoleh foto maupun tanda keberadaan lainnya selama penelitian. Lokasi terbanyak ditemukan kijang secara berurut dari tertinggi ke rendah adalah di bekas HPH PT. IFA (19 lokasi), Tesso Nilo (15 lokasi) dan Rimbang Baling (12 lokasi).

2. Pelanduk (*Tragulus* sp.)

Jenis ini ditemukan pada 34 (39,53%) lokasi di seluruh daerah penelitian dan tumpang tindih sebanyak 7 (50%) lokasi dengan lokasi

harimau ditemukan. Pelanduk ditemukan pada seluruh daerah studi dengan jumlah lokasi yang bervariasi. Lokasi terbanyak ditemukan Pelanduk adalah di bekas HPH PT. IFA sebanyak 17 lokasi dan lokasi paling sedikit ditemukan di Kerumutan yaitu sebanyak 2 lokasi.

3. Beruk (*Macaca nemestrina*)

Jenis ini tersebar pada 83 (96,51%) lokasi di seluruh daerah penelitian dan tersebar pada seluruh lokasi harimau ditemukan. Beruk sangat umum ditemukan pada di lokasi penelitian dengan jumlah penyebaran yang hampir sama pada tiap daerah penelitian yaitu IFA (21 lokasi), Kerumutan (22 lokasi), Tesso Nilo (21 lokasi) dan Rimbang Baling (19 lokasi).

4. Rusa Sambar (*Cervus unicolor*)

Rusa sambar diketahui merupakan mangsa utama harimau sumatera. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa rusa sambar hanya ditemukan di bekas HPH PT. IFA sebanyak 9 (10,47%) lokasi. Jenis tersebut tidak ditemukan pada lokasi harimau ditemukan. Lokasi tersebut adalah Tesso Nilo, Rimbang Baling dan Kerumutan. Diduga jenis ini cukup langka pada lokasi-lokasi tersebut sebagai akibat tingginya perburuan.

5. Babi hutan (*Sus scrofa*)

Jenis ini ditemukan pada 39 (45,35%) lokasi dan tumpang tindih pada 7 (50%) lokasi harimau sumatera di seluruh lokasi penelitian. Babi hutan hanya ditemukan pada 3 daerah penelitian dengan jumlah lokasi hampir

sama yaitu Tesso Nilo (12 lokasi), Rimbang Baling (14 lokasi) dan bekas HPH PT. IFA (13 lokasi). Di Kerumutan jenis tersebut tidak ditemukan secara langsung maupun tidak langsung selama penelitian. Belum diketahui secara pasti keberadaannya, meskipun berdasarkan informasi masyarakat setempat bahwa jenis ini sering memasuki areal perladangan.

6. Macan dahan (*Neofelis nebulosa*)

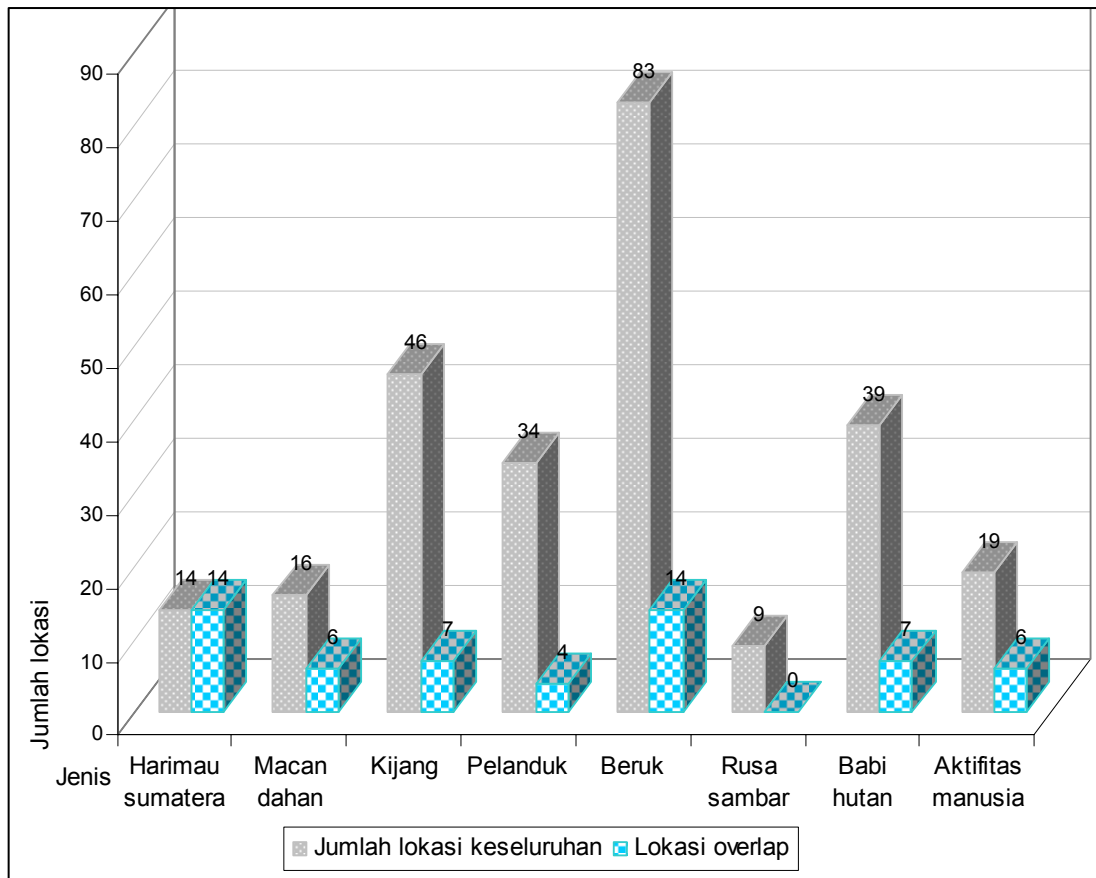
Hasil pemetaan menunjukkan penyebaran jenis di seluruh lokasi penelitian yaitu ditemukan pada 16 (18,60%) lokasi dan tumpang tindih pada 6 (42,86%) lokasi harimau ditemukan. Macan dahan merupakan jenis predator pesaing harimau sumatera di lokasi penelitian.

Macan dahan ditemukan pada seluruh daerah penelitian dengan jumlah lokasi bervariasi. Lokasi terbanyak ditemukan macan dahan, secara berurut dari tertinggi ke rendah adalah Rimbang Baling (7 lokasi), Tesso Nilo (4 lokasi), bekas HPH PT IFA (4 lokasi) dan Kerumutan (1 lokasi).

7. Aktivitas manusia

Aktivitas manusia identik dengan adanya ancaman (perburuan dan konversi habitat) terhadap penyebaran harimau. Selama penelitian, *camera trap* berhasil mendokumentasikan aktivitas manusia di seluruh lokasi penelitian. Aktivitas manusia ditemukan pada 19 (22,09) lokasi dan tumpang tindih pada 6 (42,86%) lokasi harimau ditemukan. Aktivitas manusia ditemukan di Tesso Nilo (11 lokasi), IFA (4 lokasi), Rimbang Baling (3 lokasi),

dan Kerumutan (1 lokasi). Aktivitas manusia di lokasi penelitian berhubungan erat dengan letak jalan dan pemukiman.



Gambar II.4. Grafik jumlah lokasi *overlap* harimau dengan macan dahan, satwa mangsa dan aktivitas manusia.

Gambar II.4 menunjukkan bahwa jenis satwa mangsa paling banyak ditemukan tumpang tindih dengan lokasi ditemukannya harimau adalah beruk. Jenis tersebut memiliki penyebaran luas pada berbagai habitat dan hidup berkelompok dengan wilayah jelajah yang cukup luas (Supriatna & Wahyono 2000). Satwa mangsa utama harimau, rusa sambar, tidak ditemukan pada lokasi harimau sumatera ditemukan. Diduga jenis ini telah semakin langka akibat aktivitas perburuan yang tinggi dan hilangnya habitat

di lokasi penelitian. Berdasarkan pengamatan lapangan, rusa sambar merupakan hewan buruan utama pemburu (PERBAKIN dan masyarakat lokal) untuk memenuhi kebutuhan perdagangan dan konsumsi masyarakat lokal.

Satwa mangsa potensial lainnya yang ditemukan saling tumpang tindih dengan lokasi harimau ditemukan adalah babi hutan, kijang dan pelanduk. Penyebaran harimau diduga berubungan erat dengan penyebaran dan kepadatan populasi satwa mangsa utama pada suatu wilayah. Kawanishi & Sunquist (2004) menemukan babi hutan sebagai satwa mangsa utama harimau di Taman Negara, Malasya. Berdasarkan hasil penelitian ini, satwa potensial harimau di lokasi penelitian ini adalah beruk, babi hutan dan kijang.

Penyebaran dan kepadatan macan dahan sebagai predator saingan diduga juga mempengaruhi penyebaran harimau sumatera di lokasi penelitian. Pada makalah I telah dibahas bahwa kelimpahan harimau dan macan dahan berbanding terbalik pada suatu wilayah. Sesama predator, harimau dan macan dahan memiliki kesamaan dalam jenis mangsa. Harimau lebih menyukai mangsa dengan biomass diatas 20 kg sedangkan macan dahan menyukai dengan biomass lebih kecil (Karanth & Sunquist 1995; Sunquist *et al.* 1999). Keragaman dan kelimpahan jenis satwa mangsa pada satu lokasi dapat mengubah preferensi pemangsaan harimau (Sunquist *et al.* 1999; Reddy *et al.* 2004). Harimau juga cenderung akan memangsa jenis dengan biomass kecil bila keberadaan satwa mangsa dengan biomass besar sudah berkurang.

Tingkat aktivitas manusia pada suatu wilayah (tekanan antropogenis) juga mempengaruhi penyebaran harimau. Konversi lahan yang tinggi dan telah mencapai tempat tinggal harimau menyebabkan berkurangnya daerah jelajah. Disamping itu, ketersediaan jenis-jenis ungulata sebagai mangsa harimau cenderung akan berkurang. Hal tersebut dapat menyebabkan harimau dapat keluar dari habitat asalnya dan memasuki ladang maupun pemukiman masyarakat untuk mencari mangsa. Laporan masyarakat di Tesso Nilo mengungkapkan bahwa harimau pernah memasuki pemukiman masyarakat dan memangsa hewan ternak.

KESIMPULAN

1. Pola penyebaran harimau sumatera di pengaruhi oleh faktor ketinggian, letak sungai, aktivitas manusia dan ketersediaan satwa mangsa.
2. Individu-individu harimau sumatera di lokasi penelitian ditemukan pada ketinggian 29,6 m dpl sampai 460 m dan paling banyak ditemukan pada topografi relatif datar.
3. Harimau sumatera ditemukan pada berbagai tipe tutupan lahan di Lansekap Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh Riau.
4. Aktivitas manusia pada kawasan hutan memberikan tekanan cukup besar terhadap keberadaan harimau sumatera dan mangsanya di Lansekap Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh.
5. Tingkat ancaman seperti perburuan terhadap harimau sumatera dan mangsanya serta hilangnya habitat yang cukup tinggi diakibatkan

terutama oleh tersedianya akses jalan dan lokasi pemukiman yang berdekatan dengan kawasan hutan.

6. *Home range* harimau jantan tumpang tindih dengan harimau betina dan ukuran luas *home range* dipengaruhi oleh ketersediaan mangsa, luas dan kualitas habitat dan kepadatan populasi.
7. Penyebaran harimau sumatera tumpang tindih dengan satwa mangsa, macan dahan dan aktivitas manusia di lokasi penelitian. Satwa mangsa paling banyak terdeteksi pada lokasi harimau ditemukan adalah beruk.

SARAN

1. Monitoring jangka panjang untuk memantau penyebaran harimau dan kondisi habitat sangat dibutuhkan dalam upaya pelestariannya.
2. Perluasan kawasan Taman Nasional Tesso Nilo sangat dibutuhkan untuk mendukung populasi harimau dalam jangka panjang.
3. Penyebaran harimau sumatera di Lansekap Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh, Riau terpisah secara geografis. Oleh karena itu, dibutuhkan koridor hutan untuk menghubungkan kawasan satu dengan lainnya untuk mempertahankan penyebaran populasi di alam.
4. Dibutuhkan kerjasama multipihak untuk usaha pelestarian harimau sumatera, mangsa dan habitatnya dari perburuan liar untuk perdagangan dan pencegahan konflik, dan konversi habitat secara ilegal di dalam kawasan konservasi maupun di luar kawasan konservasi.

5. Peningkatan sumberdaya masyarakat lokal baik pengetahuan tentang konservasi dan taraf ekonomi lokal untuk menjaga ketergantungan masyarakat terhadap hasil hutan kayu dan non-kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H. S. 2002. *Pengelolaan satwa liar*. Jilid 1. Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan IPB: xxii + 366 hlm.
- Balai KSDA Riau. 2000a. *Rencana 25 Tahun Pengelolaan Suaka Margasatwa Kerumutan (Periode April 2000 s/d Maret 2025)*. Departemen Kehutanan dan Perkebunan. Kerjasama Unit BKSDA Riau–Fakultas Kehutanan IPB Bogor.
- Balai KSDA Riau. 2000b. *Rencana 25 Tahun Pengelolaan Suaka Margasatwa Rimbang Baling (Periode April 2000 s/d Maret 2025)*. Departemen Kehutanan dan Perkebunan. Kerjasama Unit BKSDA Riau–Fakultas Kehutanan IPB Bogor.
- Balai KSDA Riau. 2005. *Rencana 20 Tahun Pengelolaan Taman Nasional Tesso Nilo. (Periode 2005 s/d 2025)*. Departemen Kehutanan. Kerjasama BKSDA Riau–Fakultas Kehutanan IPB Bogor.
- Beier P. & R. F. Noss. 1998. Do have corridors provide connectivity?. *Conservation Biology* **12**(6): 1241-1252.
- Crooks R. Kevin. 1992. Relative sensitivities of mammalian carnivores to habitat fragmentation. *Conservation Biology* **16** (2): 488–502.
- Dinerstein, E., C. Loucks, A. Heydlauff, E. Wikramanayake, G. Bryja, J. Forrest, J. Ginsberg, S. Klenzendorf, P. Leimgruber, T. O'Brien, E. Sanderson, J. Seidensticker and M. Songer. 2006. Setting Priorities for the Conservation and Recovery of Wild Tigers: 2005–2015. A

User's Guide. WWF, WCS, Smithsonian, and NFWF-STF,
Washington, D.C. – New York.

Franklin, N., Bastoni, S., Siswomartono, D., Manansang, J. & Tilson, R. 1999.

Last of the Indonesian tigers: a cause for optimism. In Siedensticker, J., Christie, S. & Jackson, P. (eds.). *Riding the tiger: Tiger conservation in human dominated landscapes*. Cambridge: Cambridge University Press. p: 130–147.

Francis, C. M. 2001. *A Photographic Guide to Mammals of South-East Asia: Including Thailand, Malaysia, Singapore, Myanmar, Laos, Vietnam, Cambodia, Java, Sumatra, Bali and Borneo*. New Holland Pub. Ltd.

Griffiths M. & C. P. v. Schaick 1993. The Impact of Human Traffic on the Abundance and Activity Periods of Sumatran Rain Forest Wildlife *Conservation Biology* **7** (3): 623-626.

Griffiths, M. 1994. Population density of Sumatran tigers in Gunung Leuser National Park. In Tilson R. L., Soemarna K., Ramono W., Lusli S., Traylor-Holzer K., and Seal U.S. (eds.). *Sumatran Tiger Report: Population and Habitat Viability Analysis*. Apple Valley, Minnesota, Indonesian Directorate of Forest Protection and Nature Conservation and IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group. p: 93-102.

Istiadi Y., Azwar, Martopo J. H. & Nurdwianto, W. 2005. *Penilaian koridor biologi konservasi spesies Harimau Sumatera dan Gajah Sumatera: S.M. Rimbang Baling-T.N. Bukit Tigapuluh-S.M. Kerumutan, Provinsi Riau*. Biological Science Club dan WWF Indonesia. Jakarta. 43 hlm.

- Jarvis J. P. 2000. Ecological Principles and environmental issues. Pearson Education Limited. Edinburgh. England. p: 97-133.
- Karanth, K. U. & Sunquist M. E. 1995. Prey selection by tiger, leopard and dhole in tropical forests. *Animal Ecology* **64** (4): 439-450.
- Karanth, K. U. & Bradley M. Stith. 1999. Prey depletion as a critical determinant of tiger population viability. In Siedensticker, J., Christie, S. & Jackson, P. (eds.). *Riding the Tiger: Conservation in human dominated landscapes*. Cambridge University press, Cambridge, UK. p: 100–113.
- Karanth, U. K. 2001. *The way of the tiger: Natural history and conservation of the endangered big cat*. Centre for wildlife studies. Bangalore, India. p: xii+132.
- Karanth & Chundawat. 2002. Ecology of the tiger: Implications for population monitoring, in Karanth K.U. and Nichols J.D. (eds.). *Monitoring tigers and their prey: a manual for researchers, managers and conservationists in tropical Asia*. Centre for Wildlife Studies: Bangalore: p: 9-21.
- Karanth, K. U., J. D. Nichols, & N. S. Kumar. 2004. Photographic sampling of elusive mammals in tropical forest. In Thompson W. L. (ed). *Sampling rare or elusive species: concepts, designs, and techniques for estimating population parameters*. Island Press, Washington, DC: p: 229-247.

- Kawanishi, K. & M. Sunquist. 2004. Conservation Status of tigers in a primary rainforest of Peninsular Malaysia. *Biological Conservation* **120**: 329-344.
- Kenney, J. S., Smith, J. L. D., Starfield, A.M. & McDougal, C.W. 1995. The long-term effects of tiger poaching on population viability. *Conservation Biology* **9** (5): 1127–1133.
- Kinnaird, M. F., Sanderson E. W., O'Brien, T. G., Wibisono, H. T. & Woolmer, G. 2003. Deforestation trends in a tropical landscape and implications for endangered large mammals. *Conservation Biology* **17**(1): 245-257.
- Linkie, M., D. J. Martyr, J. Holden, A. Yanuar, A. T. Hartana, J. Sugardjito, & N. Leader-Williams. 2003. Habitat destruction and poaching threaten the Sumatran tiger in Kerinci Seblat National Park, Sumatra. *Oryx* **37**: 41-48.
- McDougal, C. 1977. The face of tiger. Rivington Press, London, UK.
- MacKinnon, J., K. Philipps, & B. van Balen. 1993. *Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan (Termasuk Sabah, Sarawak dan Brunei Darussalam)*. Puslitbang Biologi LIPI dan BirdLife Indonesia. xviii+509 hlm.
- Ministry of Forestry 1994. Indonesian Sumatran Tiger Conservation Strategy. Jakarta, Indonesian Ministry of Forestry. p: ii+62.
- Miquelle, D. G., E. N. Smirnov, T. W. Merrill, A. E. Myslenkov, H. B. Quigley, M. G. Hornocker, & B. Schleyer. 1999. Hierarchical spatial analysis of

- Amur tiger relationships to habitat and prey. In Siedensticker, J., Christie, S. & Jackson, P. (eds.). *Riding the tiger: tiger conservation in human-dominated landscapes*. Cambridge University Press, Cambridge. p: 71-99.
- Novell, K. & P. Jackson. 1996. *Wild cats: status survey and conservation action plan*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- O'Brien, T. G., Kinnaird, M. F. & Wibisono, H. T. 2003. Crouching Tiger, Hidden Prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation* **6**: 131-139.
- Payne J., Francis, C. M., & Phillips, K., 2000. *Panduan lapangan Mamalia di Kalimantan Sabah, Serawak dan Brunei Darussalam*. WCS-IP. 386 hlm.
- Pete L. 2005. Kernel Home Range Estimation for ArcGIS, using VBA and ArcObjects. User Manual. Department of Fisheries and Wildlife Sciences, Virginia Tech, 149 Cheatham Hall, Blacksburg. 62 p.
- Plowden, C. & D. Bowles. 1997. The illegal market in tiger parts in northern Sumatra, Indonesia. *Oryx* **31**: 59-66.
- Raharyono, D & Paripurno E. T. 2001. *Berkawan harimau bersama alam*. The Gibbon Foundation, PILI-NGO Movement, Kappala Indonesia. Jakarta: v+103 hlm.
- Ramono, W. & Santiapillai, C. 1994. Conservation of Sumatran Tigers in Indonesia, in Tilson R. L., Soemarna K., Ramono W., Lusli S., T aylor-Holzer K., and Seal U.S. (eds.). *Sumatran Tiger Population*

- and Habitat Viability Analysis Report. Apple Valley, Minnesota, Indonesian Directorate of Forest Protection and Nature Conservation and IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group. p: 85-92.
- Reddy S. Harsa, C. Srinivasulu, & K. Thulsi Rao. 2004. Prey selection by Indian tiger (*Panthera tigris tigris*) in Nagarjunasagar Srisailem Tiger Reserve, India. *Mammalian Biology* **69** (6): 384-391.
- Seidensticker, J., S. Christie & P. Jackson. 1999. Preface. In Seidensticker, J., Christie, S. & Jackson, P. (eds.). Riding the tiger: tiger conservation in human-dominated landscapes. Cambridge University Press: Cambridge. p: xv-xx.
- Setiabudi & A. Budiman. 2005. Analysis of 2000-2004 Land Use Dynamics in the Tesso Nilo–Bukit Tiga Puluh Conservation Landscape, Riau, Sumatra. Yayasan WWF. Pekanbaru.
- Smith, J. D. L., S. C. Ahearn, & C. McDougal. 1998. Landscape analysis of tiger distribution and habitat quality in Nepal. *Conservation Biology* **12** (6): 1338-1346.
- Strien N. J. van. 1983. A guide to the track of the mammals of western Indonesia. School of environmental conservation Management. Ciawi. Bogor. Indonesia: p: vii+44 hlm.
- Sunquist, M. E. 1981. The social organization of tigers (*Panthera tigris*) in Royal Chitawan National Park, Nepal. Smithsonian contributions to zoology **336**:1-98.

- Sunquist, M. E., Karanth U. K. & Sunquist, F. 1999. Ecology, behaviour and resilience of the tigers and its conservation needs. In Siedensticker, J., Christie, S. & Jackson, P. (eds.). *Riding the Tiger: Tiger Conservation in Human-dominated Landscapes*. Cambridge University Press, Cambridge. p: 5–18.
- Supriatna, J. & E.H. Wahyono. 2000. *Primata Indonesia: Panduan lapangan*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta: xxii+332 hlm.
- Tilson R. & Kathy Traylor-Holzer. 1994. Estimating Poaching and Removal Rates of Tigers in Sumatra, In Tilson R. L., Soemarna K., Ramono W., Lusli S., Traylor-Holzer K., and Seal U.S. (eds.). *Sumatran Tiger Population and Habitat Viability Analysis Report*. Apple Valley, Minnesota, Indonesian Directorate of Forest Protection and Nature Conservation and IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group. p: 39-43.
- Wikramanayake, E. D., Dinerstein, E., Robinson, G., Karanth, U. K., Rabinowitz, A., Olson, D., Matthew, T., Hedao, P., Connor, M., Hemley, G. & Bolze, D. 1998. An ecology-based method of defining priorities for large mammal conservation: the tiger as a case study. *Conservation Biology* **12**: 865–878.

DISKUSI PARIPURNA

Lansekap Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh, Riau, merupakan salah satu habitat yang tersisa bagi penyebaran populasi harimau sumatera. Kawasan ini dideliniasi oleh WWF Indonesia pada tahun 2000 untuk melestarikan harimau dan gajah sumatera yang populasinya saat ini semakin kritis seiring dengan tingginya laju kerusakan hutan, dan perburuan untuk perdagangan dan pencegahan konflik. Harimau sumatera dikategorikan “*critically endangered species*” atau satwa langka yang kritis dan tergolong apendiks I berdasarkan CITES (Soehartono & Mardiasuti 2003; IUCN 2006). Pemerintah Indonesia memasukkan harimau sumatera ke dalam jenis yang dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 1999 tentang tentang pengawetan jenis tumbuhan dan satwa.

Harimau sumatera merupakan spesies harimau terakhir di Indonesia (Seidensticker *et al.* 1999). Berdasarkan sejarah penyebarannya, harimau sumatera memiliki penyebaran yang luas, yaitu meliputi seluruh hutan Pulau Sumatera. Hasil lokakarya tahun 1992 di Padang, harimau sumatera tersebar pada 26 kawasan konservasi dan kawasan hutan lainnya yang secara geografis terpisah (Ministry of Forestry 1994). Perhatian pemerintah dalam 10 tahun terakhir ini terhadap usaha pelestarian harimau sumatera cukup besar, salah satunya dengan menambah luasan habitatnya dengan menetapkan sejumlah kawasan konservasi baru di Sumatera. Meskipun demikian, informasi akurat tentang penyebaran populasi harimau sumatera belum

banyak dilaporkan, sehingga dibutuhkan survei dan penelitian untuk membuktikannya.

Harimau sumatera merupakan jenis satwa yang memiliki perilaku menghindar (*elusive*) saat bertemu manusia dan menyamar (*cryptic*) untuk memburu mangsanya. Harimau sumatera juga memiliki ukuran tubuh paling kecil di antara sesama kerabatnya, hidup soliter dan sangat sulit untuk diamati secara kasat mata di alam (Griffiths 1994; O'Brien *et al.* 2003). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat untuk mengetahui keberadaannya lebih lanjut. Alat yang direkomendasikan dan dapat dipercaya dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan perangkap kamera (*camera trap*). Penerapan *camera trap* untuk memonitoring keberadaan mamalia besar khususnya harimau sumatera telah banyak digunakan di Indonesia. Beberapa penerapan yang telah dilakukan tersebut di antaranya oleh Griffiths (1994) di Gunung Leuser; Franklin *et al.* (1999) di Way Kambas, O'Brien *et al.* (2003) di Bukit Barisan Selatan, Linkie *et al.* (2006) di Kerinci Seblat dan Wibisono *et al.* (2007) di Batang Gadis.

Camera trap dipasang pada 86 lokasi secara berpasangan pada 4 daerah penelitian dengan total waktu operasional *camera trap* selama 13.406 *trap night* efektif. Selama penelitian *camera trap* berhasil mendeteksi keberadaan 50 jenis satwa, meliputi mamalia (70%), burung (28%) dan reptil (2%) dengan total foto keseluruhan sebanyak 7.389 frame. Harimau sumatera, macan dahan dan beberapa jenis satwa mangsa ditemukan foto dengan jumlah yang bervariasi. Foto harimau sumatera diperoleh sebanyak

72 frame, macan dahan sebanyak 64 frame, kijang sebanyak 416 frame, beruk sebanyak 1.514 frame, rusa sambar sebanyak 42 frame, babi hutan sebanyak 194 frame dan pelanduk sebanyak 162 frame.

Harimau dibedakan individunya melalui foto berdasarkan pola loreng, jenis kelamin dan ukuran tubuh dengan membandingkan tiap-tiap foto secara manual (Franklin *et al.* 1999; Karanth *et al.* 2002). Selain itu, identifikasi individu dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer, seperti yang dipraktekkan Kelly (2001) untuk mengidentifikasi individu *Serengeti Cheetah*. Namun, identifikasi tersebut sangat tergantung pada kualitas foto sehingga penerapannya masih jarang digunakan secara umum. Berdasarkan hasil identifikasi foto secara manual ditemukan sembilan individu harimau sumatera. Individu-individu harimau tersebut ditemukan pada 14 (16,28%) dari 86 lokasi di seluruh daerah penelitian. Penyebaran harimau 4 individu (2 jantan, 1 betina dan 1 individu lainnya tidak dapat diidentifikasi) tersebar pada 7 (31,82%) lokasi di Tesso Nilo, 3 individu (1 jantan, 1 betina dan 1 individu lainnya tidak dapat diidentifikasi) tersebar pada 3 (13,64%) lokasi di Kerumutan dan 2 individu (1 jantan dan 1 individu lainnya tidak dapat diidentifikasi) tersebar pada 4 (20%) lokasi di Rimbang Baling.

Berdasarkan identifikasi foto dapat dipastikan bahwa sex rasio harimau jantan dan betina adalah 2:1 di Tesso Nilo, 1:0 di Rimbang Baling dan 1:2 di Kerumutan. Harimau anak tidak ditemukan selama penelitian dan hanya 1 individu harimau remaja ditemukan di Kerumutan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa populasi harimau di daerah penelitian sedang tidak

sehat. Karanth & Stith (1999) menyarankan bahwa populasi harimau normal di alam memiliki 25% anak.

Penyebaran individu-individu harimau ditemukan pada berbagai tipe tutupan lahan di lokasi penelitian, yaitu hutan rawa gambut, hutan dataran rendah kering, hutan dataran rendah perbukitan, hutan tanaman industri (akasia) dan kebun sawit. Lokasi harimau ditemukan pada hutan tanaman industri dan kebun sawit adalah di Tesso Nilo. Luas kawasan Tesso Nilo relatif kecil (38.576 ha) dan terisolasi sehingga memungkinkan bagi harimau menjelajah keluar dari kawasan hutan. Perubahan tutupan lahan menyebabkan penyebaran mamalia besar dan predator di Bukit Barisan Selatan semakin terdesak jauh ke dalam hutan (Kinnarid *et al.* 2003). Crooks (1992) menyatakan bahwa fragmentasi habitat dan isolasi geografis merupakan dua hal paling kuat yang mempengaruhi distribusi dan kepadatan populasi predator pada satu wilayah.

Individu-individu harimau sumatera ditemukan pada ketinggian mulai dari 29,6 m sampai 460 m dpl dan rata-rata ketinggian 125,16 m dpl di daerah penelitian. Harimau sumatera juga dapat ditemukan sampai ketinggian 2.000 m dpl (O'Brien *et al.* 2003), bahkan pernah ditemukan pada ketinggian 2.700 m di Gunung Masurai, Jambi (Rafiastanto 2006, Komunikasi pribadi). Umumnya, harimau lebih mudah ditemukan pada dataran rendah (di bawah 600 m dpl) (Griffiths 1994; Linkie *et al.* 2006).

Penyebaran individu-individu harimau sumatera ditemukan relatif dekat dengan sungai dengan jarak terdekat sebesar 0,03 km, jarak terjauh sebesar

1,33 km dan rata-rata jarak sebesar 0,38 km. Hasil penelitian Sunquist (1981) menunjukkan bahwa harimau menyukai habitat pinggir sungai (*riverine habitat*). Karanth (2001) menyatakan bahwa harimau merupakan jenis yang suka air dan perenang handal. Selain itu, sungai merupakan tempat berkumpul satwa, dan keberadaan harimau dekat dengan sungai kemungkinan berhubungan dengan pemangsaan.

Keberadaan individu-individu harimau di daerah penelitian dapat dikatakan dekat dengan jalan dan pemukiman masyarakat yang identik dengan ancaman terhadap harimau dan habitatnya. Hal tersebut dibuktikan dengan diperolehnya foto aktivitas manusia di lokasi penelitian. Bahkan, aktivitas manusia juga ditemukan tumpang tindih pada 42,86% lokasi harimau ditemukan. Aktivitas manusia ditemukan di Tesso Nilo (11 lokasi), IFA (4 lokasi), Rimbang Baling (3 lokasi), dan Kerumutan (1 lokasi). Kinnaird *et al.* (2003) mengatakan bahwa dinamika penyebaran mamalia besar khususnya harimau sumatera dipengaruhi oleh invasi manusia.

Dalam 15 tahun terakhir, 15 individu harimau terbunuh akibat perburuan untuk perdagangan dan perburuan untuk mencegah konflik harimau dan manusia di Lansekap Tesso Nilo-Bukit Tigapuluh (WWF Riau 2006, data tidak dipublikasi) dan hutan Riau hilang sebesar 78.000 hektar setiap tahunnya akibat konversi lahan untuk berbagai kepentingan (FWI/GFW 2001). Gangguan pada habitat dan tingginya perburuan secara berkelanjutan menyebabkan populasi harimau semakin menurun di alam (Ramono & Santiapillai 1994; Kinnaird *et al.* 2003; Shepherd & Magnus 2004).

Hasil penelitian ini, mengestimasi populasi harimau di daerah penelitian yaitu Tesso Nilo sebesar 5 individu, Rimbang Baling sebesar 9 individu dan Kerumutan sebesar 28 individu. Luas kawasan hutan Tesso Nilo ($385,76 \text{ km}^2$) relatif kecil dan terisolasi, sehingga dapat menghalangi aliran gen antar subpopulasi dan memungkinkan terjadinya perkawinan sesama (*inbreeding*) yang dapat meningkatkan resiko kepunahan lokal. Kawasan yang lebih kecil dari 5.000 km^2 tidak dapat mendukung kehidupan populasi karnivora besar kecuali adanya pergerakan satwa lebih luas dan tingkat perburuan yang rendah (Meijaard 2003). Laju kehilangan hutan dan perburuan yang cukup tinggi di Riau dapat menyebabkan kepunahan harimau sumatera lebih cepat. Seal *et al.* (1994) melaporkan bahwa peluang kehilangan harimau sumatera di Rimbang Baling dan Kerumutan sebesar 2 individu setiap tahunnya akibat perburuan. Penurunan kelimpahan satwa mangsa juga mempengaruhi dinamika populasi pada suatu wilayah (Karanth & Stith 1999).

Pada lokasi penelitian di kawasan hutan bekas HPH PT. IFA tidak ditemukan foto harimau sumatera selama periode sampling sehingga pendugaan populasi pada kawasan tersebut tidak dilakukan. Padahal, pada lokasi tersebut terdapat kelimpahan satwa mangsa yang cukup tinggi yaitu beruk (4,5), kijang (7,4), babi hutan (2,4), rusa sambar (1,2) dan pelanduk (3,7). Keberadaan satwa mangsa yang melimpah menunjukkan bahwa keadaan habitat di kawasan hutan bekas HPH PT. IFA relatif masih baik. Sebenarnya, kepadatan harimau berkorelasi dengan kepadatan satwa

mangsa pada suatu wilayah (O'Brien *et al.* 2003; Karanth *et al.* 2004; Kawanishi & Sunquist 2004). Hasil penelitian Carbone & Gittleman (2002) menunjukkan bahwa setiap 10.000 kg satwa mangsa dapat mendukung sebesar 90 kg jenis karnivor per 100 km².

Walaupun satwa mangsa melimpah, harimau sumatera tidak tertangkap oleh *camera trap* di kawasan hutan bekas HPH PT. IFA. Hal itu menunjukkan bahwa harimau sumatera tidak menjadikan kawasan tersebut sebagai sasaran perburuan satwa mangsa. Sebaliknya, predator lain (macan dahan), memiliki kelimpahan yang relatif tinggi (0.5) di kawasan tersebut. Kondisi tersebut dapat diakibatkan oleh aktivitas manusia yang cukup tinggi pada kawasan hutan bekas HPH PT. IFA sehingga cenderung berpindah ke wilayah lainnya. Griffiths & Schaick (1993) menyatakan bahwa aktivitas manusia pada suatu kawasan menyebabkan hidupan liar cenderung menghindar.

Hal yang berbeda dapat ditemukan pada kawasan hutan Kerumutan, yang mana kelimpahan harimau relatif tinggi (0.5). Sementara kelimpahan satwa mangsa hanya didominasi oleh beruk (4,5), sedangkan satwa mangsa lainnya (pelanduk) yang ditemukan selama periode sampling sangat kecil kelimpahannya (0,5). Hal ini kemungkinan disebabkan kurangnya tekanan manusia pada lokasi tersebut. Kondisi kawasan hutan Kerumutan merupakan kawasan rawa gambut yang kurang memberikan daya dukung bagi berkembangnya populasi satwa mangsa.

Keragaman jenis vegetasi bawah sangat rendah pada kawasan hutan rawa gambut dibandingkan dengan kawasan hutan dataran rendah kering. Spesies herbivora atau frugivora yang hidup pada lapisan tajuk dapat beradaptasi pada lingkungan tersebut. Sebaliknya, spesies yang hidup menggunakan lantai hutan kurang didukung oleh kondisi lingkungan rawa gambut (Connell & Lowmann 1989; Page S. 2000). Selain itu, pada kawasan hutan Kerumutan bila musim kering sangat sulit untuk mendapatkan air dan suhu relatif tinggi. Kondisi habitat seperti ini diperkirakan tidak memberikan daya dukung yang optimal bagi kehidupan sebagian besar jenis satwa mangsa harimau sumatera.

Aktivitas harian harimau sumatera di lokasi penelitian ditemukan pada siang hari (52%) dan malam hari (48%). Kondisi serupa ditemukan O'Brien (2003) di Bukit Barisan Lampung. Hal tersebut tidak sesuai dengan sebagian besar literatur menyatakan bahwa pola aktivitas harimau sumatera adalah nokturnal. Macan dahan lebih nokturnal daripada harimau sumatera dengan 84% aktivitas malam. Satwa mangsa harimau melakukan aktivitas siang hari lebih lama dibandingkan malam hari, seperti kijang (78%), pelanduk (75%), beruk (95%) dan babi hutan (87%). Sebaliknya, rusa sambar beraktivitas cenderung lebih lama pada malam hari (69%). Perubahan pola aktivitas harian harimau sumatera sebagai akibat dari tekanan manusia yang menyebabkan penurunan kualitas habitat. Kondisi serupa ditemukan Griffiths & Schaick (1993) di Gunung Leuser Aceh.

Home range satu individu harimau jantan (Andalas 02) dan betina (Andalas 01) saling tumpang tindih (*overlap*). Kondisi itu menunjukkan adanya interaksi sosial di antara individu-individu harimau di lokasi penelitian. Franklin *et al.* (1999) menemukan dua harimau betina tumpang tindih dengan satu harimau jantan di Taman Nasional Way Kambas. Karanth & Chundawat (2002) menyatakan bahwa *home range* seekor harimau jantan tumpang tindih dengan harimau betina lebih kurang 3 individu. Tingkat *overlap home range* harimau jantan dan betina pada suatu lokasi bervariasi pada suatu wilayah dan tergantung pada kepadatan satwa mangsa, luas habitat dan faktor ekologi lainnya (Karanth & Sunquist 2000; Miquelle *et al.* 1999; Sunquist 1981).

Luas minimum *home range* dua individu harimau betina yaitu Andalas 01 (7,18 km²) dan Andalas 07, (15,76), serta 3 individu harimau jantan yaitu Andalas 02 (26,60 km²), Andalas 04 (48,71 km²) dan Andalas 05 (12,48 km²). Luas *home range* harimau bervariasi pada suatu wilayah. Sebagai contoh, seekor harimau betina di India memiliki luas *home range* sekitar 10-20 km² (Karanth & Sunquist 2000; Sunquist 1981) dan di Rusia Timur Jauh luas *home range* seekor harimau betina mencapai 200-400 km² (Miquelle *et al.* 1999). Ketersediaan makanan, luasan habitat, kepadatan populasi, tempat berkembang biak, pemangsaan, musim kawin, sumber air dapat mempengaruhi pergerakan satwa pada suatu wilayah (Alikodra 2002; Karanth & Chundawat 2002; Sunquist 1981).

RANGKUMAN KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Populasi harimau sumatera di lokasi penelitian diperkirakan sebesar 5 individu (Tesso Nilo), 9 individu (Rimbang Baling) dan 28 individu (Kerumutan).
2. Kepadatan populasi harimau sumatera dipengaruhi faktor kelimpahan satwa mangsa, kehilangan habitat dan tingkat ancaman perburuan.
3. Aktivitas harimau sumatera cenderung krepuskular sesuai waktu aktivitas harian satwa mangsa yang aktif pada siang dan malam hari.
4. Kelimpahan harimau sumatera berkorelasi dengan kepadatan predator pesaing dan jenis satwa mangsa di lokasi penelitian. Beruk (*Macaca nemestrina*) merupakan satwa mangsa yang kelimpahan relatifnya paling tinggi di lokasi ditemukannya harimau sumatera.
5. Pola penyebaran harimau sumatera di pengaruhi oleh faktor ketinggian, letak sungai, dan ketersediaan satwa mangsa pada berbagai tutupan lahan.
6. Aktivitas manusia pada kawasan hutan memberikan tekanan cukup besar terhadap keberadaan harimau sumatera dan mangsanya sebagai akibat tersedianya akses jalan dan lokasi pemukiman yang berdekatan dengan kawasan hutan.

7. *Home range* harimau jantan tumpang tindih dengan harimau betina dan ukuran luas *home range* dipengaruhi oleh ketersediaan mangsa, luas dan kualitas habitat dan kepadatan populasi.

SARAN

1. Hasil penelitian ini merekomendasikan agar kawasan hutan di bagian barat dan barat laut Taman Nasional Tesso Nilo (yang saat ini merupakan areal konsesi beberapa HPH) dapat dimasukkan sebagai kawasan taman nasional untuk mendukung populasi harimau sumatera secara berkelanjutan.
2. Dibutuhkan kajian lebih lanjut pada kawasan hutan konsesi untuk mengetahui keberadaan harimau sumatera secara lengkap karena ternyata kawasan hutan Tesso Nilo yang merupakan bekas konsesi HPH merupakan habitat untuk mendukung populasi harimau sumatera.
3. Penggunaan *camera trap* untuk monitoring jangka panjang sangat efektif untuk memantau keberadaan populasi dan sebaran harimau dan satwa mangsa di Lansekap TNBT, Riau.
4. Perluasan Taman Nasional Tesso Nilo dan pembuatan koridor hutan untuk menghubungkan antar kawasan sangat dibutuhkan segera untuk mendukung sebaran populasi harimau jangka panjang.
5. Dibutuhkan kerjasama multipihak untuk pencegahan perburuan, hilangnya habitat, konflik harimau dan manusia, dalam upaya pelestarian harimau.

6. Perlu dilakukan upaya peningkatan taraf ekonomi lokal untuk mencegah ketergantungan masyarakat terhadap hasil hutan kayu dan non-kayu.
7. Perlu dilakukan penyadartahuan masyarakat tentang arti penting konservasi harimau sumatera melalui pendidikan konservasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H. S. 2002. Pengelolaan satwa liar. Jilid 1. Yayasan Penerbit
Fakultas Kehutanan IPB. xxii + 366 hlm.
- Carbone, C., and J. L. Gittleman. 2002. A Common Rule for the Scaling of
Carnivore Density. *Science* **295**:2273-2276.
- Connel J. H. Lowman. 1989. Low diversity tropical rain forest: mekanisme
for their existence. *The American Naturalist* **134** (1): 88-119
- Crooks R. Kevin 1992. Relative sensitivities of mammalian carnivores to
habitat fragmentation. *Conservation Biology* **16** (2): 488–502.
- Franklin, N., Bastoni, S., Siswomartono, D., Manansang, J. & Tilson, R. 1999.
Last of the Indonesian tigers: a cause for optimism. In Siedensticker,
J., Christie, S. & Jackson, P. (eds.). *Riding the tiger: Tiger
conservation in human dominated landscapes*. Cambridge:
Cambridge University Press. p: 130–147.
- FWI/GFW 2001. Potret keadaan hutan Indonesia. Bogor: Forest Watch
Indonesia_Global Forest Watch. 79 hlm.
- Griffiths, M. 1994. Population density of Sumatran tigers in Gunung Leuser
National Park. In Tilson R.L., Komar Soemarna, Widodo Ramono,
Sukianto Lusli, Traylor-Holzer K., and Seal U.S. (eds). *Sumatran
Tiger Report: Population and Habitat Viability Analysis*. Apple Valley,
Minnesota, Indonesian Directorate of Forest Protection and Nature

Conservation and IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group. p: 93-102.

Griffiths M. & C. P. v. Schaick 1993. The Impact of Human Traffic on the Abundance and Activity Periods of Sumatran Rain Forest Wildlife
Conservation Biology **7** (3): 623-626.

IUCN. 2006. IUCN-Cat-Specialist-Group, *Panthera tigris* ssp. *sumatrae* in, IUCN Red List of Threatened Species-Carnivore Conservation.
<http://www.carnivoreconservation.org/site/redlist.htm>. Download tanggal 15 Maret 2007, pukul 13:17.

Karanth, K. U. & Bradley M. Stith. 1999. Prey depletion as a critical determinant of tiger population viability. In Seidensticker, J., Christie S. & Jackson P. (eds.). *Riding the Tiger: Conservation in human dominated landscapes*. Cambridge University press, Cambridge, UK. p: 100–113.

Karanth, K. U. & Sunquist, M. E. 2000. Behavioural correlates of predation by tiger (*Panthera tigris*), leopard (*Panthera pardus*) and dhole (*Cuon alpinus*) in Nagarhole, India. *Journal of Zoology* **250**: 255-265.

Karanth, K. U., Kumar N. S., & Nichols J. D. 2002. Field surveys: estimating absolute densities of tigers using capture-recapture sampling, in Karanth K.U. and J.D. Nichols, (eds.). *Monitoring tigers and their prey: a manual for researchers, managers and conservationists in tropical Asia*. Centre for Wildlife Studies: Bangalore: p: 139-152.

- Karanth & Chundawat 2002. Ecology of the tiger: Implications for population monitoring, in Karanth K. U. and Nichols J.D. (eds.). Monitoring tigers and their prey: a manual for researchers, managers and conservationists in tropical Asia, Centre for Wildlife Studies: Bangalore: p: 9-21.
- Karanth, U. K. 2001. The way of the tiger: Natural history and conservation of the endangered big cat. Centre for wildlife studies. Bangalore, India. p: xii+132 .
- Karanth K. U., Nichols J. D., Kumar N. S., Link W. A. & Hines J. E. 2004. Tigers and their prey: Predicting carnivore densities from prey abundance. *PNAS* **101** (14): 4854-4858.
- Kawanishi, K. & M. Sunquist. 2004. Conservation Status of tigers in a primary rainforest of Peninsular Malaysia. *Biological Conservation* **120**: 329-344.
- Kelly M. J. 2001. Computer-Aided photograph matching in studies using individual identification: An example from Serengeti Cheetahs. *Journal of Mammalogy* **82** (2): 440-449.
- Kinnaird, M. F., Sanderson E. W., O'Brien, T. G., Wibisono, H. T. & Woolmer, G. 2003. Deforestation trends in a tropical landscape and implications for endangered large mammals. *Conservation Biology* **17**(1): 245-257.
- Linkie, M., G. Chapron, D. J. Martyr, J. Holden, & N. Leader-Williams 2006. Assessing the viability of tiger subpopulations in a fragmented

- landscape. *Journal of Applied Ecology* **43**: 576-586.
- Meijaard, E. 2003. Mammals of South-East Asian islands and their Late Pleistocene environments. *Journal of Biogeography* **30**: 1245-1257.
- Miquelle, D. G., E. N. Smirnov, T. W. Merrill, A. E. Myslenkov, H. B. Quigley, M. G. Hornocker, & B. Schleyer. 1999. Hierarchical spatial analysis of Amur tiger relationships to habitat and prey. In Siedensticker, J., Christie, S. & Jackson, P. (eds.). *Riding the tiger: tiger conservation in human-dominated landscapes*. Cambridge University Press, Cambridge. p: 71-99.
- Ministry of Forestry 1994. Indonesian Sumatran Tiger Conservation Strategy. Jakarta, Indonesian Ministry of Forestry. p: ii+62.
- O'Brien, T. G., Kinnaird, M. F. & Wibisono, H. T. 2003. Crouching Tiger, Hidden Prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation* **6**: 131-139.
- Page S. 2000. Biodiversity information on peat swamp forest in South East Asia. University of Leicester. United Kingdom
- Primack, R. B., J. Supriatna, M. Indrawan & P. Kramadibrata. 1998. *Biologi Konservasi*. Yayasan Obor Indonesia: vi+345 hlm.
- Ramono, W & Santiapillai, C. 1994. Conservation of Sumatran Tigers in Indonesia, In Tilson R.L., Soemarna K., Ramono W., Lusli S., Traylor-Holzer K., & Seal U.S. (eds.). *Sumatran Tiger Population and Habitat Viability Analysis Report*, Apple Valley, Minnesota,

- Indonesian Directorate of Forest Protection and Nature Conservation and IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group. p: 85-92.
- Seal U, Soemarna K & Tilson R. 1994. Population Biology and Analyses for Sumatran Tigers. In Tilson R.L., Soemarna K., Ramono W., Lusli S., Traylor-Holzer K., and Seal U.S. (eds.). Sumatran Tiger Report: Population and Habitat Viability Analysis. Apple Valley, Minnesota, Indonesian Directorate of Forest Protection and Nature Conservation and IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group. p: 45-70.
- Seidensticker, J., S. Christie & P. Jackson. 1999. Preface, in Seidensticker, J., Christie, S. & Jackson, P. (eds.). Riding the tiger: tiger conservation in human-dominated landscapes. Cambridge University Press: Cambridge. p: xv-xx.
- Shepherd, C. R. & N. Magnus. 2004. Nowhere to hide, the trade in Sumatran tiger. TRAFFIC Southeast Asia. p: vi+98.
- Soehartono T. & A. Mardiasuti 2003. *Konvesi CITES di Indonesia*. Japan Internasional Cooperation Agency: 376 hlm.
- Sunquist, M. E. 1981. The social organization of tigers (*Panthera tigris*) in Royal Chitawan National Park, Nepal. Smithsonian contributions to zoology **336**: 1-98.
- Wibisono H. T., Sugesti M. Arief, Anton Ario, Wagiman & Abu H. Lubis. 2007. Population and Ecology of Sumatran Tiger in Batang Gadis National Park: A Preliminary Study. Final Technical Report. CI-Indonesia, Jakarta. 22p.