

**MITIGASI
KONFLIK
GAJAH & MANUSIA**

DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS

Hak cipta pada penulis
Hak penerbitan pada penerbit
Tidak boleh diproduksi sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun
Tanpa izin tertulis dari pengarang dan/atau penerbit

Kutipan Pasal 72 :

Sanksi pelanggaran Undang-undang Hak Cipta (UU No. 10 Tahun 2012)

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal (49) ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau hasil barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

INDRA GUMAY FEBRYANO | GUNARDI DJOKO WINARNO
RUSITA | SLAMET BUDI YUWONO

MITIGASI KONFLIK GAJAH & MANUSIA DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS



Perpustakaan Nasional RI:
Katalog Dalam Terbitan (KDT)

MITIGASI KONFLIK GAJAH & MANUSIA
DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS

Penulis:

INDRA GUMAY FEBRYANO
GUNARDI DJOKO WINARNO
RUSITA
SLAMET BUDI YUWONO

Desain Cover & Layout

Team Aura Creative

Penerbit

AURA

CV. Anugrah Utama Raharja

Anggota IKAPI

No.003/LPU/2013

xii + 244 hal : 18,2 x 257 cm
Cetakan Pertama, Mei 2018
Cetakan Kedua, September 2020

ISBN: 978-602-5636-64-6

Alamat

Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro, No 19 D
Gedongmeneng Bandar Lampung
HP. 081281430268
082282148711

E-mail : redaksiaura@gmail.com

Website : www.aura-publishing.com

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

KATA PENGANTAR

Edisi revisi Buku Mitigasi Konflik Gajah dan Manusia di Taman Nasional Way Kambas, dilengkapi dengan studi kasus pada berbagai penelitian yang telah dipublikasi dalam jurnal nasional maupun internasional. Sehingga mahasiswa dapat memahami lebih dalam praktek mitigasi konflik gajah dan manusia. Pada jurnal juga dapat dipelajari berbagai metode yang mendukung penelitian mahasiswa untuk penyusunan skripsi dan jurnal mereka yang terkait dengan mitigasi ini.

Diharapkan buku ini dapat lebih bermanfaat dan komprehensif sebagai literatur dan pedoman mahasiswa dalam mempelajari mitigasi konflik gajah dan manusia, serta dapat menjadi panduan dalam perencanaan dan praktek bagi para pihak yang berkepentingan.

Ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini.

Bandar Lampung, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
I. DEFINISI MITIGASI DAN KONFLIK	1
A. Mitigasi Dari Sudut Pandang Bencana Alam	1
B. Mitigasi Dari Sudut Pandang Perubahan Iklim	2
C. Definisi Konflik	3
II. SEJARAH HUBUNGAN GAJAH DAN MANUSIA	8
A. Gajah Membantu Pekerjaan Manusia	8
B. Gajah Sebagai Kendaraan Perang.....	9
C. Gajah Untuk Hiburan	10
D. Gajah Sebagai Obyek Seni.....	11
E. Gajah Dianggap Bernilai Spiritual.....	12
F. Gajah Sebagai Lambang dan Tokoh Cerita.....	12
III. KARAKTERISTIK DAN PERILAKU GAJAH	14
A. Taksonomi	14
B. Status Perlindungan Gajah.....	16
C. Anatomi Gajah.....	17

D. Telinga.....	18
E. Belalai.....	19
F. Gigi.....	20
G. Taring.....	20
H. Kulit.....	21
I. Kaki, lokomosi, dan postur.....	22
J. Organ internal dan seksual.....	23
IV. HABITAT DAN POPULASI GAJAH.....	31
A. Habitat.....	31
B. Daya Dukung Habitat.....	32
C. Populasi Gajah.....	33
V. PAKAN GAJAH.....	45
A. Jumlah Jenis Pakan Gajah.....	45
B. Palatabilitas Pakan (Tingkat kesukaan terhadap pakan).....	45
C. Jenis Pakan Gajah.....	46
VI. HOME RANGE.....	50
VII. PERILAKU GAJAH.....	70
A. Perilaku Sosial.....	70
B. Komunikasi.....	71
C. Kecerdasan dan Kognisi.....	73
D. Perilaku Seksual.....	74
E. Perkawinan.....	75
F. Kelahiran dan Anak Gajah.....	76

VIII. MANAJEMEN HABITAT	78
A. Pendekatan.....	78
B. Manajemen Adaptif.....	79
IX. TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS	86
A. Definisi.....	86
B. Sejarah.....	86
C. Organisasi.....	88
D. Kondisi Fisik.....	90
E. Kondisi Biologi.....	92
F. Potensi Wisata Alam.....	93
G. Kondisi Sosial Ekonomi Budaya Masyarakat.....	93
X. ZONASI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS	100
XI. PEMBAGIAN RESORT	113
XII. DESA PENYANGGA	120
A. Karakteristik.....	120
B. Desa Penyangga.....	122
C. Jalur Kunjungan Gajah.....	125
XIII. RENCANA PENGELOLAAN TAMAN	127
XIV. ANTROPOSENTRIS DAN MITIGASI KONFLIK GAJAH	132
XV. PERBURUAN GAJAH DAN KORBAN MANUSIA	134
A. Penyebab.....	134
B. Catatan Korban Perburuan.....	135
C. Korban Gangguan Gajah.....	136
D. Mengapa Manusia dibunuh Gajah?.....	137

XVI. INVENTARISASI KERUSAKAN TANAMAN	138
A. Kerusakan Berdasarkan Jenis dan Waktu	138
B. Kerusakan Tanaman Berdasarkan Luas dan Jumlah.....	140
C. Penyebab Kerusakan Tanaman.....	141
D. Partisipasi Masyarakat dalam Mitigasi	141
XVII. DAMPAK PEMBANGUNAN.....	142
A. Ancaman Terhadap Habitat	142
B. Fragmentasi Habitat	142
C. Degradasi Habitat	143
D. Perburuan Ilegal Gading Gajah	143
XVIII. MITIGASI KONFLIK.....	155
A. Konflik Manusia dan Gajah (KMG).....	155
B. Status Populasi Gajah di Sumatera dan Kalimantan.....	157
C. Gajah Captive dan Mitigasi	157
D. Studi kasus pemasangan GPS Collar gajah liar di TNBBS.....	159
E. Kerjsa Sama TNWK, LSM dan Masyarakat.....	161
F. Usaha Mikro dan Penanganan Konflik Gajah	163
G. Pendekatan Melalui Pendampingan	165
XIX. PUSAT KONSERVASI GAJAH	175
A. Sejarah.....	175
B. Ekowisata.....	175
C. Kondisi Gajah di PKG.....	182

XX. TEKNIK MITIGASI GAJAH.....	213
XXI. PENUTUP.....	225
DAFTAR PUSTAKA.....	226
GLOSSARY.....	243

DAFTAR TABEL

1.	Tabel 4.1. Jumlah Gajah Asia di Alam Bebas Tahun 1996	33
2.	Tabel 5.1. Jenis pakan kesukaan gajah betina dan indeks neu	47
3.	Tabel 5.2. Jenis pakan kesukaan gajah jantan dan indeks neu.....	47
4.	Tabel 5.3. Jenis pakan kesukaan gajah dan indeks neu	48
5.	Tabel 6.1. Ukuran <i>home range</i> dengan alat <i>radio-tracked</i> di Selous-Niassa Wildlife Corridor, dihitung dengan menggunakan metode <i>minimum convex polygon, kernel</i> dan <i>Jennrich-Turner methods</i>	52
6.	Tabel 6.2. Ukuran <i>home range</i> gajah pada berbagai curah hujan.....	53
7.	Tabel 12.1. Data Posisi Desa Penyangga di TNWK.....	124
8.	Tabel 15.1. Catatan korban pemburu gajah di TNWK.....	136
9.	Tabel 16.1. Serangan gajah berdasarkan waktu dan jenis tanaman.....	139
10.	Tabel 18.1. Upaya penyelamatan Tahun 2013-2014, oleh WCS, TNWK, Vesswic	156
11.	Tabel 18.2. Bantuan yang dibutuhkan masyarakat.....	166
12.	Tabel 19.1. Kondisi umum suplay ekowisata gajah di PKG	181
13.	Tabel 19.2. Klasifikasi Gajah di Pusat Konservasi Gajah Way Kambas.....	184
14.	Tabel 20.1. Teknik pencegahan dan penanggulangan KMG	214
15.	Tabel 20.2. Teknik Penghalauan Gajah.....	216
16.	Tabel 20.3. Nilai ekonomi penghalauan di sekitar TNWK.....	220
17.	Tabel 20.4. Nilai ekonomi kerusakan akibat gangguan gajah	222

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 4.1. Sebaran kantong populasi gajah di Sumatera.....	34
2. Gambar 6.1. Kondisi habitat gajah dengan berbagai penutupan lahan di TN Kerinci Seblat.....	54
3. Gambar 9.1. Struktur organisasi TNWK.....	90
4. Gambar 9.2. Peta kawasan strategis Provinsi Lampung yang tertuang dalam RTRWP 2009–2029	99
5. Gambar 10.1. Peta Zonasi TNWK	112
6. Gambar 11.1. Peta Wilayah Kerja RPTN Way Kanan, Rawa Bunder dan Wako.....	116
7. Gambar 11.2. Wilayah Kerja Resort Susukan Baru, Cabang dan Umbul Salam.....	117
8. Gambar 11.3. Wilayah Kerja Resort Rantau Jaya dan Toto Projo	118
9. Gambar 11.4. Resort Kuala Kambas, Margahayu, Kuala Penet dan Sekapuk	119
10. Gambar 12.1. Posisi desa terhadap TNWK.....	123
11. Gambar 12.2. Peta Lintasan Aktif Gajah Liar	125
12. Gambar 12.3. Pemantauan Jalur Gajah	126
13. Gambar 16.1. Kerusakan tanaman padi oleh gajah.....	139
14. Gambar 19.1. Trend Pengunjung di TNWK.....	176
15. Gambar 20.1. Belor atau senter.....	217
16. Gambar 20.2. Gembolo atau bola-bola api	218
17. Gambar 20.3. Jeduman atau meriam bambu.....	219
18. Gambar 20.4. Grafik perbandingan antara nilai ekonomi gangguan gajah dengan kerusakan akibat gangguan gajah.....	224

I. DEFINISI MITIGASI DAN KONFLIK

Tujuan Instruksional.

Mahasiswa dapat memahami definisi dari mitigasi dan konflik dari beberapa pakar dan menarik kesimpulan dari variasi definisi tersebut.

Beberapa pendefinisian seputar mitigasi seringkali berbeda, karena dilatarbelakangi oleh profesi individu atau juga suatu organisasi dengan pertimbangan tujuan pemakaian istilah tersebut. Berdasarkan definisi ini maka dapat dijabarkan kegiatan apa dan bagaimana caranya untuk mencapai tujuan yang dikehendaki. Sudut pandang dan ruang lingkupnya akan berbeda, sebagai contoh pendefinisian mitigasi pada bencana alam dengan perubahan iklim.

A. Mitigasi Dari Sudut Pandang Bencana Alam.

Menurut UU Nomor 24 Tahun 2007, tentang Penanggulangan Bencana, disebutkan bahwa mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Definisi ini biasanya digunakan sebagai pedoman dalam pembahasan bencana alam seperti gempa bumi, gunung meletus, tsunami, tanah longsor, banjir, kebakaran hutan dan lainnya.

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Rahman (2015), mitigasi dikelompokkan menjadi 2 bentuk yaitu: 1. Mitigasi struktural, berupa pembuatan infrastruktur sebagai pendorong minimalisasi dampak dan penggunaan pendekatan teknologi. Gejala yang diamati adalah: penyusunan *data base* daerah potensi bahaya longsor dan pembuatan *early*

warning system. 2. Mitigasi non struktural, berupa pengelolaan tata ruang dan pelatihan guna meningkatkan kapasitas masyarakat. Gejala yang akan diamati adalah peningkatan kapasitas masyarakat, melalui pengetahuan dan sikap, perencanaan kedaruratan dan mobilisasi sumberdaya.

B. Mitigasi dari sudut pandang perubahan iklim.

Kabani (2018) mendefinisikan mitagasi sebagai *“to eliminate or reduce the risk of climate change to human life and property, both policy instruments and technology must be used in the context of sustainable development”*. Definisi ini digunakan untuk menjelaskan aspek perubahan iklim.

Rosenber et .al., (2010), *“mitigation is a critical issue in the discussion of **Global Climate Change** GCC. Respondents were asked about the degree to which mitigation, defined as human intervention to reduce the sources of GHGs is an option in the U.S. Sixty-five percent of respondents answered that mitigation was a likely or very likely option, 24% considered it a fairly likely option, and 11% believed it was an option of limited value. Mitigation is a complex concept global in its reach and prescriptive tenets. Citizens and decision makers in community or nation X may act to reduce their contribution to GHG's, at a significant cost to them, but the benefits are shared by all while the costs are born by the few. This creates a collective action, free-rider problem. Consequently, most climate scientists believe that mitigation is a likely option to deal with climate change and this puts them in agreement with recent IPCC findings stating there is "high agreement" and "much evidence" for mitigation (IPCC, 2007.*

Mitigasi merupakan tahap awal penanggulangan bencana alam untuk mengurangi dan memperkecil dampak bencana. Mitigasi adalah kegiatan sebelum bencana terjadi. Contoh kegiatannya antara lain membuat peta wilayah rawan bencana, pembuatan bangunan tahan gempa, penanaman pohon bakau, penghijauan hutan, serta memberikan penyuluhan dan meningkatkan kesadaran masyarakat yang tinggal di wilayah rawan gempa.

Adapun bencana digolongkan menjadi 3 yaitu bencana alam, bencana non alam dan bencana sosial. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah langsor.

Bencana non alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa nonalam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit. Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan

oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antar kelompok atau antar komunitas masyarakat, dan teror.

Apabila didasarkan pada 3 bencana tersebut maka mitigasi gangguan gajah digolongkan pada bencana sosial karena terjadi konflik sosial antara gajah dan manusia yang dapat menimbulkan kejahatan manusia pada gajah seperti pembunuhan gajah yang dapat mengakibatkan kepunahan gajah.

C. Definisi Konflik

Definisi konflik berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah percekocokan; perselisihan; pertentangan. Konflik adalah ketegangan atau pertentangan diceritakan atau rekaan atau drama (pertentangan antara dua kekuatan, pertentangan dari satu tokoh, pertentangan antara dua tokoh, dsb).

Konflik berasal dari kata kerja Latin *configere* yang berarti saling memukul. Secara sosiologis, konflik diartikan sebagai suatu proses sosial antara dua orang atau lebih (bisa juga kelompok) di mana salah satu pihak berusaha menyingkirkan pihak lain dengan menghancurkannya atau membuatnya tidak berdaya.

Konflik dilatarbelakangi oleh perbedaan ciri-ciri yang dibawa individu dalam suatu interaksi. Perbedaan-perbedaan tersebut diantaranya adalah menyangkut ciri fisik, kepandaian, pengetahuan, adat istiadat, keyakinan, dan lain sebagainya. Berdasarkan ciri-ciri individual dalam interaksi sosial, konflik merupakan situasi yang wajar dalam setiap masyarakat dan tidak satu masyarakat pun yang tidak pernah mengalami konflik antar anggotanya atau dengan kelompok masyarakat lainnya. Konflik hanya akan hilang bersamaan dengan hilangnya masyarakat itu sendiri.

Pengertian konflik menurut beberapa ahli yang dikutip dari Buku Ensiklopedi Berbahasa Indonesia sebagai berikut :

1. Menurut Davis dan Newstorm (1985), konflik merupakan warisan kehidupan sosial yang berlaku dalam berbagai keadaan akibat munculnya keadaan ketidaksetujuan, kontroversi dan pertentangan di antara dua pihak atau lebih pihak secara terus-menerus.
2. Menurut Gibson, et al (1997: 437), hubungan selain dapat menciptakan kerjasama, hubungan saling tergantung dapat pula melahirkan konflik. Hal ini terjadi jika masing – masing komponen organisasi memiliki kepentingan atau tujuan sendiri – sendiri dan tidak bekerja sama satu sama lain.

3. Menurut Robbin (1996), keberadaan konflik dalam organisasi ditentukan oleh persepsi individu atau kelompok. Jika mereka tidak menyadari adanya konflik di dalam organisasi maka secara umum konflik tersebut dianggap tidak ada. Sebaliknya, jika mereka mempersepsikan bahwa di dalam organisasi telah ada konflik maka konflik tersebut telah menjadi kenyataan.
4. Dipandang sebagai perilaku, konflik merupakan bentuk interaktif yang terjadi pada tingkatan individual, interpersonal, kelompok atau pada tingkatan organisasi (Muchlas, 1999). Konflik ini terutama pada tingkatan individual yang sangat dekat hubungannya dengan stres.
5. Menurut Minnery (1985), Konflik organisasi merupakan interaksi antara dua atau lebih pihak yang satu sama lain berhubungan dan saling tergantung, namun terpisahkan oleh perbedaan tujuan.
6. Konflik dalam organisasi sering terjadi tidak simetris terjadi hanya satu pihak yang sadar dan memberikan respon terhadap konflik tersebut. Atau, satu pihak mempersepsikan adanya pihak lain yang telah atau akan menyerang secara negatif (Robbins, 1993).
7. Konflik merupakan ekspresi pertikaian antara individu dengan individu lain, kelompok dengan kelompok lain karena beberapa alasan. Dalam pandangan ini, pertikaian menunjukkan adanya perbedaan antara dua atau lebih individu yang diekspresikan, diingat, dan dialami (Pace & Faules, 1994:249).
8. Konflik dapat dirasakan, diketahui, diekspresikan melalui perilaku-perilaku komunikasi (Folger & Poole: 1984).
9. Konflik senantiasa berpusat pada beberapa penyebab utama, yakni tujuan yang ingin dicapai, alokasi sumber – sumber yang dibagikan, keputusan yang diambil, maupun perilaku setiap pihak yang terlibat (Myers,1982; Kreps, 1986; Stewart, 1993).
10. Interaksi yang disebut komunikasi antara individu yang satu dengan yang lainnya, tak dapat disangkal akan menimbulkan konflik dalam level yang berbeda – beda (Devito, 1995:381)
11. Konflik terjadi karena adanya interaksi yang disebut komunikasi. Hal ini dimaksudkan apabila kita ingin mengetahui konflik berarti kita harus mengetahui kemampuan dan perilaku komunikasi. Semua konflik mengandung komunikasi, tapi tidak semua konflik berakar pada komunikasi yang buruk. Menurut Myers, Jika komunikasi adalah suatu proses transaksi yang berupaya mempertemukan perbedaan individu

secara bersama-sama untuk mencari kesamaan makna, maka dalam proses itu pasti ada konflik. Konflik pun tidak hanya diungkapkan secara verbal tapi juga diungkapkan secara nonverbal seperti dalam bentuk raut muka, gerak badan, yang mengekspresikan pertentangan (Stewart & Logan, 1993). Konflik tidak selalu diidentifikasi sebagai terjadinya saling baku hantam antara dua pihak yang berseteru, tetapi juga diidentifikasi sebagai 'perang dingin' antara dua pihak karena tidak diekspresikan langsung melalui kata – kata yang mengandung amarah.

12. Konflik tidak selamanya berkonotasi buruk, tapi bisa menjadi sumber pengalaman positif (Stewart & Logan, 1993). Hal ini dimaksudkan bahwa konflik dapat menjadi sarana pembelajaran dalam manajemen suatu kelompok atau organisasi. Konflik tidak selamanya membawa dampak buruk, tetapi juga memberikan pelajaran dan hikmah di balik adanya perseteruan pihak – pihak yang terkait. Pelajaran itu dapat berupa bagaimana cara menghindari konflik yang sama supaya tidak terulang kembali pada masa yang akan datang dan bagaimana cara mengatasi konflik yang sama apabila sewaktu – waktu terjadi kembali.

Stoner dan Freeman (1989) membagi pandangan menjadi dua bagian, yaitu pandangan tradisional (Old View) dan pandangan modern (Current View):

1. Pandangan tradisional. Pandangan tradisional menganggap bahwa konflik dapat dihindari. Hal ini disebabkan konflik dapat mengacaukan organisasi dan mencegah pencapaian tujuan yang optimal. Oleh karena itu, untuk mencapai tujuan yang optimal, konflik harus dihilangkan. Konflik biasanya disebabkan oleh kesalahan manajer dalam merancang dan memimpin organisasi. Dikarenakan kesalahan ini, manajer sebagai pihak manajemen bertugas meminimalisasikan konflik.
2. Pandangan modern. Konflik tidak dapat dihindari. Hal ini disebabkan banyak faktor, antara lain struktur organisasi, perbedaan tujuan, persepsi, nilai – nilai, dan sebagainya. Konflik dapat mengurangi kinerja organisasi dalam berbagai tingkatan. Jika terjadi konflik, manajer sebagai pihak manajemen bertugas mengelola konflik sehingga tercipta kinerja yang optimal untuk mencapai tujuan bersama.

Hasil dari sebuah konflik adalah sebagai berikut :

- meningkatkan solidaritas sesama anggota kelompok (*ingroup*) yang mengalami konflik dengan kelompok lain.
- keretakan hubungan antar kelompok yang bertikai.

- perubahan kepribadian pada individu, misalnya timbulnya rasa dendam, benci, saling curiga dll.
- kerusakan harta benda dan hilangnya jiwa manusia.
- dominasi bahkan penaklukan salah satu pihak yang terlibat dalam konflik.

Para pakar teori telah mengklaim bahwa pihak-pihak yang berkonflik dapat menghasilkan respon terhadap konflik menurut sebuah skema dua-dimensi; pengertian terhadap hasil tujuan kita dan pengertian terhadap hasil tujuan pihak lainnya. Skema ini akan menghasilkan hipotesa sebagai berikut:

- Pengertian yang tinggi untuk hasil kedua belah pihak akan menghasilkan percobaan untuk mencari jalan keluar yang terbaik.
- Pengertian yang tinggi untuk hasil kita sendiri hanya akan menghasilkan percobaan untuk "memenangkan" konflik.
- Pengertian yang tinggi untuk hasil pihak lain hanya akan menghasilkan percobaan yang memberikan "kemenangan" konflik bagi pihak tersebut.
- Tiada pengertian untuk kedua belah pihak akan menghasilkan percobaan untuk menghindari konflik.

Menurut Talukdar and Barman (2003) contoh kasus konflik gajah dan manusia di Assam India. Assam adalah salah satu daerah penting di India yang memiliki gajah lebih banyak dibandingkan Myanmar, Thailand, Indonesia, dan negara Asia Timur lainnya. Namun akhir-akhir ini populasi gajah mengalami penurunan sebanyak 212 ekor selama kurun waktu 4 tahun (1993-1997 dari 5.524 ekor menjadi 5.312 ekor). Penyebabnya adalah adanya fragmentasi dan kerusakan habitat, serta peningkatan populasi manusia di sekitar habitat gajah. Peningkatan konflik antara manusia dan gajah ini mengakibatkan intoleransi bersama dan permusuhan juga meningkat sehingga manusia membunuh gajah dan gajah membunuh manusia. Kasus perburuan tercatat sebanyak 41 gajah yang dibunuh (1989-1997), dan 147 mati akibat perburuan, aliran listrik dan peracunan. Ini menjadi contoh yang representatif bagi konflik gajah dan manusia.

Musim utama gangguan gajah terjadi dari bulan Oktober sampai Januari yang juga musim panen utama di Assam. Waktu tersebut adalah saat-saat gajah sulit memperoleh pakan di dalam hutan karena kondisi hutannya rusak beberapa tahun terakhir karena eksploitasi dan perambahan hutan. Konflik langsung terjadi ketika petani mempertahankan tanaman mereka dari gangguan gajah. Tiap tahun gajah-gajah liar menghancurkan tanaman pertanian mereka dalam ukuran yang luas.

Hedges *et al.* (2005) melaporkan beberapa kasus konflik gajah dan manusia terjadi di TN Way Kambas dan TN Bukit Barisan Selatan, Propinsi Lampung. Berdasarkan hasil identifikasi konflik gajah di TNWK yang dilakukan *Wildlife Conservation Society* (WCS) dari bulan Juni tahun 2000 sampai Desember 2006 terjadi 2081 konflik. Sepanjang tahun 2000-2002 tercatat 340 kejadian tanaman pertanian hancur di TNBBS. Luas tanaman yang rusak akibat gangguan gajah 30 ha pada 2000 dan 20 ha pada 2001. Berdasarkan banyaknya konflik gajah dan manusia ini maka perlu dicari solusi konflik yang baik untuk melindungi populasi gajah dan kerusakan habitat maupun perburuan gajah oleh manusia.

Evaluasi

1. Jelaskan perbedaan definisi mitigasi dan konflik.
2. Mengapa terjadi perbedaan definisi konflik dari beberapa pakar?
3. Apabila bencana dikelompokkan menjadi 3 bentuk yaitu bencana alam, non alam dan bencana sosial maka adanya kerusakan tanaman oleh gajah termasuk kedalam kelompok apa? jelaskan

II. SEJARAH HUBUNGAN GAJAH DAN MANUSIA

Tujuan instruksional

Mahasiswa dapat memahami sejarah hubungan interaksi sosial gajah dan manusia serta pemanfaatannya.

A. Gajah Membantu Pekerjaan Manusia

Kondisi saat ini seringkali dianggap bahwa gajah selalu menjadi musuh dan hama tanaman masyarakat. Padahal gajah sudah sejak dahulu (abad ke 4 SM) sudah digunakan untuk membantu berbagai pekerjaan manusia sampai membantu perang (digunakan sebagai kendaraan perang). Oleh karena itu kita perlu memahami sejarah hubungan gajah dan manusia untuk merubah paradigma seolah olah gajah pembawa bencana atau tidak berguna bagi manusia.

Gajah telah dijadikan satwa pekerja, paling tidak semenjak masa peradaban Lembah Indus (Sukumar, 1989) dan masih digunakan hingga masa modern. Pada tahun 2000, terdapat 13.000–16.500 gajah pekerja di Asia. Gajah-gajah tersebut biasanya ditangkap di alam bebas saat berumur 10–20 tahun, yang dapat dilatih dengan cepat dan mudah, serta mampu bekerja untuk waktu yang lebih lama. Mereka biasanya ditangkap secara tradisional dengan menggunakan perangkap dan tali laso, tetapi semenjak tahun 1950 digunakan obat bius. Menurut Wylie (2009) gajah asia lebih umum dijadikan hewan pekerja, tetapi di Afrika praktik tersebut juga dilakukan. Penjinakan gajah afrika di Kongo dan Belgia dimulai berdasarkan dekret Leopold II dari Belgia pada abad ke-19, dan masih berlanjut hingga kini di Pusat Domestikasi Gajah.

Gajah asia melakukan tugas seperti mengangkut beban ke wilayah terpencil, memindahkan kayu ke truk, membawa wisatawan di taman nasional, menarik

gerobak, dan menjadi bagian dari proses religius. Di Thailand utara, gajah digunakan untuk menelan biji kopi agar dapat menghasilkan kopi Gading Hitam. Menurut Topper (2012) Gajah lebih dihargai dari pada mesin karena dapat bekerja di perairan yang relatif dalam, memerlukan biaya perawatan yang relatif sedikit, hanya membutuhkan tumbuhan dan air, dan dapat dilatih untuk mengingat beberapa tugas. Gajah dapat dilatih untuk menanggapi lebih dari 30 perintah. Namun, gajah yang sedang mengalami musth berbahaya dan dirantai hingga musth selesai. Menurut Easa (1999) Di India, banyak gajah yang mengalami penyiksaan, oleh sebab itu, gajah dilindungi oleh Undang-Undang Pencegahan Kekejaman terhadap Binatang 1960.

B. Gajah Sebagai Kendaraan Perang

Dalam sejarah, gajah digunakan sebagai alat perang. Gajah dilengkapi dengan baju baja untuk melindunginya, dan di ujung taringnya dipasang besi atau kuningan tajam bila taring tersebut cukup besar. Gajah perang dilatih untuk mengambil tentara musuh dan melemparnya ke orang yang mengendarai gajah tersebut atau meletakkannya di tanah dan kemudian menusuknya (Wylie, 2009).

Salah satu sumber pertama yang menyebutkan penggunaan gajah dalam perang adalah epos *Mahabharata* (ditulis pada abad ke-4 SM, tetapi diduga mendeskripsikan peristiwa antara abad ke-11 hingga abad ke-8 SM). Namun, Pandawa dan Kurawalebih banyak menggunakan kereta kuda. Sementara itu, pada masa Kerajaan Magadha (yang dimulai pada abad ke-6 SM), secara budaya gajah mulai menjadi lebih penting dari kuda, dan nantinya kerajaan-kerajaan di India banyak menggunakan gajah; 3.000 gajah digunakan oleh tentara Nanda pada abad ke-5 dan abad ke-4 SM, sementara 9.000 gajah dipakai oleh tentara Maurya antara abad ke-4 hingga abad ke-2 SM. *Arthashastra* (ditulis sekitar tahun 300 SM) menyarankan kepada pemerintah Maurya agar mencagarkan beberapa hutan untuk gajah liar yang kemudian akan digunakan dalam angkatan bersenjata; buku tersebut juga agar hukuman mati diberlakukan bagi siapapun yang membunuh gajah di cagar tersebut. Sukumar (1989), penggunaan gajah dalam perang menyebar dari Asia Selatan ke Persia dan Asia Tenggara. Bangsa Persia mulai menggunakannya pada masa Kekaisaran Akhemeniyah (antara abad ke-6 hingga abad ke-4 SM). Wylie (2009), sementara negara-negara di Asia Tenggara kemungkinan menggunakan gajah perang untuk pertama kalinya pada abad ke-5 SM dan berlanjut hingga abad ke-20.

Aleksander Agung melatih tentaranya untuk melukai gajah dan membuat mereka panik selama peperangan melawan Persia dan India. Ptolemaios, yang merupakan salah satu jenderal Aleksander, menggunakan gajah perang asia selama masa

kekuasannya di Mesir (yang dimulai pada tahun 323 SM). Penerusnya, Ptolemaios II (yang mulai berkuasa pada tahun 285 SM), memperoleh persediaan gajah perang dari Nubia. Semenjak itu, gajah perang digunakan di wilayah Laut Tengah dan Afrika Utara pada periode klasik. Raja Yunani Pyrrhos menggunakan gajah saat menyerang Romawi pada tahun 280 SM. Meskipun mampu membuat takut kuda-kuda Romawi, gajah tidak berperan penting dan Pyrrhos pada akhirnya mengalami kekalahan. Jenderal Qart Hadast Hannibal menyeberangi Pegunungan Alpen dengan gajah-gajahnya selama perang melawan Romawi dan berhasil mencapai lembah Po pada tahun 217 SM, tetapi kemudian banyak gajah yang mati karena penyakit (Wylie, 2009).

C. Gajah Untuk Hiburan

Dalam sejarah, gajah disimpan untuk dijadikan tontonan di Mesir, Tiongkok, Yunani, dan Romawi Kuno. Bangsa Romawi mempertarungkan gajah dengan manusia dan hewan lain dalam acara gladiator. Pada masa modern, gajah biasanya dapat ditemui di kebun binatang dan sirkus di seluruh dunia. Gajah di sirkus dilatih untuk melakukan trik-trik. Salah satu gajah sirkus yang paling terkenal adalah Jumbo (1861 – 15 September 1885), yang merupakan atraksi utama di Sirkus Barnum & Bailey. Menurut Shosani (2000), Gajah-gajah tersebut tidak dapat bereproduksi dengan baik karena kesulitan penanganan gajah jantan yang sedang mengalami musth dan terbatasnya pemahaman mengenai siklus estrus pada gajah betina. Gajah yang lebih umum digunakan di sirkus dan kebun binatang modern adalah gajah asia. Setelah CITES memasukkan gajah asia ke dalam Apendiks I pada tahun 1975, jumlah gajah afrika di kebun binatang meningkat pada tahun 1980-an, walaupun impor gajah asia berlanjut. Setelah itu, Amerika Serikat menerima banyak gajah afrika dari Zimbabwe, yang mengalami overpopulasi gajah. Pada tahun 2000, sekitar terdapat 1.200 gajah asia dan 700 gajah afrika di kebun binatang dan sirkus. Populasi gajah di penangkaran terbesar adalah di Amerika Utara, yang memiliki 370 gajah asia dan 350 gajah afrika. Sekitar 380 gajah asia dan 190 gajah afrika hidup di Eropa, sementara Jepang memiliki sekitar 70 gajah asia dan 67 gajah afrika.

Sterm (2005) keberadaan gajah di kebun binatang telah menjadi subjek kontroversi. Pendukung kebun binatang meyakini bahwa keberadaan gajah memberikan kemudahan akses bagi para peneliti dan menyediakan uang dan keahlian untuk melestarikan habitat alami mereka; selain itu, kebun binatang dikatakan dapat mengamankan spesies. Sementara itu, kritikus mengklaim bahwa gajah-gajah di kebun binatang mengalami tekanan fisik dan mental. Menurut Harris (2008), selain itu, gajah di penangkaran menunjukkan perilaku stereotipi (perilaku

repetitif karena kurangnya stimulasi untuk hewan) dengan bergerak maju mundur atau menggoyang-goyangkan belalai. Perilaku seperti ini telah diamati pada 54% gajah di kebun binatang di Britania Raya. Lebih lagi, gajah-gajah di kebun binatang tampaknya memiliki jangka waktu kehidupan yang lebih pendek dari gajah di alam bebas, yaitu 17 tahun; namun, penelitian lain menunjukkan bahwa gajah di kebun binatang hidup sama lamanya dengan gajah di alam bebas (Molt, 2008). Penggunaan gajah di sirkus juga menuai kontroversi; Humane Society of the United States menuduh sirkus melakukan penganiayaan dan membuat sengsara hewan-hewan mereka (HSUS, 2009). Berdasarkan kesaksian di pengadilan federal Amerika Serikat pada tahun 2009, CEO Sirkus Barnum & Bailey Circus Kenneth Feld mengakui bahwa gajah sirkus dipukul dengan menggunakan pecutan berujung logam di belakang telinga, di bawah dagu, dan di kaki. Feld menyatakan bahwa hal tersebut penting untuk melindungi pekerja sirkus dan mengakui bahwa seorang pelatih gajah ditegur karena menggunakan alat kejut listrik pada gajah. Walaupun begitu, ia menentang klaim bahwa praktik tersebut melukai gajah. Beberapa pelatih mencoba melatih gajah tanpa menggunakan hukuman fisik. Ralph Helfer dikenal karena menggunakan kelembahlembutan dan pahala saat melatih hewan-hewannya, termasuk gajah dan singa (Pickler, 2009) .

D. Gajah Sebagai Obyek Seni

Gajah telah digambarkan dalam seni semenjak masa Paleolitikum. Di Afrika terdapat banyak lukisan batu dan ukiran gajah, terutama di Sahara dan Afrika bagian selatan (Wylie, 2009). Di Timur Jauh, gajah digambarkan dalam bentuk motif di kuil-kuil Hindu dan Buddha (McNeely *et al.*, 1992). Orang-orang yang belum pernah bertemu langsung dengan gajah seringkali mengalami kesulitan dalam menggambar mereka mereka. Bangsa Romawi Kuno, yang menyimpan gajah di penangkaran, mampu menggambar gajah secara akurat dalam bentuk mosaik di Tunisia dan Sisilia. Pada awal Abad Pertengahan, ketika Bangsa Eropa hanya memperoleh sedikit akses terhadap gajah, gajah digambarkan seperti makhluk fantasi. Mereka digambarkan dengan tubuh seperti kuda atau Bovinae, dengan belalai yang seperti terompet dan taring seperti yang dimiliki oleh babi hutan; bahkan beberapa gajah digambarkan memiliki kaki kuda. Gajah umumnya digambarkan dalam motif yang dibuat oleh tukang batu di gereja-gereja Gothik. Setelah dikirim sebagai hadiah kepada raja-raja Eropa pada abad ke-15, penggambaran gajah menjadi lebih akurat, termasuk salah satu gambar yang dibuat oleh Leonardo da Vinci. Walaupun begitu, beberapa orang Eropa masih menggambarkan gajah dengan gaya tertentu (Wylie, 2009).

Lukisan surrealis Max Ernst pada tahun 1921 yang berjudul *The Elephant Celebes* menggambarkan seekor gajah sebagai sebuah silo dengan selang yang seperti belalai (Klinsöhr-Leroy, 2004).

E. Gajah dianggap Bernilai Spiritual

Gajah menjadi subjek kepercayaan religius seperti yang terjadi pada Suku Mbuti percaya bahwa roh leluhur mereka yang sudah meninggal berdiam di dalam tubuh gajah (McNeely *et al.*, 1992). Suku-suku Afrika lain juga percaya bahwa kepala suku mereka akan bereinkarnasi menjadi seekor gajah. Pada abad ke-10, suku Igbo-Ukwu mengubur pemimpin mereka bersama dengan taring gajah (Wylie, 2009). Sementara peran gajah dalam kepercayaan suku-suku di Afrika hanya bersifat totemik (Sukumar, 2003), di Asia gajah memiliki lebih banyak peranan. Di Sumatra, gajah dikaitkan dengan petir. Demikian pula dengan Hinduisme, yang percaya bahwa gajah terkait dengan badai petir karena Airawata, bapak semua gajah, melambangkan petir dan pelangi (McNeely *et al.*, 1992). Salah satu dewa terpenting dalam Hinduisme, yaitu Ganesha yang berkepala gajah, memiliki peringkat yang sama dengan dewa-dewa tertinggi lain, yaitu Siwa, Wisnu, dan Brahma (Sukumar, 2003). Ganesha dikaitkan dengan penulis dan pedagang dan diyakini dapat memberi keberhasilan dan mengambulkan keinginan seseorang (McNeely *et al.*, 1992). Sementara itu, dalam Buddhisme, Buddha dikatakan sebagai gajah putih yang bereinkarnasi menjadi manusia (Sukumar, 2003). Tradisi Islam, tahun 570, yaitu tahun ketika Nabi Muhammad lahir, dikenal sebagai Tahun Gajah (Haekal, 2008). Bangsa Romawi sendiri mengira gajah merupakan hewan yang menyembah matahari dan bintang (McNeely *et al.*, 1992).

F. Gajah Sebagai Lambang dan Tokoh Cerita

Dalam budaya populer Barat, gajah merupakan lambang eksotik, terutama karena tidak ada hewan sejenis yang akrab dikenal oleh penonton di Barat (sama seperti jerapah, kuda nil, dan badak (Van Riper 2002). Penggunaan gajah sebagai lambang Partai Republikan Amerika Serikat dimulai setelah digambarnya kartun pada tahun 1874 oleh Thomas Nast. Gajah juga dijadikan tokoh dalam cerita, terutama dalam cerita untuk anak-anak, yang menggambarkan gajah sebagai tokoh dengan perilaku yang patut dicontoh. Mereka biasanya menjadi pengganti manusia dengan nilai-nilai manusia yang ideal. Banyak kisah yang menceritakan gajah muda yang kembali ke komunitas yang berhubungan erat, seperti kisah "The Elephant's Child" dari *Just So Stories* karya Rudyard Kipling, kisah *Dumbo* oleh The Walt Disney Company, dan *The Saggy Baggy Elephant* oleh Kathryn and Byron

Jackson. Pahlawan gajah lain meliputi Babar oleh Jean de Brunhoff, Elmer oleh David McKee, dan Horton oleh Dr. Seuss (Van Riper 2002). Beberapa referensi budaya menekankan besar tubuh dan keunikan eksotik gajah. Contohnya, dalam bahasa Inggris, istilah "*white elephant*" (gajah putih) merupakan istilah untuk sesuatu yang mahal, tidak berguna, dan aneh (Van Riper 2002). Ungkapan "*elephant in the room*" (gajah di dalam ruangan) merujuk kepada kebenaran yang begitu jelas tetapi diabaikan. Dalam bahasa Indonesia, peribahasa yang mirip dengan ungkapan tersebut adalah "gajah di pelupuk mata tidak terlihat, semut di seberang lautan terlihat", yang berarti kesalahan sendiri tidak terlihat tetapi kesalahan orang lain terlihat jelas.^[180] Sementara itu, kisah orang buta dan seekor gajah mengajarkan bahwa realita dapat dilihat dari sudut pandang yang berbeda (Nevid, 2008).

Evaluasi

1. Jelaskan sejarah hubungan manusia dengan gajah.
2. Jelaskan sejarah pemanfaatan gajah oleh manusia.

III. KARAKTERISTIK DAN PERILAKU GAJAH

Tujuan instruksional

Mahasiswa diharapkan memiliki wawasan tentang gajah.

Untuk memperoleh tindakan yang bermakna dan adil maka dibutuhkan pengetahuan dari subyek yang akan diberi perlakuan. Pengetahuan ini sebaiknya bersifat mendalam dan lengkap. Begitupula jika kita akan mendapatkan mitigasi dari sebuah konflik antara gajah dan manusia. Maka kita perlu dibekali pengetahuan komprehensif tentang gajah, mulai dari karakteristik gajah, pakan hingga perilakunya.

A. Taksonomi

Altevoigt dan Kurt (1975) menjelaskan bahwa gajah sumatra merupakan sub-spesies dari gajah asia, pertama kali diperkenalkan oleh Temminck dengan nama ilmiah *Elephas maximus sumatranus* Temminck, 1847. Sistematika satwa ini adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Sub-Phylum : Vertebrata

Class : Mammalia

Sub-Class : Eutheria

Ordo : Proboscidea

Family : Elephantidae

Genus : *Elephas*
Spesies : *Elephas maximus* Linnaeus, 1768
Sub-Spesies : *Elephas maximus sumatranus* Temminck, 1847.

Gajah tergolong dalam familia Elephantidae, satu-satunya familia dalam ordo Proboscidea yang masih ada. Kerabat terdekat yang masih ada meliputi sirenia (dugong dan lembu laut) dan hyrax.

Secara tradisional, terdapat dua spesies gajah yang diakui, yaitu gajah afrika (*Loxodonta africana*) dan gajah asia (*Elephas maximus*). Gajah afrika memiliki telinga yang besar, punggung yang cekung, kulit yang lebih berkerut, daerah perut yang miring, dan dua perpanjangan yang seperti jari di ujung belalai.

Telinga gajah asia lebih kecil, punggungnya cembung, kulitnya lebih halus, daerah perutnya horizontal dan kadang-kadang melengkung di tengah, dan ujung belalainya hanya memiliki satu perpanjangan. Bubungan di gigi geraham gajah asia lebih sempit bila dibandingkan dengan geraham gajah afrika yang berbentuk seperti permata. Gajah asia juga memiliki benjolan di bagian dorsal kepalanya dan tanda depigmentasi di kulitnya (Shoshani, 1998). Secara umum, gajah afrika lebih besar dari gajah asia.

Zoolog Swedia Carl Linnaeus pertama kali mendeskripsikan genus *Elephas* dan seekor gajah dari Sri Lanka dengan nama binomial *Elephas maximus* pada tahun 1758. Kemudian, pada tahun 1798, Georges Cuvier mengklasifikasikan gajah india dengan nama binomial *Elephas indicus*. Zoolog Belanda Coenraad Jacob Temminck mendeskripsikan gajah sumatra pada tahun 1847 dengan nama binomial *Elephas sumatranus*, sementara zoolog Inggris Frederick Nutter Chasemengklasifikasikan ketiganya sebagai subspecies gajah asia pada tahun 1940 (Shoshani & Eisenberg, 1982). Subspecies gajah asia memiliki perbedaan warna dan kadar depigmentasi. Gajah sri lanka (*Elephas maximus maximus*) menghuni Sri Lanka, gajah india (*E. m. indicus*) berasal dari daratan asia (di anak benua India dan Indochina), dan gajah sumatra (*E. m. sumatranus*) dapat ditemui di pulau Sumatra (Shoshani, 1998). Salah satu subspecies yang diperdebatkan, yaitu gajah borneo, tinggal di Borneo utara dan lebih kecil dari subspecies lain. Gajah ini juga memiliki telinga yang lebih besar, ekor yang lebih panjang, dan taring yang lebih lurus dari gajah biasa. Zoolog Sri Lanka Paules Edward Pieris Deraniyagala pada tahun 1950 mendeskripsikannya dengan nama trinomial *Elephas maximus borneensis*, dengan menjadikan ilustrasi di *National Geographic* sebagai spesimen tipenya (Cranbrook, et al., 2008). Gajah ini kemudian digolongkan sebagai *E. m. indicus* atau *E. m. sumatranus*.

Analisis genetik pada tahun 2003 menunjukkan bahwa nenek moyang gajah borneo terpisah dari populasi di daratan Asia sekitar 300.000 tahun yang lalu (Fernando, et al., 2003). Namun, penelitian pada tahun 2008 mengindikasikan bahwa gajah borneo tidak berasal dari pulau tersebut, namun dibawa oleh Sultan Sulu dari Jawa sebelum tahun 1521 (Shosani & Eisenberg, 1982).

B. Status Perlindungan Gajah

Gajah Asia (*Elephas maximus*) di Indonesia hanya ditemukan di Sumatera dan Kalimantan Bagian Timur. Spesies ini terdaftar dalam *red list book International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN, 2013), dengan status terancam punah. Sementara itu CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) atau Konvensi tentang Perdagangan Internasional Satwa dan Tumbuhan Liar yang Terancam Punah telah mengategorikan Gajah Asia dalam kelompok Appendix I di Indonesia sejak tahun 1990.

Gajah Sumatera (*E. Maximus sumatranus* Temminck, 1847) dan Gajah Kalimantan (*E.maximus borneensis*) dikategorikan sebagai *Evolutionary Significant Unit* (Fleischer et al., 2001 dan Fernando et al., 2004; di dalam Soehartono et al., 2007:3). Konsekuensi ini menempatkan bahwa Gajah Sumatera dan Gajah Kalimantan memiliki prioritas yang tinggi dalam konservasi Gajah Asia.

Gajah afrika didaftarkan sebagai spesies yang rentan oleh International Union for Conservation of Nature (IUCN) pada tahun 2008, sementara status dua subspecies gajah afrika tidak dinilai secara independen (Blanc, 2008). Pada tahun 1979, terdapat kurang lebih 1,3 juta gajah di Afrika, dan batasan populasi sebesar 3,0 juta. Sementara itu, populasi pada tahun 1989 diperkirakan sebesar 609.000, dengan 277.000 di Afrika Tengah, 110.000 di Afrika Timur, 204.000 di Afrika Selatan, dan 19.000 di Afrika Barat. Diperkirakan sekitar 214.000 gajah hidup di hutan hujan, yang lebih rendah dari yang diduga sebelumnya. Dari tahun 1977 hingga 1989, populasi gajah berkurang sebanyak 74% di Afrika Timur. Setelah tahun 1987, penurunan populasi gajah semakin cepat, dan populasi gajah di sabana dari Kamerun hingga Somalia jatuh sebesar 80%. Gajah hutan afrika mengalami penurunan sebesar 43%. Di sisi lain, tren populasi di Afrika Selatan bermacam-macam: di beberapa tempat di Zambia, Mozambik, dan Angola, jumlah populasi mengalami penurunan, sementara di Botswana dan Zimbabwe, populasi gajah bertambah, dan di Afrika Selatan populasinya stabil.^[135] Namun, penelitian pada tahun 2005 dan 2007 menunjukkan bahwa populasi di Afrika Timur dan Selatan mengalami peningkatan sebesar 4,0% setiap tahunnya (Blanc, 2008). Akibat luasnya persebaran gajah, populasi gajah afrika masih sulit diperkirakan dan

terdapat unsur tebakan. IUCN memperkirakan terdapat sekitar 440.000 individu pada tahun 2012 (AESG, 2013).

Gajah afrika memperoleh perlindungan secara hukum di negara habitat mereka, tetapi 70% persebarannya berada di luar wilayah yang dilindung. Upaya konservasi yang berhasil di beberapa wilayah menghasilkan kepadatan populasi yang tinggi. Pada tahun 2008, jumlah lokal dikontrol melalui kontrasepsi atau translokasi. Pembantaian berdasarkan kriteria tertentu (*culling*) berakhir pada tahun 1988 setelah Zimbabwe menghentikan praktik tersebut. Pada tahun 1989, gajah afrika dimasukkan dalam Apendiks I oleh Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES), sehingga perdagangan gajah afrika menjadi ilegal. Status Apendiks II (yang memperbolehkan perdagangan terbatas) diberikan kepada gajah di Botswana, Namibia, dan Zimbabwe pada tahun 1997, dan Afrika Selatan pada tahun 2000. Di beberapa negara, perburuan gajah untuk memperoleh trofi diperbolehkan; Afrika Selatan, Botswana, Gabon, Kamerun, Mozambik, Namibia, Tanzania, Zambia, dan Zimbabwe menetapkan kuota ekspor CITES untuk trofi gajah (Blanc, 2008).

Pada tahun 2008, IUCN mendaftarkan gajah asia sebagai spesies terancam karena penurunan populasi sebesar 50% dalam 60–75 tahun terakhir (Choudhury et al., 2008). Sementara CITES memasukannya ke dalam Apendiks I. Gajah asia pernah tersebar dari Suriah dan Irak (subspesies *Elephas maximus asurus*) hingga Tiongkok (hingga Sungai Kuning) dan Jawa. Gajah asia kini telah punah di wilayah-wilayah tersebut, dan persebarannya saat ini sangat terpecah. Jumlah populasi gajah asia diperkirakan sebesar 40.000–50.000, walaupun perkiraan ini merupakan perkiraan kasar. Meskipun jumlah gajah asia secara keseluruhan mengalami penurunan (terutama di Asia Tenggara), populasi di Ghat Barat tampaknya mengalami peningkatan.

C. Anatomi Gajah

Menurut Shoshani (1998), gajah adalah hewan darat terbesar di dunia. Tinggi gajah afrika kurang lebih 3–4 m (10–13 ft) dan massanya bervariasi antara 4.000–7.000 kg (8.800–15.400 lb), sementara tinggi gajah asia adalah 2–3,5 m (7–11,5 ft) dan massanya 3.000–5.000 kg (6.600–11.000 lb). Baik pada gajah asia maupun afrika, gajah jantan lebih besar dari gajah betina. Di antara gajah-gajah afrika, gajah di hutan lebih kecil daripada gajah di sabana. Kerangka gajah terdiri dari 326–351 tulang. Tulang belakangnya terhubung dengan persendian yang erat, sehingga membatasi fleksibilitas tulang punggung. Gajah afrika memiliki 21 pasang iga, sementara gajah asia memiliki 19 atau 20 pasang.

Tengkorak gajah dapat menahan gaya yang dihasilkan oleh pengungkitan taring dan tubrukan kepala-ke-kepala. Bagian belakang tengkorak merata dan memiliki lengkungan yang melindungi otak di segala arah (Kingdon, 1988). Di tengkorak terdapat rongga udara (sinus) yang mengurangi berat tengkorak sementara menjaga kekuatan secara keseluruhan. Rongga-rongga ini membuat bagian dalam tengkorak tampak seperti sarang madu. Tempurung kepala gajah besar dan memiliki tempat untuk melekatkan otot agar dapat menopang seluruh kepala. Rahang bawahnya padat dan berat (Shoshani, 1998). Karena ukuran kepalanya yang besar, leher gajah relatif pendek agar dapat menopang kepala. Mata gajah bergantung pada kelenjar harderian untuk menjaga kelembabannya karena gajah tidak memiliki aparat lakrimal. Membran pengelip melindungi bola mata. Penglihatan gajah sendiri dibatasi oleh lokasi dan keterbatasan pergerakan mata. Gajah merupakan hewan dikromat dan dapat melihat dengan baik dalam cahaya redup, namun tidak dalam cahaya terang (Byrne *et al.*, 2009). Rata-rata suhu tubuh gajah adalah 35,9 °C (97 °F), yang serupa dengan manusia. Seperti unta, gajah dapat meningkatkan atau mengurangi suhunya untuk menyesuaikan diri dengan keadaan lingkungan (Shoshani, 1998).

D. Telinga

Respon gajah saat marah dapat terlihat dari gerakan telinganya. Gajah afrika dengan telinga yang membentang saat sedang merasa terancam atau sedang memperhatikan; perhatikan pembuluh darah yang dapat terlihat.

Telinga gajah memiliki dasar yang tebal dan ujung yang tipis. Daun telinga gajah, atau pina, memiliki sejumlah pembuluh darah yang disebut pembuluh darah kapiler. Darah yang hangat mengalir ke pembuluh darah kapiler, sehingga membantu mengeluarkan panas tubuh yang berlebih. Hal ini berlangsung ketika pina berada pada posisi diam, dan gajah dapat mengeluarkan lebih banyak panas dengan mengepaskan daun telinganya. Semakin luas permukaan telinga, semakin banyak jumlah pembuluh darah kapiler, sehingga lebih banyak panas yang dapat dikeluarkan. Di antara semua gajah, gajah semak afrika hidup di iklim terpanas, sehingga memiliki daun telinga terbesar (Narasimhan 2008). Gajah dapat mendengar suara dengan frekuensi rendah dan sangat sensitif dibawah 1 khz (Reuter *et al.*, (1998).

E. Belalai

Belalai atau proboscis adalah penggabungan hidung dengan bibir atas, walaupun pada tahap fetus bibir atas dan belalai masih terpisah (Shoshani, 1998). Belalai gajah panjang dan terspesialisasi agar dapat dengan mudah digerakkan. Belalai memiliki kurang lebih 150.000 fasikel otot, tanpa tulang dan sedikit lemak. Terdapat dua jenis otot: superfisial (di permukaan) dan internal. Otot superfisial terbagi menjadi otot dorsal, ventral, dan lateral, sementara otot internal terbagi menjadi otot melintang dan menyebar. Otot-otot belalai terhubung dengan bukaan bertulang di tengkorak. Septum nasal terdiri dari satuan-satuan otot kecil yang membentang secara horizontal di antara lubang hidung. Tulang rawan memisahkan lubang hidung di dasarnya (Shoshani, 1998). Sebagai hidrostatis otot, belalai digerakkan dengan mengkoordinasi kontraksi otot secara tepat. Otot-otot bekerja bersama dan berlawanan satu sama lain. Saraf proboscis yang unik – yang terbentuk dari saraf maksila dan fasialis – menjalar di kedua sisi belalai (Martin dan Niemitz, 2003).

Belalai gajah memiliki beberapa fungsi, seperti bernapas, mencium bau, menyentuh, menggapai, dan menghasilkan suara (Shoshani, 1998). Indra penciuman gajah mungkin empat kali lebih sensitif dari anjing pemburu darah (Sukumar, 2003). Kemampuan belalai untuk melintir dan melingkar memungkinkan pengambilan makanan, bergelut dengan sesamanya (Kingdon (1988), dan mengangkat beban dengan massa hingga 350 kg (770 lb) (Shoshani, 1998). Belalai gajah dapat pula digunakan untuk menyeka mata dan memeriksa lubang pada tubuh (Kingdon, 1988) serta untuk membuka kulit kacang tanpa memecahkan isinya (Shoshani, 1998). Belalai gajah dapat menjangkau ketinggian hingga 7 m (23 ft) dan menggali untuk menemukan air di bawah lumpur atau pasir (Kingdon, 1988). Individu gajah dapat menunjukkan preferensi lateralnya saat sedang mencoba menggapai sesuatu dengan menggunakan belalai: beberapa cenderung melintirkan belalainya ke arah kiri, sementara yang lain ke arah kanan (Martin & Niemitz, 2003). (Shoshani, 1998), gajah dapat menghisap air untuk diminum atau disiramkan ke tubuh mereka. Gajah asia dewasa dapat menampung 85 L air di belalainya. Mereka juga menyemprotkan debu atau rumput pada diri mereka sendiri. West (2002), saat berada di bawah air, gajah menggunakan belalainya sebagai snorkel untuk bernapas.

Shoshani, 1998, gajah afrika memiliki dua perpanjangan yang berbentuk seperti jari di ujung belalai, yang memungkinkannya untuk menjangkau dan mengangkut makanan ke mulutnya. Gajah asia hanya memiliki satu perpanjangan, dan biasanya membelit makanan dengan belalainya dan kemudian memasukkannya ke mulutnya. Gajah asia lebih dapat melakukan koordinasi otot dan mampu melakukan tugas yang lebih kompleks. Tanpa belalai, gajah sulit bertahan

hidup, walaupun dalam kasus tertentu gajah dengan belalai pendek berhasil bertahan. Seekor gajah pernah terlihat sedang memakan rumput dengan melipatkan lutut depannya, mengangkat kaki belakangnya, dan mengambil rumput dengan menggunakan bibir. Cole (1992), gajah semak afrika dapat mengalami *floppy trunk syndrome*, yaitu kelumpuhan belalai yang disebabkan oleh degradasi sistem saraf tepi dan otot.

F. Gigi

Menurut Shosani (1998), pada umumnya gajah memiliki 26 gigi: 2 gigi seri, yang disebut taring, 12 gigi geraham kecil susu, dan 12 gigi geraham. Tidak seperti kebanyakan mamalia yang pada awalnya memiliki gigi susu yang kemudian digantikan oleh gigi dewasa permanen, gajah merupakan hewan polifiodon, atau dalam kata lain memiliki siklus rotasi gigi sepanjang hidupnya. Gigi untuk mengunyah diganti enam kali dalam jangka waktu kehidupan gajah. Gigi lama tidak digantikan oleh gigi baru yang tumbuh di rahang (seperti pada kebanyakan mamalia), tetapi gigi baru tumbuh di bagian belakang mulut dan maju ke depan dan mendorong keluar gigi lama. Gigi pengunyah pertama di rahang tanggal setelah gajah berumur dua atau tiga tahun. Gigi pengunyah kedua tanggal saat gajah berusia enam tahun. Gigi pengunyah ketiga tanggal pada umur 9–15 tahun, dan gigi keempat akan bertahan hingga usia 18–28 tahun. Gigi kelima akan tanggal pada awal umur 40-an, dan gigi keenam (yang biasanya merupakan gigi terakhir) akan tetap ada hingga akhir hayat. Gigi gajah memiliki semacam bubungan, yang lebih tebal dan berbentuk seperti permata pada gajah afrika.

G. Taring

Taring gajah merupakan modifikasi gigi seri di rahang atas. Taring tersebut menggantikan gigi susu ketika gajah berumur 6–12 bulan dan tumbuh dengan laju pertumbuhan sekitar 17 cm (7 in) per tahun. Taring yang baru tumbuh memiliki lapisan enamel yang nantinya akan luntur. Dentin pada taring disebut gading dan pada penampang lintangnya terdapat pola garis yang berselang-seling, yang menghasilkan area berbentuk permata. Sebagai jaringan yang hidup, taring sendiri relatif lembut; taring gajah kurang lebih sekeras mineral kalsit. Sebagian besar gigi seri dapat dilihat dari luar, sementara sisanya melekat pada sendi di tengkorak. Paling tidak sepertiga taring merupakan pulp dan beberapa taring memiliki saraf yang membentang hingga ke ujung. Maka sulit untuk mengambil taring gajah tanpa melukai hewannya. Saat diambil, gading mulai mengering dan pecah bila tidak disimpan di tempat yang dingin dan lembab. Taring memiliki beberapa

fungsi. Taring dapat digunakan untuk menggali untuk menemukan air, garam, dan akar; menguliti atau menandai pohon; dan menyingkirkan pohon dan cabang yang menghalangi jalan. Saat sedang berkelahi, taring digunakan untuk menyerang dan bertahan, serta untuk melindungi belalai (Shoshani, 1998).

Seperti manusia yang memiliki preferensi menggunakan tangan kanan atau kiri, gajah juga memiliki preferensi dalam menggunakan taring kiri atau kanannya. Taring yang dominan biasanya tampak sudah sering digunakan karena biasanya lebih pendek dan memiliki ujung yang lebih tumpul. Pada gajah afrika, baik jantan maupun betina sama-sama memiliki taring, dan panjangnya kurang lebih sama (yaitu mencapai 3 m (10 ft)), namun taring jantan cenderung lebih tebal.^[66] Sementara itu, pada gajah asia, hanya jantan yang memiliki taring besar. Gajah asia betina memiliki taring yang sangat kecil, atau bahkan tidak sama sekali (Shoshani, 1998). Ada pula gajah jantan yang tak bertaring dan biasanya dapat ditemui di Sri Lanka (Clutton-Brock, 1986). Panjang taring gajah asia jantan dapat menyamai taring gajah afrika, tetapi taring gajah asia biasanya lebih tipis dan ringan; taring gajah asia terbesar yang pernah diketahui memiliki panjang 302 m (991 ft) dan massa 39 kg (86 lb). Namun, akibat perburuan gading di Afrika, and Asia terjadi proses seleksi alam yang menghasilkan taring yang lebih pendek (Gray, 2008).

H. Kulit

Menurut Shoshani (1998), kulit gajah biasanya sangat keras, dengan ketebalan 25 cm (10 in) di punggung dan sebagian kepalanya. Kulit di sekitar mulut, anus, dan di dalam telinga jauh lebih tipis. Warna kulit gajah pada umumnya abu-abu, tetapi gajah afrika tampak berwarna kecoklatan atau kemerahan setelah berkubang di lumpur yang berwarna. Gajah asia mungkin menunjukkan tanda-tanda depigmentasi, terutama di dahi, telinga, dan kulit di sekitarnya. Anak gajah memiliki rambut yang berwarna kecoklatan atau kemerahan, terutama di kepala dan punggungnya. Begitu gajah menjadi dewasa, rambut mereka menjadi lebih gelap dan jarang, tetapi konsentrasi rambut dan bulu yang padat masih dapat ditemui di ujung ekor, dagu, alat kelamin, dan di sekitar mata dan bukaan mata. Gajah asia umumnya memiliki lebih banyak rambut daripada gajah afrika.

Gajah menggunakan lumpur untuk melindungi kulitnya dari sinar ultraviolet, walaupun kulit gajah sebenarnya sangat sensitif. Bila gajah tidak secara rutin berkubang dalam lumpur, kulitnya akan mengalami kerusakan akibat sinar matahari, gigitan serangga, dan hilangnya kelembaban. Setelah berkubang, gajah biasanya menggunakan belalainya untuk menyemburkan debu ke tubuhnya, dan debu ini akan mengering menjadi kerak pelindung. Gajah mengalami kesulitan

dalam mengeluarkan panas dari kulitnya karena rasio luas permukaan terhadap volumenya yang jauh lebih rendah dari manusia. Sementara itu, beberapa gajah didapati mengangkat kaki ke udara (Shoshani 1998).

I. Kaki, lokomosi, dan postur

Posisi anggota tubuh gajah lebih vertikal daripada mamalia lain untuk menopang beban gajah. Tulang yang panjang pada anggota tubuh memiliki tulang spongiosa sebagai pengganti rongga medular, sehingga memperkuat tulang sementara masih memungkinkan hemopoiesis (Shoshani, 1998). Kaki gajah yang bundar memiliki jaringan lembut di bawah manus atau pes, yang mendistribusikan beban gajah. Baik anggota tubuh depan maupun belakang dapat menopang beban gajah, walaupun 60% beban ditopang oleh bagian depan (Weissengruber *et al.*, 2006). Karena tulang-tulang anggota tubuh berada di bawah tubuh, gajah dapat berdiam diri dalam waktu yang lama tanpa perlu menghabiskan banyak energi. Gajah tidak dapat memutar kaki depannya karena tulang hasta dan pengumpilnya berada pada posisi pronasi yang tetap; telapak manus selalu menghadap ke belakang. Otot pronator kuadratis dan pronator teres biasanya tereduksi atau tidak ada sama sekali. Mereka tampaknya memiliki tulang sesamoid, yang merupakan “jari kaki” tambahan yang serupa dengan “ibu jari” tambahan pada panda raksasa, yang turut membantu mendistribusikan beban. Paling tidak terdapat lima jari kaki di kaki depan dan belakang (Shoshani, 1998).

Gajah dapat bergerak ke depan atau belakang, tetapi tidak dapat berderap, melompat, atau mencongklang. Mereka hanya memiliki dua gaya berjalan di darat, yaitu berjalan biasa dan berjalan cepat (Shoshani, 1998). Saat berjalan, tungkai berperan sebagai pendulum, dengan pinggul dan bahu yang naik dan turun sementara kaki berada di tanah. Tanpa “fase aerial”, gaya berjalan yang cepat tidak memenuhi kriteria “berlari”, walaupun gajah menggunakan kakinya seperti hewan pelari lainnya, dengan pinggul dan bahu yang turun dan kemudian naik sementara kaki berada di tanah (Hutchinson, 2006). Saat sedang bergerak cepat, kaki depan gajah tampak “berlari”, sementara kaki belakangnya tampak “berjalan” dengan kaki belakang; laju gajah yang bergerak cepat sendiri dapat mencapai 18 km/h (11 mph) (Genin, 2010). Dengan laju seperti ini, sebagian besar hewan berkaki empat lainnya akan mencongklang. Kinetika yang seperti pegas merupakan perbedaan antara pergerakan gajah dengan hewan lain (Hutchinson, 2003). Selama lokomosi, *cushion pads* (struktur khusus pada kaki gajah yang membantu menopang beban) berkontraksi dan mengurangi rasa sakit dan bunyi yang dihasilkan oleh pergerakan hewan yang sangat berat (Weissengruber *et al.*, 2006). Shoshani (1998), gajah juga merupakan perenang yang handal. Mereka

dapat berenang selama enam jam tanpa menyentuh dasarnya, dan dapat berenang sejauh 48 km (30 mi) dengan kecepatan 21 km/h (13 mph).

J. Organ internal dan seksual

Menurut Shoshani (1998), massa otak gajah berkisar antara 45–55 kg (99–121 lb), sementara massa otak manusia kurang lebih hanya 16 kg (35 lb). Walaupun begitu, berdasarkan rasio otak terhadap massa tubuh, otak gajah sebenarnya lebih kecil. Saat lahir, massa otak gajah sudah mencapai 30–40% massa otak dewasa. Cerebrum dan cerebellum terbentuk dengan baik, sementara lobus temporal gajah sangat besar hingga tampak menyembul.

Shoshani (1998), gajah memiliki kantong di tenggorokan yang dapat digunakan untuk menyimpan air. Sementara itu, massa jantung gajah kurang lebih 12–21 kg (26–46 lb). Jantung gajah memiliki apeks berujung ganda, yang merupakan karakteristik yang tidak biasa pada mamalia. Saat berdiri, jantung gajah berdetak 30 kali per menit. Tidak seperti hewan lain, detak jantung gajah bertambah 8 hingga 10 kali per menit ketika sedang berbaring. Diafragma gajah melekat pada paru-paru, dan pernapasan lebih bergantung pada diafragma daripada perluasan tulang rusuk. Gajah tidak memiliki rongga pleura, tetapi memiliki jaringan ikat yang membantu gajah menghadapi perbedaan tekanan saat tubuhnya berada di bawah air dan ketika belainya keluar dari permukaan air untuk menghisap udara (West, 2002), walaupun kebenaran penjelasan ini telah dipertanyakan. Menurut penjelasan lain, adaptasi ini ada karena membantu gajah menghisap air melalui belalai. Gajah menghisap udara dengan menggunakan belainya, walaupun sebagian udara juga masuk melalui mulut. Gajah juga memiliki sistem fermentasi hindgut, dan panjang ususnya dapat mencapai 35 m (115 ft). Sebagian besar asupan makanan gajah tidak dicerna meskipun prosesnya berlangsung hingga sehari (Shoshani, 1998).

Testis gajah jantan terletak di dekat ginjal. Panjang penis gajah dapat mencapai 100 cm (39 in) dan diameternya kurang lebih 16 cm (6 in). Penis gajah berbentuk S saat sedang ereksi dan memiliki lubang uretral eksternal yang berbentuk Y. Gajah betina memiliki klitoris yang panjangnya dapat mencapai 40 cm (16 in). Vulvanya terletak di antara kaki belakang, sementara pada kebanyakan mamalia vulva terletak di dekat ekor. Penentuan status kehamilan gajah sendiri cukup sulit karena rongga abdominal gajah yang besar. Sementara itu, kelenjar susu gajah betina menempati ruang di antara kaki depan, sehingga bayi gajah yang sedang menyusui dapat dijangkai oleh belalai sanga induk.

Gajah juga memiliki organ yang unik, yaitu kelenjar temporal, yang terletak di kedua sisi kepala. Organ ini terkait dengan perilaku seksual, dan gajah jantan mengeluarkan cairan dari kelenjar tersebut dalam keadaan musth. Sukumar (2003), gajah betina juga didapati mengeluarkan cairan dari kelenjar temporal.

Evaluasi

Karakter apa saja dari gajah yang dapat digunakan sebagai landasan ilmu dalam melakukan mitigasi gajah?

Constructing Age Structures of Asian Elephant Populations: A Comparison of Two Field Methods of Age Estimation

Chelliya Arivazhagan and Raman Sukumar

Centre for Ecological Sciences, Indian Institute of Science, Bangalore, India

Introduction

Construction of age structures of populations is central to studies of demography of large vertebrates (Caughley 1977). Unlike in the case of the African elephant (*Loxodonta africana*), there are few published age structures of wild Asian elephant (*Elephas maximus*) populations (Sukumar 1989, 2003). On the other hand, age/sex structures for several Asian elephant populations are available in reports, especially in governmental records pertaining to population censuses. Assessments of the dynamics of such populations based on the reported age structures are only as good as the field methods used for estimating the age of individuals.

It is generally accepted that the most accurate method of ageing ungulates is the degree of tooth eruption and wear. This method has been successfully applied to several African elephant populations that were culled in population-control measures several decades ago (e.g. Johnson & Buss 1965; Laws 1966, 1970; Krumrey & Buss 1968; Sikes 1971; Hanks 1972; Smuts 1977). Non-destructive methods have relied upon a comparison of field estimates of body measurements (typically height at withers or body length) or morphological characteristics with those of elephants of known age (Douglas-Hamilton 1972; Croze 1972, Laws *et al.* 1975; Hall-Martin & Ruther 1979; Jachman 1980). Such field techniques are most applicable to the endangered Asian elephant (Sukumar 1985, 1989), in which invasive procedures are not feasible or desirable. Shoulder height was found to be a very good parameter for describing linear growth in elephants (Laws 1966; Laws *et al.* 1975), and Sukumar *et al.* (1988) used data on shoulder height from records of captive-born as well as captured Asian elephants to fit growth

curves for male and female elephants in southern India based on von Bertalanffy equations.

Additional morphological characteristics that may be used for ageing include skull size, ear size, extent of upper fold of the ears, depigmentation of ears, temporal and buccal depression, and tusk thickness (for males). Thus, age may be estimated in the field either by photographing elephants for estimating shoulder height more precisely (Laws 1966; Douglas-Hamilton 1972; Croze 1972; Laws *et al.* 1975, Hall-Martin & Ruther 1979; Jachmann 1980; Sukumar 1985) (henceforth referred to as the photography method), or by subjectively estimating age using a combination of visually-assessed height and the additional morphological characteristics mentioned above (Sukumar 1985) (henceforth referred to as the visual method).

The visual method is necessarily subjective but, if validated, would be very useful to apply in the large-scale elephant censuses, through the direct sighting method, that are carried out regularly in many elephant range countries. This paper thus compares the results obtained by the photography and visual methods with regard to age structure of the elephant population in Mudumalai Wildlife Sanctuary, southern India during 1999-2003.

Methods

The study was carried out in Mudumalai Wildlife Sanctuary, southern India, which is part of the world's largest wild Asian elephant population, the Nilgiri-Eastern Ghats population. Elephants classified by the photography and/or the visual methods were placed in four major age classes – Calf (0-1 yr), Juvenile (1-5 yr), Sub-adult (5-15 yr) and Adult (>15 yr) with further refinement into 11 sub-classes (age charts in Tables 1 & 2).

Table 1. Rule of thumb age/height criteria for elephants (based on Sukumar 1985, 1989).

Major age classes	Approx. height [feet]	Sub-classes [years]
Calf (0-1 yr)	3-4	
Juvenile (1-5 yrs)	4-6	1-2, 2-3, 3-5
Sub-adult (5-15 yrs)	5½-7 - female; 6-8 - male	5-10, 10-15
Adult (>15 yrs)	>7 female; >8 male	15-20, 20-30, 30-40, 40-50, >50

Individual male Asian elephants were identified by the characteristics of their tusks such as size, shape, broken ends, etc. Prominent adult female elephants of a herd were identified by a combination of ear characteristics (if present) such as cuts, holes and degree of folding, wounds or warts on the body, length of tail, presence or absence of hair at the end of the tail and general body structure (the traditional classification into the basic “*koomeriah*”, “*dwasala*” and “*mriga*” types (see Choudhury 1976). Individual identification allowed us to avoid double counting of the same herds or adult males. We aged elephants using the following procedures.

a. Visual method

We used diagrams of elephant shoulder heights at

Table 2. Chart of age/height relationship based on the equations derived for captive elephants that have been suitably corrected for wild elephants (Sukumar 1985, 1989).

Age [years]	Height [cm]	
	Male	Female
0	90	89
1	121	119
2	139	135
3	155	149
4	169	161
5	180	170
6	190	177
7	198	183
8	205	188
9	212	193
10	217	197
11	222	200
12	225	203
13	228	206
14	231	209
15	235	213
20	250	228
25	262	234
30	268	238
40	272	240
Asymptotic	274	240

different ages constructed from captive elephants of known ages (see Sukumar *et al.* 1988) as a field guide for elephants up to fifteen years old. Above the age of 15-20 years the annual increments in height are small (or the curve reaches an asymptote) and, thus, it is not possible to fix age visually from height alone. They were thus aged, with some degree of subjectivity, based on external morphological characteristics mentioned previously such as skull size, ear size, temporal depression, (degree of folding and depigmentation of ears, Table 3) and tusk thickness in males.

b. Photographic method

We used two variants of the photography method to estimate the shoulder heights of elephants.

i. Pole method (Foster 1966; Douglas-Hamilton 1972; Jachmann 1980), in which the lateral view of the elephant was photographed in an open area or while crossing the road where the fore foot and shoulder are clearly seen, and a second picture was taken after the elephant moved away of a calibrated vertical pole held by an assistant at the exact spot where the elephant had stood or crossed. This allowed an accurate measurement of shoulder height by a comparison of these two photographs that are at the same scale.

ii. Distance measurement method, in which we photographed elephants while they crossed a path or road, and, after they moved away, measured the distance (using a measuring tape) between the spot from where the photograph was taken and the spot where the elephants had crossed the path. This distance was typically in the range of 30-75 m. In case the elephants crossed at slightly different distances, the distance of the nearest elephant and that of the farthest elephant were measured. Intermediate values were allocated to the other elephants by visual judgment from the photographs. In actual practice the inter-elephant

Table 3. Ageing older female elephants based on external morphological characteristics (varies with individuals and needs to be quantified more precisely.; the ear folding may proceed behind the ear).

Age [years]	Degree of ear folding or curling	Depigmentation of ears
25-30	Ear fold begins. Is clearly visible (25% fold) by about age 30 years	Depigmentation begins with small reddish dots at corner of the ear pinna
30-40	Fold progresses from front to back of ear. Over 50% fold by age 40 years	Depigmentation is clearly visible by the age of 40 years
40-50	Fold complete between age 40 and 50 years but the fold is still curled	Depigmentation becomes very prominent by the age of 45-50
>50	The ear fold flattens completely beyond 50 years	Above 50 years clearly seen as reddish layer along the outer side of corner of the ear

distance did not exceed 5 m. Photographs were taken of each animal using an SLR camera with 200 mm-fixed focal length lens. The same instrument was used all through the study period. The height of each elephant in the photograph was measured from the sole of the forefoot to the top of the scapula (commonly termed as height at withers or shoulder height) using a scale calibrated at 0.5 mm interval. From the heights as measured on the image heights, factor of magnification, distance to the object, and the focal length of the camera lens used, shoulder heights were estimated.

We used the likelihood-ratio chi-squared statistic (G^2) (see Agresti 1996) to examine differences between the age structures arrived at by the different methods; the age structure from the photographic method was considered to be the expected category as this is the more objective method of age-estimation.

Results and discussion

A total of 653 elephants were classified by the photographic method and 777 elephants by the visual method. The frequency distributions of age and sex classes of elephants in Mudumalai Wildlife Sanctuary during 1999-2003 obtained from the two methods viz., visual method and

photographic method are shown in Table 4. Adult females constituted the major age class of the population, as inferred from percentage of elephants in this age class by both photography and visual methods (41.7% and 39.6%, respectively), followed by sub-adult females (18.5% and 17.0% respectively) and juvenile females (12.6% and 13.8% respectively). Adult males constituted a very low percentage of the population, an inference derived from both the methods (2.5% and 1.7%, respectively). Sub-adult males constituted 7.0% and 5.5%, and juvenile males formed 10.3% and 11.3% of the elephant population in Mudumalai Wildlife Sanctuary as inferred from the photography and visual methods, respectively. However, calves could not be sexed, and equal percentage was allocated to both sexes. A comparison of data from the two methods revealed that the numbers of animals in the different age categories were independent of the type of method used for classification, both when data from both sexes were analysed together ($G^2=16.27$, $df=21$, $p=0.75$), as well as for females ($G^2=6.432$, $df=10$, $p=0.78$) and males ($G^2=9.32$, $df=10$, $p=0.50$) analysed separately.

Thus, the visual method seemed to perform adequately and can be used *in lieu* of the photographic method for obtaining demographic information during large-scale censuses when the

Table 4. Population and age structure (frequency in upper row, percentage in lower row) of elephants classified by photographic and visual methods in Mudumalai Wildlife Sanctuary during 1999-2003.

Age class	Females				Males				Total
	Calf	Juvenile	Sub-adult	Adult	Calf	Juvenile	Sub-adult	Adult	
Photo	25	82	121	272	24	67	46	16	653
	3.8%	12.6%	18.5%	41.7%	3.7%	10.3%	7.0%	2.5%	100%
Visual	44	107	132	308	44	86	43	13	777
	5.7%	13.8%	17.0%	39.6%	5.7%	11.1%	5.5%	1.7%	100%
Total	69	189	253	580	68	153	89	29	1430

Table 5. Forest department census data from Mudumalai for the year 2002.

	Female				Male				Total
	Calf	Juv.	Sub-adult	Adult	Calf	Juv.	Sub-adult	Adult	
Block count	23	8	59	160	24	9	22	22	327
Waterhole count	17	18	42	126	18	7	19	17	264
Total	40	26	101	286	42	16	41	39	591

photographic method is rarely logistically feasible. It must be acknowledged that the visual method suffers from some subjectivity and the extent of this is likely to depend on prior experience. Therefore, how well will this method work when employed by forest/wildlife department staff who may have limited experience or training in ageing elephants?

We compared data from the forest department census of Mudumalai Wildlife Sanctuary for the year 2002 (see Table 5) with our age-structure based on the photography method and found that they were significantly different from each other (photographic method versus forest department block counts $G^2=71.12$, $df=7$, $p<0.001$; photographic method versus forest department water-hole counts $G^2=38.96$, $df=7$, $p<0.001$; photographic method versus forest department total census $G^2=81.86$, $df=7$, $p<0.001$). When we tested the forest department census data with our age structure derived from our visual method we again found that they were significantly different from each other (visual method versus forest department block counts $G^2=82.78$, $df=7$, $p<0.001$; visual method versus forest department water-hole counts $G^2=46.63$, $df=7$, $p<0.001$; visual method versus forest department total census $G^2=99.20$, $df=7$, $p<0.001$).

When the forest department census data are compared with our visual method data it is clear that the former underestimate the number of juvenile elephants of both sexes. It is most likely that elephant age/age class was being overestimated, a common problem even in the case of estimating the ages of captured elephants (Sukumar *et al.* 1988). Such overestimation is carried forward into the sub-adult and adult age classes of both sexes (see Table 6). In particular, the estimation of adult male to female ratios, an important parameter in demographic studies, is typically distorted in favour of males, giving a false impression of the prevailing ratios. While

we have given the Mudumalai census data as an example of this bias, this is also true of most other census data derived for various forest divisions in the southern Indian states of Kerala, Karnataka and Tamilnadu we have examined.

We, therefore, suggest that field staff are given two training sessions, the first, well in advance of the census programme and, the second, just before the programme. The latter is being carried out across several forest divisions in southern India and may be extended to other divisions. In addition, if a trained researcher accompanies groups during the census and independently collects data, it would be useful in assessing the extent of error or bias in the dataset. We provide a guide for ageing elephants in a herd (Figs. 1 & 2). One possible reason for overestimating the ages of solitary males, in the absence of an adult female, is the lack of a reference to place the height of the male. Therefore, in the case of solitary males (or male groups), measuring forefoot circumference, which can be used to calculate height (see Sukumar *et al.* 1988), may also be used for age estimation. A pictorial field manual would also assist the staff in more accurate ageing of elephants in the field.

Acknowledgments

We thank the Ministry of Environment & Forests, Government of India, for funding this research, and Tamilnadu Forest Department for permissions to work at Mudumalai Wildlife

Table 6. Percentage of ages/sex structure comparison between visual method and Forest Department census (Mudumalai during 2002)

Age class	Visual method		Forest dept.	
	%	%	%	%
	Female	Male	Female	Male
Calf	5.7	5.7	6.7	7.1
Juvenile	13.8	11.1	4.4	2.7
Sub-adult	17.0	5.5	17.1	6.9
Adult	39.6	1.7	48.4	6.6

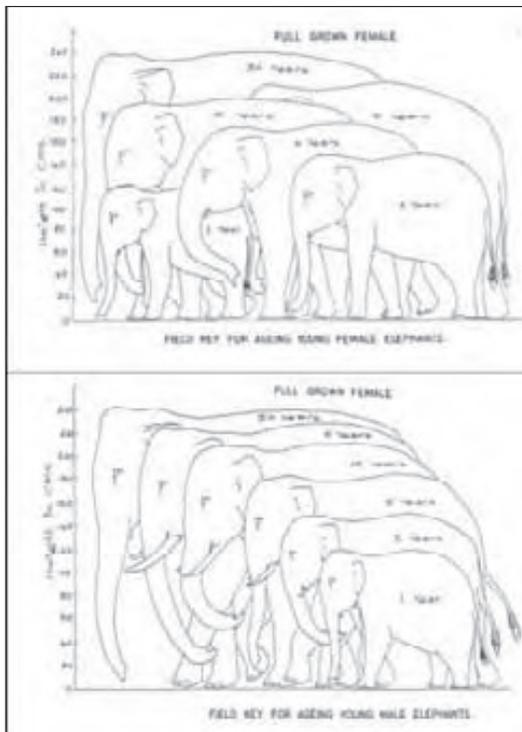


Figure 1. Diagrams of elephant shoulder heights at different ages constructed from captive elephants of known ages (source Sukumar *et al.*1988).

Sanctuary. We also thank Dr. Vidya T.N.C. and Dr. K. Thiyagesan for help with the analysis or comments, and Krishnan, B. Bomman, and Mohan for field assistance.

References

Agresti, A. (1996) *An Introduction to Categorical Data Analysis*. Wiley-Interscience, New York.

Caughley, G. (1977) *Analysis of Vertebrate Populations*. Wiley & Sons, New York.

Choudhury, P.C. (ed.) (1976) *Hastividyarnava*. Publication Board, Gauhati, Assam.

Croze, H. (1972) A modified photogrammetric technique for assessing age-structure of elephant populations and its uses in Kidepo National Park. *East African Wildlife Journal* **10**: 91-115.

Douglas-Hamilton, I. (1972) *On the Ecology and Behaviour of the African Elephant*. Ph.D. thesis, University of Oxford. Oxford, UK.

Foster, J.B. (1966) The giraffe of Nairobi National Park. *East African Wildlife Journal* **4**: 139.



Figure 2. Field guide for ageing Asian elephants in the field.

Hall-Martin, A. & Ruther, H. (1979) Application of stereo photogrammetric techniques for measuring African elephants. *Koedoe* **22**: 187-198.

Hanks, J. (1969) Seasonal breeding of the African elephant in Zambia. *East African Wildlife Journal* **7**: 167.

Hanks, J. (1972) Growth of the African elephant (*Loxodonta africana*). *East African Wildlife Journal* **10**: 251-272.

Jachmann, H. (1980) Population dynamics of the elephants (*Loxodonta africana*) in Kasungu National Park, Malawi. *Netherlands Journal of Zoology* **30**: 622-634.

Johnson, O.W. & Buss, I.O. (1965) Molariform teeth of male African elephants in relation to age, body dimensions and growth. *Journal of Mammalogy* **46**: 373-384.

Krumrey, W.A. & Buss, I.O. (1968) Age estimation, growth and relationships between body dimensions of the female African elephants. *Journal of Mammalogy* **49**: 22-31.

Laws, R.M. (1966) Age criteria for the African elephant, *Loxodonta africana*. *East African Wildlife Journal* **4**: 1-37.

Laws, R.M., Parker, I.S.C. & Johnstone, R.C.B.

(1975) *Elephants and Their Habitats*. Clarendon Press, Oxford.

Sikes, S.K. (1971) *The Natural History of the African Elephant*. Weidenfeld and Nicolson, London.

Smuts, G.L. (1977) Reproduction and population characteristics of elephants in the Kruger National Park. *J. South Afr. Wildl. Mgmt. Assoc.* **5**: 1-10.

Sukumar R. (1985) *Ecology of the Asian Elephant (Elephas maximus) and its Interaction with Man in South India*. Ph.D. thesis, Indian Institute of Science, Bangalore.

Sukumar, R., Joshi, N.V. & Krishnamurthy, V. (1988) Growth in the Asian elephant. *Proceedings of the Indian Academy of Sciences, Animal Science* **97**: 561-571.

Sukumar R. (1989) *The Asian Elephant: Ecology and Management*. Cambridge University Press, Cambridge.

Sukumar, R. (2003) *The Living Elephants: Evolutionary Ecology, Behavior and Conservation*. Oxford University Press, New York.

Corresponding author's e-mail:
c_ari@rediffmail.com



A herd of Elephant at Kabani back water, Nagarahole National park
Photo by Chelliya Arivazhagan

IV. HABITAT DAN POPULASI GAJAH

Tujuan Intruksional

Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui dan memahami habitat gajah dan populasinya. Mitigasi gajah tentu berkaitan dengan habitat gajah dan preferensi dan daya dukung habitatnya. Pemanfaatan habitat, kapan dan sedang apa di tipe habitatnya ini menjadi bagian penting dalam penyusunan strategi mitigasi konflik gajah.

Populasi gajah diketahui untuk memahami perkembangan populasi gajah, kompetisi dan predatornya. Apabila gajah semakin menurun populasinya tentu dibutuhkan upaya konservasi untuk penyelamatan populasi gajah.

A. Habitat

Menurut Morrison *et al.*, (2006:46) habitat adalah area dengan kombinasi sumberdaya (seperti makanan, *cover*, air) dan kondisi lingkungan (temperatur, curah hujan, ada atau tidak ada predator dan kompetitor) yang mendukung okupansi individu atau populasi sehingga dapat bertahan dan berkembang biak. Mc Comb (2008:2) mendefinisikan habitat sebagai suatu set sumberdaya yang dibutuhkan untuk mendukung populasi dalam suatu ruang dan waktu.

Moen (1973:26) mengemukakan bahwa habitat adalah tempat dimana suatu organisme hidup. Area fisik ini dihuni oleh suatu organisma dan dalam skala yang luas dihuni oleh spesies. Karena satwa hidup di habitat tersebut maka dikatakan bahwa area itu adalah habitat burung, habitat rusa, habitat srigala dan seterusnya. Krausman (1999), Hall *et al.*, (1977) dan Garshelis (2000; di dalam Mc Comb, 2008:2) membuat argumen untuk mengklarifikasi kerancuan tentang habitat yang hasilnya bahwa penggunaan terminologi habitat kepada tipe vegetasi, atau klasifikasi lingkungan tidak langsung berkaitan dengan suatu spesies. Berbagai macam definisi habitat biasanya berkaitan dengan tujuannya.

Gajah menempati habitat yang luas dan pada beberapa tipe ekosistem mulai dari pesisir, savana, rawa, sampai pegunungan. Menurut Sitompul (2008:69) gajah lebih cenderung menggunakan canopy medium dan canopy terbuka. Sedangkan canopy tertutup sering digunakan gajah pada saat malam hari. Abdullah *et al.*, (2009:34) menyatakan bahwa gajah menggunakan hutan sekunder sebagai daerah mencari makan dan menggunakan hutan primer sebagai tempat berlindung, beristirahat dan melakukan perkawinan.

B. Daya Dukung Habitat

Konsep daya dukung dan definisinya berbeda-beda tiap pakar, namun pada umumnya mereka memprioritaskan pada jumlah pengguna sumberdaya yang dapat ditopang oleh sumberdaya tersebut secara berkelanjutan. Istilah daya dukung untuk menganalisis kemampuan suatu habitat dalam mendukung populasinya. Definisi daya dukung menurut beberapa pakar sebagai berikut :

Smith and Smith (2003:141), daya dukung didefinisikan sebagai ukuran maksimum populasi yang berkelanjutan pada suatu lingkungan.

Miller Jr (2007:163), daya dukung adalah populasi maksimum suatu jenis pada habitat tertentu yang dapat berlangsung terus menerus tanpa adanya kerusakan pada habitat itu. *"The maximum population of a given species that a particular habitat can sustain indefinitely without degrading the habitat.*

Beberapa hasil penelitian daya dukung gajah menunjukkan nilai yang berbeda-beda. Sukumar (2003; di dalam Fernando, 2011:152) menyatakan bahwa kombinasi padang rumput savana dan pepohonan dapat mendukung gajah sebanyak 3–5 ekor/km², sedangkan di hutan hujan tropika hanya 0.2 ekor/km². . Syarifuddin (2008:178) melaporkan daya dukung kawasan hutan produksi, Propinsi Bengkulu, berdasarkan ketersediaan pakan pada musim hujan sebanyak 0,88 km²/ekor dan musim kemarau 3,69 km²/ekor. Penelitian daya dukung ini tidak membedakan lokasi antara hutan sekunder dan primer.

Abdullah *et al.* (2009):36) menjelaskan estimasi daya dukung habitat gajah di Taman Nasional Tessonilo berdasarkan ketersediaan pakan pada bulan basah di Hutan Tessonilo menghasilkan kisaran daya dukung habitat di hutan sekunder (berkisar antara 0,90 ± 0,06 dan 0,96 ± 0,12 ind/km²) lebih tinggi dari hutan primer (berkisar antara 0,20 ± 0,02 dan 0,20 ± 0,02 ind/km²). Estimasi daya dukung pakan pada bulan kering juga menunjukkan kisaran daya dukung pakan di hutan sekunder (berkisar antara 0,55 ± 0,07 dan 0,59 ± 0,08 ind/km²) yang lebih tinggi dari hutan primer (berkisar antara 0,09 ± 0,01 dan 0,11 ± 0,02 ind/km²). Hal

ini terutama karena ketersediaan pakan berupa herba dan perdu yang lebih disukai gajah tersedia di hutan sekunder.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa daya dukung habitat bergantung pada kondisi lokasi dan waktu. Hutan sekunder mempunyai nilai daya dukung lebih tinggi dari hutan primer. Daya dukung hutan saat bulan basah lebih tinggi dari pada bulan kering.

C. Populasi Gajah

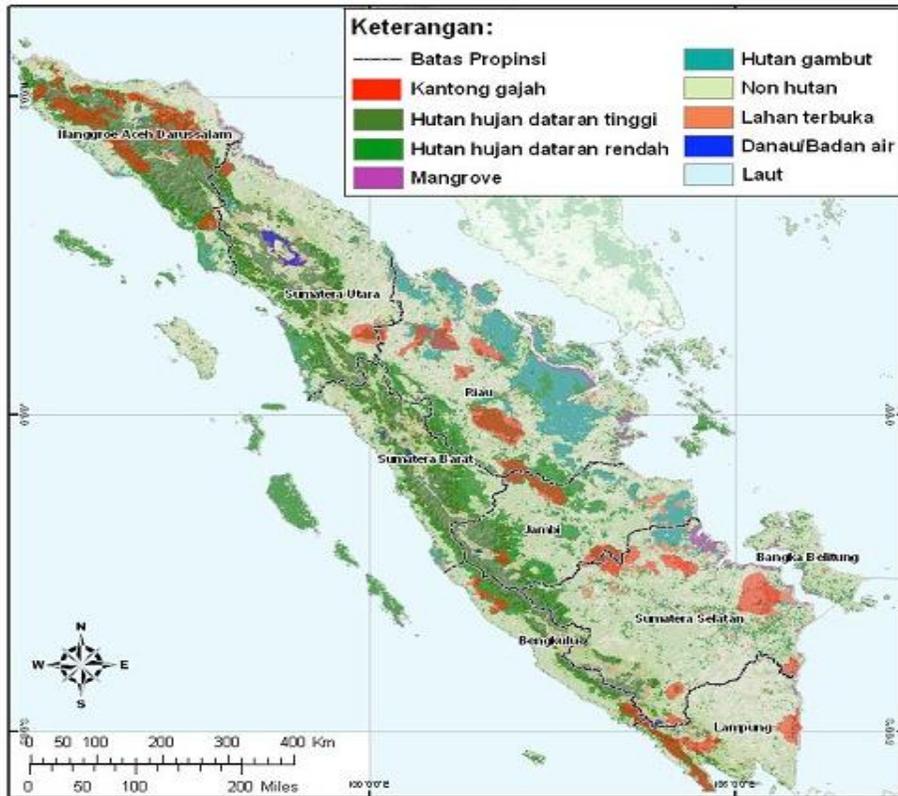
Santiapillai (1996: di dalam Lair, 1997:2) menyatakan bahwa jumlah gajah liar di Asia pada 1996 diperkirakan 37.530 – 48.180 ekor yang tersebar di 13 Negara-negara Asia (**Tabel 4.1**). Lair (1997:1) melaporkan bahwa semua populasi gajah di Asia terancam populasinya karena kerusakan habitat, perburuan dan fragmentasi habitat sehingga populasinya menjadi terisolasi. Sedangkan di Sumatera, Soehartono *et al.* (2007:4) menyatakan bahwa populasi Gajah Sumatera diperkirakan antara 2.800 sampai 4.800 ekor dalam 44 kantong populasi (**Gambar 4.1**) dengan penyebaran di Lampung 13 kantong, Sumatera Selatan 8, Jambi 5, Bengkulu 2, Riau 11, Sumatera Barat 1 dan Sumatera Utara bagian barat dan Aceh 4 kantong Hedges *et al.* (2005:1) melaporkan bahwa gajah di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan diperkirakan 498 ekor.

Tabel 4.1. Jumlah Gajah Asia di alam bebas tahun 1996 (Lair, 1997)

Negara	Minimum	Maksimum	Sumber
Bangladesh	200	250	Anwarul Islam
Bhutan	50	100	Santiapillai
Cambodia	500	1.000	Santiapillai
China	330	370	Santiapillai
India	23.500	27.500	Government of India
Indonesia	3.500	5.000	Santiapillai
Laos PDR	200	500	Robinowitz
Malaysia	1.700	2.300	Khan and Sale
Myanmar	4.000	6.000	Htut and Aung
Nepal	50	60	Santiapillai
Sri Lanka	2.000	3.000	Santiapillai
Thailand	1.200	1.500	Srikajang
Vietnam	300	600	Dawson and Giao

Evaluasi

1. Jelaskan kondisi populasi gajah sumatera dibandingkan gajah lain di Asia.
2. Bagaimana hubungan habitat dengan populasi gajah?



Gambar 4.1. Sebaran kantong populasi gajah di Sumatera tahun 1980 (Sumber Suhartono *et al.* 2007)

Habitat Relationships of Asian Elephants in Shifting-Cultivation Landscapes of Meghalaya, Northeast India

Bruce G. Marcot^{1*}, Ashish Kumar², G. Talukdar³ and A. K. Srivastava⁴

¹USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland, Oregon, USA

²CS Division, Ministry of Environment and Forests, Government of India, New Delhi, India

³Wildlife Institute of India, Chandrabani, Dehra Dun, Uttarakhand, India

⁴Ministry of Tribal Affairs, Government of India, Shastri Bhawan, New Delhi, India

*Corresponding author's e-mail: brucem@spiritone.com

Introduction

In Asia and India, Asian elephants (*Elaphas maximus*) attain their highest densities and numbers in Meghalaya (Santiapillai & Jackson 1990), particularly in Garo Hills, of northeast India. Little quantitative work has been done on elephant-habitat relationships in this region where the species' distribution is known to be highly fragmented (Santiapillai & Jackson 1990; Choudhury 1999; Choudhury & Menon 2006).

If elephants and their habitat are to be conserved, particularly in Garo Hills, and elephant-human conflicts reduced, the initial steps are to understand their spatial and temporal distributions, determine habitat conditions associated with elephant densities, identify key population stressors, and suggest conditions conducive to elephant population persistence.

Much of the native forest cover used by elephants in Garo Hills has been greatly altered over recent decades, largely through accelerated short-cycle *jhum* activity (local form of slash-and-burn shifting cultivation; Kumar *et al.* 2008). Such intensive land use has been previously implicated in the decline of elephant populations of the region (Marcot *et al.* 2002).

In this paper, we further analyze landscape-scale habitats of elephants in Garo Hills and determine population trends throughout Meghalaya based on state-conducted censuses.

Study area

The state of Meghalaya consists of the three hill regions, east to west, of Jaintia, Khasi, and Garo Hills. The regions constitute steeply inclined and eroded topography with local valleys, and are each inhabited by peoples of varying origin and cultures. From such geography, the elephant population of Meghalaya is essentially isolated from other populations in south Asia (Santiapillai & Jackson 1990).

Garo Hills consists of East, West, and South Garo Hills Districts, collectively 8167 km² of western Meghalaya (Fig. 1). About 7% of Garo Hills consists of 4 protected areas and 15 reserved forests, and about 93% is under non-government ownership by native Garo tribe people. The Garos use the forest for *jhum*, in which forest vegetation is cut and burned on site, and the site is cultivated for crops (Momin 1984; Momin 1995).

The study area contains several large townships, including the large urban city of Tura. Imagery taken by IRS (Indian Remote Sensing) satellite was interpreted for mapping of 11 vegetation and land cover types in Garo Hills (Kumar *et al.* 2000, 2002).

Vegetation and land characteristics of Garo Hills are heavily influenced by *jhum* activities (Kumar *et al.* 2008), which have greatly increased in recent decades with increases in human population, resulting in severely fragmenting previously intact forest tracts (Lele *et al.* 2008). Other resource-use activities in Garo Hills,

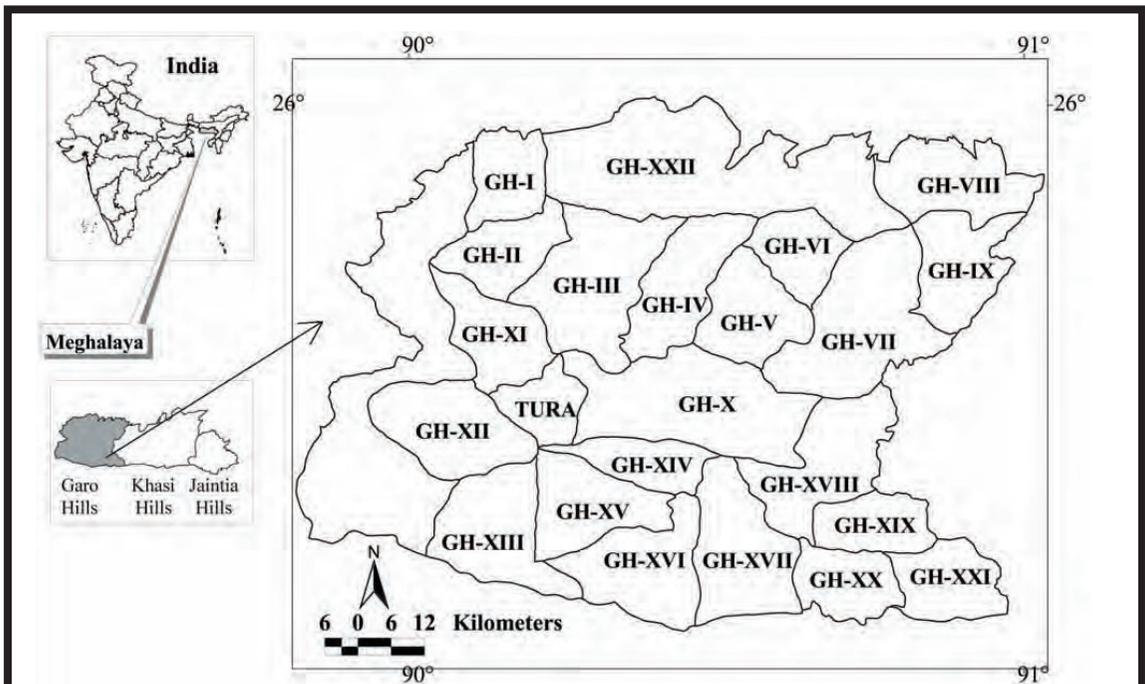


Figure 1. Elephant census zones in Garo Hills (GH). Source of census zones: Marak (1998).

which adversely affect old native forests of the region and their biodiversity, are mining (coal and limestone), excessive collection of timber and non-timber forest products, and hunting of animals (for meat, skin etc.). Contributing to increases in these activities, Meghalaya State Forest Department began ecodevelopment activities in 1985 around Balpakram National Park and Nokrek National Park, covering 101 and 33 villages, respectively (Kumar *et al.* 2000). Concern has arisen for the future of biodiversity in general, and elephant populations specifically, from the host of anthropogenic activities and stressors in the region.

Methods

We correlated elephant numbers, derived from state-conducted census counts, with topographic and vegetation or land-cover attributes (please contact corresponding author for details) of 22 elephant census zones in Garo Hills (Fig. 1). The unnumbered census zone on the west margin (Fig. 1) was not included in the analysis because of the lack of elephant census data. We calculated areas of census zones in Garo Hills by digitizing the map of census zone boundaries from Marak (1998) in GIS. We calculated vegetation and

landscape variables by using ArcInfo GIS and the Bio_CAP landscape analysis program (IIRS 1999). Because the elephant census zones varied in size, we converted all area-based variables to percentage of each census zone to avoid area effects and to better compare the relative contribution of each habitat variable on elephant density. We also evaluated trends of elephant census results summarized state-wide and also among the three hill regions of Garo Hills, Khasi Hills, and Jaintia Hills, where such elephant census data were available, to better understand the broader context of Garo Hills.

Elephant variables

Elephant census data on individual census zones were reported from 1993 (Office of Divisional Forest Office, East and West Garo Hills Wildlife Division, Tura, Meghalaya), 1997-98 (hereafter, referred to as 1998; Marak, 1998), and 2002 (S. Kumar 2002). An additional summary of a census conducted in 2008 provided data only by hill regions and state-wide for Meghalaya (Anonymous 2010).

The census zone boundaries were the same for all years, although the specific zones surveyed

or excluded during any given census slightly changed. Elephant numbers were reported for up to 22 census zones in Garo Hills, 12 census zones in Khasi Hills, and 4 census zones in Jaintia Hills (Table 1). However, for reasons unreported, the 1993 census did not include Garo Hills elephant census zone GH-XXII (Fig. 1), nor did it include the Khasi and Jaintia Hills. The 1998 and 2002 censuses included all three hill regions although one Jaintia Hills census zone (J-IV) was not included in the 1998 census. We presumed that the composite 2008 census figures included all 38 census zones in all 3 hill regions. Some of

our analyses pertained only to South Garo Hills (census zones GH-X and GH-XIV through GH-XXI) because that portion of the Garo Hills region has been the focus on special wildlife research and biodiversity conservation measures (Kumar *et al.* 2002).

For each elephant census zone and each hill region, we summarized results from the census periods 1993 (Garo Hills only), 1998, and 2002 as total number of elephants of all sex and age classes from both direct and indirect sightings, and also as elephant crude density. We calculated crude

Table 1. Results of Asian elephant censuses conducted in Garo Hills (1993 and 1998) and in Khasi Hills and Jaintia Hills (1998). N = number of elephants, CD = crude density.

Zone	Census zone name	Area [km ²]	1993		1998		2002	
			N	CD	N	CD	N	CD
Garo Hills District								
GH-I	Dibru Hills – Chibinang	188.2	27	0.143	15	0.080	93	0.494
GH-II	Rongchugre – Ringre-Kalsingre	210.0	61	0.290	35	0.167	73	0.348
GH-III	Chasing – Dananggre – Manggakgre	441.5	22	0.050	46	0.104	20	0.045
GH-IV	Romgre – Rongsep – Marakgre	294.1	34	0.116	47	0.160	0	0.000
GH-V	Asil – Sokadam – Songsak	258.0	31	0.120	43	0.167	29	0.112
GH-VI	Dagal – Chimimit – Cheran	181.5	50	0.275	55	0.303	13	0.072
GH-VII	Dambu – Koknal – Baringgre	517.2	57	0.110	59	0.114	20	0.039
GH-VIII	Dhima – Kharkutta – Rajasimla – Ildek	299.0	36	0.120	37	0.124	37	0.124
GH-IX	Norangga – Gabilbila – Agrapathal	258.7	4	0.015	29	0.112	12	0.046
GH-X	Nokrek – Samanda – Rongrenggiri	574.8	211	0.367	65	0.113	29	0.050
GH-XI	Ranggira – Sadolpara – Sasatgre	238.6	48	0.201	26	0.109	57	0.239
GH-XII	Damalgre – Nengsangre – Rongmagre	332.4	35	0.105	34	0.102	0	0.000
GH-XIII	Kherapara – Medagre – Thalampara	341.2	3	0.009	74	0.217	44	0.129
GH-XIV	Dana Adugre – Mansagre – Rongmagre	168.0	93	0.554	61	0.363	18	0.107
GH-XV	Rongmagre – Dareng – Kakija – Warimagre	276.7	37	0.134	11	0.040	26	0.094
GH-XVI	Mibonpara – Ruga – Angratoli	333.4	138	0.414	10	0.030	24	0.072
GH-XVII	Rongdong – Tholegre – Rewak-jadigittim	364.6	141	0.387	78	0.214	160	0.439
GH-XVIII	Rekmangre – Emangre – Chengbagre	357.5	102	0.285	84	0.235	163	0.456
GH-XIX	Siju – Rongchuagal – Rongcheng – Balpakram	182.3	240	1.317	116	0.636	95	0.521
GH-XX	Baghmara – Halwa – Dambuk – Balpakram	193.4	248	1.282	156	0.807	107	0.553
GH-XXI	Mahadeo – Chimitap – Balpakram	214.3	223	1.041	216	1.008	84	0.392
GH-XXII	Banjengdoba – Rongsai	551.2	n/a	n/a	9	0.016	89	0.149
Khasi Hills District								
K-I	Jirang – Pathar – Khmah	702	n/a	n/a	61	0.087	54	0.077
K-II	Rambrai	233	n/a	n/a	6	0.026	6	0.026
K-III	Kyndongnai-Nonglang	105	n/a	n/a	0	0.000	0	0.000
K-IV	Umatang-Amjong	230	n/a	n/a	14	0.061	26	0.113
K-V	Lamalong-Sunidan	164	n/a	n/a	8	0.049	19	0.116
K-VI	Mawlasnai – Tyrso	141	n/a	n/a	12	0.085	0	0.000
K-VII	Suanggiri – Songssak (Shallang)	248	n/a	n/a	79	0.319	76	0.306
K-VIII	Rongshi – Rongkai (Rongdim)	325	n/a	n/a	58	0.178	99	0.305
K-IX	Nongmein – Umdhkar (Maweit)	186	n/a	n/a	69	0.371	54	0.290
K-X	Umbytit – Sooling (Shikoitweikut)	246	n/a	n/a	99	0.402	145	0.589
K-XI	Nongmalang – Mawpat	197	n/a	n/a	37	0.188	54	0.274
K-XII	Nongmaharu – Kynshi (Nongkulang)	138	n/a	n/a	68	0.493	101	0.732
Jaintia Hills District								
J-I	Narpuh block I -Lakadong Forest Areas	290	n/a	n/a	14	0.048	15	0.052
J-II	Narpuh block II and it's adjoining areas	365	n/a	n/a	0	0.000	5	0.014
J-III	Saipung R.F. and adjoining areas	200	n/a	n/a	9	0.045	6	0.030
J-IV	Saitsama-Namdong Forest Areas	95	n/a	n/a	n/a	n/a	15	0.158

density as total number of elephants divided by area of each census zone. We calculated percent change in total elephant census numbers (or in elephant crude density, which yielded the same percent change values) in each census zone for various combinations of time periods in which the censuses were based on the same census zones and hill regions. Using analysis of variance, we also tested if elephant numbers and densities differed among the three hill districts and over time for each hill district and census zone for which comparable data were available. We also tested for correlation of elephant numbers and densities with census zone area to determine if any habitat associations may have been artifacts simply caused by census area.

Habitat variables

Our analysis of elephant-habitat relationships focused on the Garo Hills where habitat and land cover data, as of 2000, were available by elephant census zone. We used 40 independent variables representing various habitat attributes including 4 topographic variables, 9 direct anthropogenic variables, and 27 vegetation and landscape variables (Porwal *et al.* 2000; Kumar *et al.* 2000). Topographic variables included total area and 3 levels of terrain complexity of each elephant census zone. Direct anthropogenic variables included length and density of roads, 5 levels of road buffers, and number and density of villages of each census zone. Vegetation variables included percent cover in each census zone by 11 vegetation and land cover categories of forest, agriculture, grassland, and water. Landscape variables included 3 levels each of vegetation patchiness, porosity, interspersions, fragmentation, and disturbance, and proportion of each census zone in protected areas. We summarized each dependent (elephant) and independent (habitat) variable statistically.

Statistical analyses

We then determined the degree to which variation in the elephant variables can be explained by variation in the habitat variables by developing correlation and linear regression models with the statistical software SYSTAT 12 (SYSTAT 2007).

The topographic, vegetation and land cover data were available only from the year 2000, so we could not analyze how temporal changes in these habitat variables might account for changes in elephant density between the elephant census periods. We determined the degree of simple correlation and the form of the relations between the elephant variables and the retained habitat variables. This analysis identified simple relations of elephant density with individual habitat parameters and potentially critical values of those parameters. Next, with linear regression, we determined the combinations of habitat variables that best account for variation in the elephant variables, that is, the set of habitat conditions that might most influence elephant density.

Elephant numbers reported from the state censuses included both direct and indirect sightings. Field methods used to estimate these numbers were not made clear in the elephant census reports. There is no way to analyze or judge potential errors in observation, errors of estimation in elephant numbers, or bias in numbers arising from differential detectability of elephants by cover condition or by age and sex classes.

Results

Elephants

For Meghalaya as a whole, numbers of elephants were reported to total 1,868 in 2002 and 1,811 in 2008 among all 21 census zones, and to total 1,840 in 1998 and 1,853 in 2002 excluding census zone J-IV (not censused in 1998). Crude density in Meghalaya remained nearly consistent throughout the state at approximately 0.15 elephants/km² (Table 2). Crude density in the three hill districts varied from 0.027 elephants/km² in Jaintia Hills in 1998 and 2008, to 0.296 elephants/km² in Garo Hills in 1993.

Elephant numbers and crude densities varied across census periods, showing a consistent decline only in Garo Hills from 1993 to 2002 (excluding census zone GH-XXII, which was not censused in 1993), but a rebound from 2002 to 2008 when GH-XXII was included (Table

Table 2. Overall elephant numbers (N) and crude densities (CD) by hill district and Meghalaya*.

Area included	1993		1998		2002		2008	
	N	CD	N	CD	E	CD	E	CD
Garo Hills (excluding GH-XXII)	1841	0.296	1297	0.208	1104	0.177	n/a	n/a
Garo Hills (including GH-XXII)	n/a	n/a	1306	0.191	1193	0.145	1285	0.156
Khasi Hills	n/a	n/a	511	0.175	634	0.217	500	0.172
Jantia Hills	n/a	n/a	23	0.027	41	0.043	26	0.027
All Meghalaya (excluding J-IV)	n/a	n/a	1840	0.153	1853	0.154	n/a	n/a
All Meghalaya (including J-IV)	n/a	n/a	n/a	n/a	1868	0.154	1811	0.150

*n/a = not applicable, not reported

2). In Garo Hills, 1841, 1297, and 1104 total elephants were reported in the 1993, 1998, and 2002 censuses, respectively. This represented a statistically significant decrease from 1993 to 2002 of 40% when excluding census zone GH-XXII, but only a 2% decrease between 1998 and 2008 when including GH-XXII. Census zone GH-XXII occurs in the north edge of Garo Hills along the Brahmaputra River Valley, contains a moderate cover of native forests, and links to 7 other census zones. Nine elephants were reported from this census zone in 1998 and 89 elephants in 2002, suggesting that this census zone may serve at least as an intermittent travel lane.

Population trends of elephants throughout Meghalaya as a whole were slightly positive over 1998-2002 but dipped thereafter to 2008. Trends were consistently in decline, however, for Garo Hills and especially the South Garo Hills district, over all time periods for which comparable census area results were available. Whether such negative trends in Garo Hills was due to variation or unevenness in census methods, movement of elephants to other census zones, or actual loss of elephants through mortality is unknown, although ancillary data on negative trends in forest conditions may shed some light (discussed below).

Among individual census zones throughout the three hill regions, numbers ranged from 0 elephants in several zones, to 248 elephants in zone GH-XX in 1993; and crude density ranged up to 1.317 elephants/km² in zone GH-XIX in 1993 (Table 1). Overall crude densities particularly in Garo Hills (Table 2) were far higher than the crude density of elephants reported by Chowdhury *et al.* (1997) in nearby North Bengal,

viz., 0.09 elephants/km² (reported by the authors as 10.7 km²/elephant).

The southeast portion of South Garo Hills consistently had the highest numbers and greatest crude densities of elephants among all census periods (Table 1). These 3 census zones encompass three major protected areas of the region – Balpakram National Park, Siju Wildlife Sanctuary, and Baghmara Reserved Forest - which have some of the least fragmented native forest cover and lowest major road densities in Garo Hills (Fig. 2). Other individual census zones with high crude densities included zones K-XII and K-X of Khasi Hills. Overall, elephant numbers and densities seemed to shift among census zones and hill regions over the various census periods, suggesting either differences in census intensity and methods, or a real redistribution of elephants.

Census zones varied in area from 95 to 574 km² (Table 1) but there was no statistically significant difference in census zone area among the 3 hill regions, nor a significant correlation between census zone area and elephant numbers in any of the census periods, nor was percent change in elephant numbers significantly correlated with census zone area. Thus, number and density of elephants per census zone in Garo Hills likely varied due to factors other than area, although random variation in census outcomes from chance redistributions of elephants during the census periods cannot be ruled out.

Habitat description of Garo Hills

The highest level of terrain complexity (variability in topographic relief) occurs in the southeast,

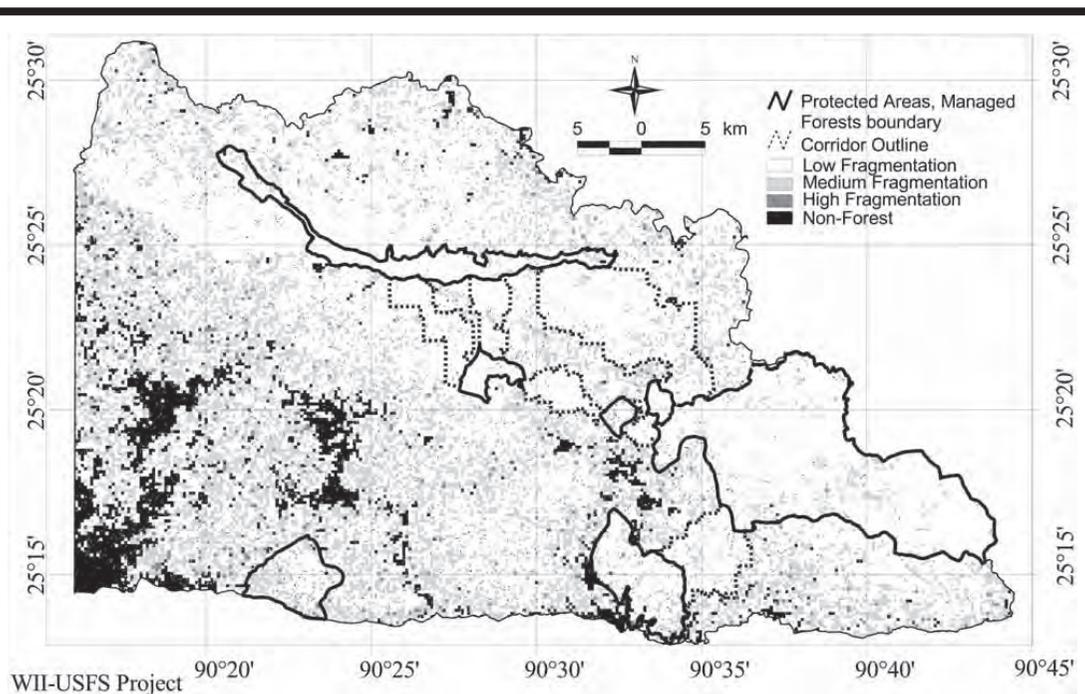


Figure 2. Fragmentation levels of native evergreen, semievergreen, and deciduous forest, locations of existing protected areas (national parks, reserved forests, and wildlife sanctuaries), and recommended elephant habitat corridors. (Source: Marcot *et al.* 2002).

central, and northeast portions of Garo Hills, and the lowest in the southwest and western portion.

Some 1909 villages and 467 km of roads are mapped within 21 census zones of Garo Hills (data not available for census zone GH-XXII). Among census zones, village density ranged from 0.10 (north-central Garo Hills) to 0.69 (northeast Garo Hills) and averaged 0.31 village/km². Road density ranged from 0 (south-central Garo Hills) to 0.15 (northwest Garo Hills) and averaged 0.07 km/km². Road length, road density, and road buffer areas were highly correlated with each other, but were largely uncorrelated with number of villages and village density.

Number of villages did not correlate significantly with any other independent variable including topography and vegetation cover variables. However, village density was negatively correlated with moderate topographic complexity and positively with low topographic complexity. This suggests that villages often are in areas of low relief, such as along the inland valleys, although other factors (such as traditional use,

soils, etc.) also determine the density and location of villages.

Areas of recent and abandoned jhum occurred both within and well away from individual census zones having higher village density, as there was no correlation between jhum density and village numbers or density. This is likely because at least some impermanent settlements migrate to different locations after abandoning jhum sites.

Native forest covers 52% of Garo Hills and includes tropical evergreen forest, semievergreen forest, moist mixed deciduous forest, and some sal/teak forest, although there are also extensive plantations of sal forest particularly in the northern portion. Non-forest and non-native forest together cover 48% of Garo Hills. Most of Garo Hills consists of semievergreen forest and abandoned jhum (43% and 33% of total Garo Hills area, respectively; Fig. 3). The greatest density of native forest cover in Garo Hills occurs in the southeast portion, and the greatest density of jhum, agriculture, and disturbed cover occurs in the western portion.

Lowest vegetation patchiness, lowest vegetation porosity, lowest vegetation interspersion, least forest fragmentation, and lowest vegetation disturbance all occur in the areas of Nokrek National Park and Nokrek Ridge, Balpakram National Park, Angratoli Reserved Forest, and immediately adjacent areas of South Garo Hills (Fig. 3).

Habitat relations of elephants in Garo Hills

Crude densities of elephants in 1993, 1998, or 2002 census periods correlated significantly and positively with proportion of census zones in tropical evergreen forest, moist mixed deciduous forest, sal/teak forest, water, medium vegetation patchiness, intact vegetation porosity, and proportion of the census zone in protected areas; and negatively with village density, and with proportion of census zones in bamboo, degraded, current jhum, abandoned jhum, porous vegetation, and fragmented vegetation conditions. Of particular interest in southeast Garo Hills is census zone GH-XX which contains a high number of villages but they occur near isolated protected areas of high habitat quality - likely explaining why the area can have high forest patchiness yet high elephant density.

Elephant densities also were consistently positively correlated with high terrain complexity, low vegetation patchiness, low and intermediate levels of vegetation porosity, intact vegetation fragmentation conditions, and low and medium disturbance conditions; and consistently negatively correlated with road length and road

buffer areas, village density, grassland, high vegetation interspersion, and high disturbance conditions.

Regression analysis yielded highly significant models relating crude density of elephants in 1993, 1998, and 2002 positively to percent cover in moist mixed deciduous forest and high terrain complexity; and negatively to medium terrain complexity, village density, and bamboo cover.

We also found no statistical difference among Garo, Khasi, and Jaintia Hills in elephant census numbers or crude density. These results suggested that elephants were not unevenly distributed among the three hill regions of Meghalaya, given variations among census zones, although the highest number of elephants and highest elephant density in individual census zones were in Garo Hills and the lowest were in Jaintia Hills. The tests also suggested that there was no significant area effect, that is, neither elephant numbers nor densities were strictly influenced by size of census zones. This means that results of the habitat correlations and regressions are not spuriously related to simple area effects.

Census zones GH-VII, XXII, and X may serve as central connectors for elephant travel and dispersal throughout this hill region or to the Khasi Hills to the east. Census zones GH-XIV, XIX, and XXI each have >70% native forest cover. Overall, 18 of the 21 census zones provide >40% native forest cover, and these include all but one (GH-VII) of the high-linkage zones. In general, the zones are well connected within Garo Hills and to Khasi Hills to the east, and still provide a mostly well-distributed pattern of native forest cover although that is least well represented in the northwest and northeast corners of the district.

Our previous analyses have also suggested some 7 habitat corridors may serve to connect protected areas throughout South Garo Hills (Fig. 3). This analysis was based on delineating shortest-route connections among protected areas that would contain least-fragmented native forest cover. Further details on this analysis and these results are available in Marcot *et al.* (2002) and Kumar *et al.* (2010).

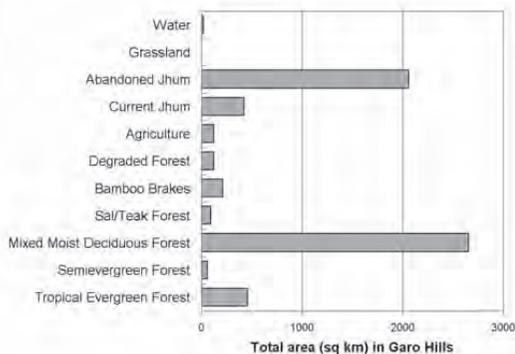


Figure 3. Coverage of vegetation and land cover types in Garo Hills.

Discussion and conclusion

This landscape analysis should be viewed as a broad, first step in identifying good and poor habitat for Asian elephants in Garo Hills, and for describing quantitative relations of elephant numbers and densities with habitat conditions. We did not study behavioural responses of elephants to habitat conditions, such as use of traditional travel lanes, redistribution of individual elephants among sites between the census periods and in response to human habitation, and selection for specific and alternative vegetation conditions. Our results are working hypotheses testable with more specific behavioural studies.

Elephants use vegetation and land cover categories in Garo Hills for a variety of needs. In North Bengal, northeast India, Chowdhury *et al.* (1997) found that elephants used dense mixed forest (47%), agriculture (25%), open mixed vegetation (15%), and grassland (10%), with other habitats (dense sal and plantation) rarely used. Elephants in Garo Hills follow somewhat similar patterns, particularly in use of dense, native evergreen, semievergreen, and deciduous forests. However, the type of agriculture most prevalent in Garo Hills – shifting cultivation – does not favour elephant use as much as permanent-plot agriculture does elsewhere, such as in North Bengal.

In northeast India, Sukumar (1989) reported that secondary jhum attracts some elephants that feed on grass and young trees, but that extensive jhum mostly has degraded elephant habitat, just as we found that too much jhum cover was negatively related to elephant number and density. Sukumar reported that extensive grassland area without effective tree cover is suboptimal elephant habitat. He also suggested that selective cutting of forests did not cause adverse habitat for elephants, but clearfelling did. In Garo Hills, there are essentially no forest harvest operations occurring in the (government-owned) reserved forests, although some illegal felling of trees has occurred there. This is a very real concern for protecting dense, native forest habitat.

Some elephant locations and densities in Garo Hills likely were related to their feeding,

hiding, parturition, and travel between use areas (Williams & Johnsingh 1996; Silori & Mishra 1996). Our analysis could not separate habitat conditions selected by elephants for each of these kinds of use, and provides only a broad view of general landscape correlates.

We did not have maps or geographic data on the extent of large townships and urban areas. Especially those near to prime elephant habitats of Balpakram and Norkrek may have disproportionately greater impact on elephants than do jhum, villages, and rural roads, but this needs testing.

It is unclear, without further censuses and broader demographic studies on elephant vital rates, the extent to which the calculated decline of 40% in the elephant population of Garo Hills from 1993 to 2002 is real or an artefact of sampling or elephant movement. However, it seems apparent that some decline has occurred and is likely a result of increasing anthropogenic disturbance and jhum activity in the district. Further, Talukdar (unpub. data) has documented a decline in the percent of Garo Hills in intact forest condition, using remote sensing and the fragmentation indexing approach described above; in 1980, 54% of forest cover in Garo Hills was intact, declining to 26% in 1989, 25% in 1995, and 17% in 2000. Our current work suggests that such loss and fragmentation of forest cover is generally associated with lower elephant numbers and densities. A major decline in elephant numbers seems to have occurred in Garo Hills as a whole. In contrast, Chowdhury *et al.* (1997) reported that the elephant population in nearby West Bengal increased by 2.5% per year between 1987 and 1996. However, jhum is probably adversely affecting elephant habitat and resources in Garo Hills and is essentially absent in West Bengal.

Important for developing habitat management guidelines for conservation of elephant populations of the region may be our findings on negative associations with specific land cover and landscape attributes. Elephants of the region may be avoiding traditional travel routes when blocked by human habitations, road networks, mining, and industrial activities, even though

they may move through clearings created by jhum (Choudhury 1999).

In particular, any conservation solution must consider the needs and traditions of the local people. For example, jhum activities are inextricably woven into the lives and livelihoods of the Garo culture, who has many religious rituals associated with various phases of the jhum cycle of clearing, burning, use of forest products, seeding, and harvesting (Thomas 1995). The answer lies not in dissuading jhum activity, but more in encouraging longer fallow periods between jhum cycles, disturbing less of the landscape per year, encouraging some degree of permanent-plot agriculture for individual family use, and apportioning the land to better emphasize some areas for habitat conservation and other areas for agriculture. Currently, social trends in Garo Hills include the younger generation showing low interest in agriculture and seeking alternative employment. Perhaps this provides an opportunity to encourage longer fallow periods in jhum cycles and to restore and conserve native forests in key locations including corridors and traditional elephant travel pathways.

Acknowledgments

We thank V.B. Sawarkar, P.S. Roy, Ajai Saxena, Atul K. Gupta, S. Chowdhary, A.J.T. Johnsingh, M.C. Porwal, and Harnam Singh for reviews and suggestions on earlier versions of the manuscript, and an anonymous reviewer of the final draft. We are grateful to S.N. Sangma who provided the elephant census and field data for 1993 and 1998 and the census zone boundary map, and to T.T.C. Marak, IFS, Wildlife Wing, Forest and Environment Department, Shillong, Meghalaya, for conducting and reporting on elephant censuses in 1997-1998 in Meghalaya. Ajai Saxena and S. P. Singh, both from the Indian Forest Service (Government of India), contributed invaluable technical and administrative guidance and support for our studies in Garo Hills. We also thank Panna Lal and Manoj K. Agarwal for their fine help with GIS imagery. Details on statistical methods and analyses are available from the senior author upon request.

References

- Anonymous (2010) Elephant and tiger population decrease in Meghalaya. Webindia123.com. <<http://news.WebIndia123.com/news/Articles/India/20100611/1524788.html>> accessed May 2011.
- Choudhury A (1999) Status and conservation of the Asian Elephant *Elephas maximus* in north-eastern India. *Mammal Review* **29**: 141-173.
- Choudhury A & Menon V (2006) Conservation of the Asian elephant in North-East India. *Gajah* **25**: 47-60.
- Chowdhury S, Khalid MA, Roy M, Singh AK & Singh RR (1997) *Management of Elephant Populations in West Bengal for Mitigating Man-Elephant Conflicts*. Consultancy Final Report, Wildlife Institute of India, Dehra Dun.
- IIRS (1999) *Bio_CAP User's Manual for Landscape Analysis and Modelling Biological Richness*. DOS-DBT, Indian Institute of Remote Sensing (NRSA), Department of Space, Government of India, Dehra Dun.
- Kumar A, Saxena A, Marcot BG, Sawarkar VB, Roy PS, Mathur PK & Singh SP (2000) Forest fragmentation in the tropical forest ecosystem of Garo Hills, Meghalaya, northeast India. In: *Proceedings of a Workshop on Biodiversity and Environment: Remote Sensing and Geographic Information System Perspective*. Roy PS, Singh S & Toxopeus AG (eds) Indian Institute of Remote Sensing, National Remote Sensing Agency, Dehra Dun, India. pp 174-196.
- Kumar A, Gupta AK, Marcot BG, Saxena A, Singh SP & Marak TTC (2002) *Management of Forests in India for Biological Diversity and Forest Productivity, a New Perspective. Volume IV: Garo Hills Conservation Area (GCA)*. Wildlife Institute of India-USDA Forest Service collaborative project report. Wildlife Institute of India, Dehra Dun.
- Kumar A, Marcot BG & Roy PS (2008) Spatial patterns and ecology of shifting forest landscapes

in Garo Hills, India. In: *Patterns and Processes in Forest Landscapes: Multiple Use and Sustainable Management*. Laforteza R, Chen J, Sanesi G & Crow TR (eds) Springer, Heidelberg, Germany. pp 125-139.

Kumar A, Marcot BG & Talukdar G (2010) Designing a protected area network for conservation planning in *jhum* landscapes of Garo Hills, Meghalaya. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing* **38**: 501-512.

Kumar S (2002) *Elephant Census, 2002 in Meghalaya - A Report*. Forest and Environment (Wildlife), Government of Meghalaya, India.

Lele N, Joshi PK & Agrawal SP (2008) Assessing forest fragmentation in northeastern region (NER) of India using landscape matrices. *Ecological Indicators* **8**: 657-663.

Marak TTC (1998) *The Elephant Census Report for Meghalaya 1998*. Wildlife Wing, Forest and Environment Department, Shillong, Meghalaya, India.

Marcot BG, Kumar A, Roy PS, Sawarkar VB, Gupta A & Sangama SN (2002) Towards a landscape conservation strategy: analysis of *jhum* landscape and proposed corridors for managing elephants in South Garo Hills District and Nokrek area, Meghalaya. *Indian Forester* **128**: 207-216.

Momin KC (1995) Traditional *jhum*-based economy of the Garos and its changing patterns. In: *Hill Societies, Their Modernisation: A Study of North East With Special Reference to Garo Hills*. Sangma MS (ed) Omsons Publications, New Delhi, India. pp 103-109.

Momin PG (1984) Physical setting of Garo Hills. In: *Garo Hills Land & the People*. Gassah LS (ed) Omsons Publications, New Delhi, India. pp 15-39.

Porwal MC, Talukdar G, Singh H, Tripathi OP, Tripathi RS & Roy PS (2000) Biodiversity characterization at landscape level using remote sensing and geo-spatial modeling in Meghalaya (India). In: *Proceedings of a Workshop on*

Biodiversity and Environment: Remote Sensing and Geographic Information System Perspective. Roy PS, Singh S & Toxopeus AG (eds) Indian Institute of Remote Sensing, National Remote Sensing Agency, Dehra Dun, India. pp 206-215.

Santiapillai C & Jackson P (1990) *The Asian Elephant: An Action Plan for its Conservation*. IUCN, Gland, Switzerland.

Silori CS & Mishra BK (1996) Pressure and resource dependency of Masinagudi group of villages on the surrounding elephant habitat. In: *A Week With Elephants: Proceedings of the International Seminar on the Conservation of Asian Elephants*. Daniel JC & Datye H (eds) Bombay Natural History Society, Oxford University Press, Delhi, India. pp 270-278.

Sukumar R (1989) *The Asian Elephant: Ecology and Management*. Cambridge University Press, New York.

SYSTAT (2007) *SYSTAT 12 Statistics I II III IV*. SYSTAT Software, Inc., San Jose, CA.

Thomas MC (1995) Religious beliefs and customs among the Garos. In: *Hill Societies their Modernisation: A Study of North East with Special Reference to Garo Hills*. Sangma MS (ed) Omsons Publications, New Delhi, India. pp 199-209.

Williams AC & Johnsingh AJT (1996) Threatened elephant corridors in Garo Hills, north east India. *Gajah* **16**: 61-68.



Musth male courting adult female (Corbett NP)
Photo by Christy Williams

V. PAKAN GAJAH

Tujuan Instruksional

Mahasiswa diharapkan mengetahui berbagai jenis pakan gajah di hutan dan di kebun.

A. Jumlah Jenis Pakan Gajah

Gajah Sumatera mengkonsumsi berbagai jenis tumbuhan. Ribai (2011 :81), menyatakan bahwa jenis pakan alami yang dikonsumsi gajah di Taman Nasional Way Kambas Indonesia tercatat 24 jenis. Zahrah (2002:43-44) menemukan 55 jenis pakan gajah di Aceh. Syarifuddin (2008:38) mencatat jenis pakan gajah di Bengkulu sebanyak 70 jenis. Sehingga jika digabung jenis pakan menurut ke 3 peneliti tersebut tercatat 115 jenis. Sedangkan menurut Joshi dan Singh (2008: 34), di Taman Nasional Rajaji India tercatat gajah mengkonsumsi 50 jenis tumbuhan; 74% pohon, 14% rumput, 8% semak dan 4% liana. Bagian tumbuhan yang dimakan terutama cabang (78% dari jumlah spesies), daun (76%) dan kulit pohon (24%).

Jenis pakan gajah di India dan di Indonesia pada umumnya berbeda. Hanya spesies *Cynodon dactylon* yang tercatat sama. Namun jika dilihat dari genus yang sama, ternyata ada 11 genus yaitu *Albizzia*, *Bauhinia*, *Cynodon*, *Dalbergia*, *Eugenia*, *Ficus*, *Mallotus*, *Pithecellobium*, *Saccharum*, *Shorea*, dan *Terminalia*.

B. Palatabilitas Pakan (Tingkat kesukaan terhadap pakan)

Menurut Ribai (2011) jenis tumbuhan pakan di Way Kambas yang paling disukai gajah tercatat 4 jenis adalah : (1) rumput gajah mini (*Elytrigia repen*), (2) teki rawa (*Cyperus alternifolius*), (3) ilalang (*Imperata cylindrical*), dan (4) palem serdang (*Livistona rotundifolia*). Sukumar (1989) menyatakan bahwa gajah memilih jenis rumput panjang (*tall grasses*) yang berhubungan dengan kesukaannya pada tahap tertentu dari masa pertumbuhan rumput tersebut.

Gajah sangat menyukai rumput pada awal musim hujan karena adanya pertumbuhan rumput baru (*fresh grass*) yang mengandung karbohidrat yang mudah dicerna dan kandungan serat (*lignohemiselulosa*) yang rendah. Sedangkan kandungan nutrisi rumput tua (*mature grass*) berlaku sebaliknya. Sukumar (2003; di dalam Stevenson dan Walter, 2006:13) menyatakan bahwa konsumsi hijauan pakan per ekor per hari 4-8% dari bobot badan atau sekitar 250 kg-300 kg per ekor per hari. Gajah mengeluarkan feses 7-29 kali per hari. Setiap kali feses dikeluarkan sebanyak 3-5 buah dengan berat rata-rata 4 kg.

Kerley *et al.* (2008:152) melaporkan bahwa gajah mengkonsumsi rumput dan dedaunan dalam proporsi yang bervariasi bergantung pada wilayah, penutupan vegetasi, ketersediaan air, komposisi nutrisi tanah dan musim. Rumput dikonsumsi terutama pada musim hujan (40 - 70 persen dari diet). Sedangkan semak dan pohon dikonsumsi pada saat kemarau, ketika rumput kontribusinya hanya 2 - 40 persen. Pada kondisi musim kering, porsi kulit kayu, kayu dan akar-akaran sekitar 70 - 80 persen dari material yang dimakan gajah.

Syarifuddin (2008:153) menyatakan gajah juga mempunyai strategi pemilihan musim dalam menentukan konsumsi antara rumput dan daun-daunan yang sangat terkait dengan kandungan protein tumbuhan. Selama musim kering tingkat protein rumput turun di bawah 2,5%. Sebaliknya pada daun-daunan mempunyai kandungan protein yang tinggi pada musim kering (8-10% pada *Malvaceae* dan 10 - 20% pada *Leguminoceae*), sehingga pada musim kering, gajah lebih menyukai daun-daunan. Berdasarkan hasil penelitian kulit pohon yang terlihat bekas dimakan (terkelupas) oleh gajah adalah dari jenis *Mallotus paniculatus*, *Macaranga* sp, *Arthocarpus*, *Aquilaria*, *Archboldiodendron calosericeum*, *Vitex pubescens* dan *Alstonia pneumatophora*.

Produksi pakan gajah di Bengkulu pada musim hujan adalah 18.855,89 kg/ha, sedangkan pada musim kemarau 6.766,97 kg/ha. Produktivitas hijauan pakan gajah pada musim hujan mencapai 471,39 kg/ha/hari dan musim kemarau 112,78 kg/ha/hari, sehingga daya dukung terhadap gajah pada musim hujan sebanyak 0,88 km²/ekor dan musim kemarau 3,69 km²/ekor (Syarifuddin, 2008:178).

C. Jenis Pakan Gajah

Jenis pakan gajah berdasarkan jenis kelamin disajikan pada Tabel 5.1. Gajah jantan dan betina sama-sama menyukai jenis bambu terutama bambu sri. Jenis lainnya yang menjadi kesukaan gajah adalah berbagai jenis ficus dari famili *Moraceae*.

Tabel 5.1. Jenis pakan kesukaan gajah betina dan indeks neu (Supartono, 2007)

No.	Nama ilmiah	Famili	Kesukaan Betina	Rata-rata
1	<i>Gigantochloa cf. atroviolacea</i>	Poaceae	Bambu sri	116,07
2	<i>Ficus variegata</i>	Moraceae	Kayu aro	37,18
3	<i>Knema laurina</i>	Myristicaceae	Rotan Sabut	16,31
4	<i>Caesalpinia sp.</i>	Fabaceae	Akar Petaian	9,47
5	<i>Alsophila amboinensis</i>	Parkeriaceae	Pakis Tiang	8,53
6	<i>Nephelium maingaji</i>	Sapindaceae	Kupai berbulu	7,89
7	<i>Calamus cf. javensis</i>	Arecaceae	Salak hutan	7,43
8	<i>Dendrocnide stimulans</i>	Urticaceae	Akar toha	7,26
9	<i>Artocarpus elastica</i>	Moraceae	Terap	5,66
10	<i>Hymenachne acutigluma</i>	Poaceae	Alang-alang	4,96
11	<i>Gonocaryum gracile</i>	Icacinaceae	Liana manggul	4,59
12	<i>Macaranga diepenhorstii</i>	Euphorbiaceae	Sekubung	4,21
13	<i>Ficus pumila</i>	Moraceae	Akar teratai	3,58
14	<i>Centotheca lappacea</i>	Poaceae	Kupai daun lebar	3,25
15	<i>Calamus ornatus</i>	Arecaceae	Rotan kesur	2,90
16	<i>Macaranga hypoleuca</i>	Euphorbiaceae	Kemang	2,77
17	<i>Korthalsia echinometra</i>	Arecaceae	Rotan dahan2	2,74
18	<i>Spatholobus sp.3</i>	Fabaceae	Mayor	1,99
19	<i>Commersonia bartramia</i>	Sterculiaceae	Akar waru	1,91
20	<i>Spatholobus ferrugineus</i>	Fabaceae	Akar jitan	1,65
21	<i>Gigantochloa robusta</i>	Poaceae	Kayu sebulu	1,50
22	<i>Coscinium fenestratum</i>	Menispermaceae	Sepatah	1,49
23	<i>Phanera kockiana</i>	Fabaceae	Akar kupu-kupu	1,44
24	<i>Vitex pubescent</i>	Verbenaceae	Laban	1,38
25	<i>Calamus cf. heteroideus</i>	Arecaceae	Rotan semut	1,34
26	<i>Zizyphus horsfieldii</i>	Icacinaceae	Liana berduri	1,02

Tabel 5.2. Jenis pakan kesukaan gajah jantan dan indeks neu (Supartono, 2007)

No.	Nama ilmiah	Famili	Kesukaan Jantan	Rata-rata
1	<i>Gigantochloa cf. atroviolacea</i>	Poaceae	Bambu sri	123,52
2	<i>Ficus recurva</i>	Moraceae	Beringin	40,11
3	<i>Ficus fistulosa</i>	Moraceae	Batang siap	26,00
4	<i>Knema laurina</i>	Myristicaceae	Rotan Sabut	20,76
5	<i>Panicum sp.</i>	Poaceae	Petai	20,65
6	<i>Alsophila amboinensis</i>	Parkeriaceae	Pakis tiang	9,35
7	<i>Hymenachne acutigluma</i>	Poaceae	Alang-alang	8,04
8	<i>Nephelium maingaji</i>	Sapindaceae	Kupai berbulu	7,85
9	<i>Korthalsia echinometra</i>	Arecaceae	Rotan dahan2	6,43

10	<i>Calamus cf. javensis</i>	Arecaceae	Salak hutan	6,15
11	<i>Tephrosia sp.</i>	Fabaceae	Akar leper	4,19
12	<i>Macaranga diepenhorstii</i>	Euphorbiaceae	Sekubung	3,95
13	<i>Caesalpinia sp.</i>	Fabaceae	Akar Petaian	3,76
14	<i>Coscinium fenestratum</i>	Menispermaceae	Akar waru	2,86
15	<i>Calamus ornatus</i>	Arecaceae	Rotan kesur	2,69
16	<i>Spatholobus sp.3</i>	Fabaceae	Mayor	2,59
17	<i>Artocarpus elastica</i>	Moraceae	Terap	2,39
18	<i>Spatholobus ferrugineus</i>	Fabaceae	Akar jantan	1,71
19	<i>Gymnopetalum chinense</i>	Cucurbitaceae	Pulai	1,22
20	<i>Scindapsus hederaceus</i>	Araceae	Sejanet	1,18
21	<i>Oplismenus compositus</i>	Poaceae	Pandan duri	1,07
22	<i>Phanera kockiana</i>	Fabaceae	Akar kupu-kupu	1,07

Tabel 5.3. Jenis pakan kesukaan gajah dan indeks neu (Supartono, 2007)

No.	Nama ilmiah	Famili	Kesukaan Gajah	Rata-rata
1	<i>Gigantochloa cf. atroviolacea</i>	Poaceae	Bambu sri	79,86
2	<i>Ficus recurva</i>	Moraceae	Beringin	40,11
3	<i>Ficus variegata</i>	Moraceae	Kayu aro	37,18
4	<i>Ficus fistulosa</i>	Moraceae	Batang siap	26,00
5	<i>Panicum sp.</i>	Poaceae	Petai	20,65
6	<i>Knema laurina</i>	Myristicaceae	Rotan Sabut	18,53
7	<i>Alsophila amboinensis</i>	Parkeriaceae	Pakis Tiang	8,94
8	<i>Nephelium maingaji</i>	Sapindaceae	Kupai berbulu	7,86
9	<i>Dendrocnide stimulans</i>	Urticaceae	Akar toha	7,26
10	<i>Caesalpinia sp.</i>	Fabaceae	Akar Petaian	5,68
11	<i>Calamus cf. javensis</i>	Arecaceae	Salak hutan	5,43
12	<i>Hymenachne acutigluma</i>	Poaceae	Alang-alang	5,20
13	<i>Gonocaryum gracile</i>	Icacinaceae	Liana manggul	4,59
14	<i>Spatholobus sp.3</i>	Fabaceae	Mayor	4,58
15	<i>Artocarpus elastica</i>	Moraceae	Terap	4,57
16	<i>Tephrosia sp.</i>	Fabaceae	Akar leper	4,19
17	<i>Macaranga diepenhorstii</i>	Euphorbiaceae	Sekubung	4,08
18	<i>Korthalsia echinometra</i>	Arecaceae	Rotan dahan ²	3,67
19	<i>Ficus pumila</i>	Moraceae	Akar teratai	3,58
20	<i>Centotheca lappacea</i>	Poaceae	Kupai daun lebar	3,25
21	<i>Macaranga hypoleuca</i>	Euphorbiaceae	Kemang	2,77
22	<i>Calamus ornatus</i>	Arecaceae	Rotan kesur	2,24
23	<i>Coscinium fenestratum</i>	Menispermaceae	Sepatah	2,18
24	<i>Commersonia bartramia</i>	Sterculiaceae	Akar waru	1,91
25	<i>Spatholobus ferrugineus</i>	Fabaceae	Akar jitan	1,68

26	<i>Gigantochloa robusta</i>	Poaceae	Kayu sebulu	1,50
27	<i>Vitex pubescent</i>	Verbenaceae	Laban	1,38
28	<i>Calamus cf. heteroideus</i>	Arecaceae	Rotan semut	1,34
29	<i>Phanera kockiana</i>	Fabaceae	Akar kupu-kupu	1,25
30	<i>Gymnopetalum chinense</i>	Cucurbitaceae	Pulai	1,22
31	<i>Scindapsus hederaceus</i>	Araceae	Sejanet	1,18
32	<i>Oplismenus compositus</i>	Poaceae	Pandan duri	1,07
33	<i>Zizyphus horsfieldii</i>	Icacinaceae	Liana berduri	1,02

Evaluasi :

Bagaimanakah hunungan mitigasi konflik gajah dengan pakan gajah?

VI. HOME RANGE

Tujuan Instruksional.

Mahasiswa dapat memahami pergerakan gajah dan home range nya serta aktivitas gajah pada tipe habitat.

Kumpulan definisi home range ini diambil dari tulisan Winarno (2015) sebagai berikut :

Menurut Goodenough *et al.* (2010) menyatakan definisi *home range* adalah suatu area yang secara normal digunakan untuk berbagai aktivitas termasuk ruang yang dipertahankan dari ancaman satwa lain. White and Garrott (1990; di dalam Osborn, 2004:37) juga menggunakan kata *normally moves*. Masalahnya adalah di dalam definisi ini menggunakan kata normal. Dia juga menyatakan bahwa dispersal yang kadang-kadang berada di luar area pergerakan normalnya mungkin hanya eksplorasi dan tidak masuk ke dalam *home range*. Osborn (2004 :37) pada mamalia pola-pola pergerakan secara luas merupakan pengaruh dari ketersediaan sumberdaya, perilaku sosial, penghindaran dari predator, dan gangguan manusia.

McNab (1963:133) menyatakan bahwa ukuran *home range* merupakan ekspresi fungsi dari berat badan. Namun peneliti lain mengungkapkan kenyataan yang sebaliknya, seperti Sanderson (1966:215) menyatakan bahwa ukuran dan bentuk *home range* sangat kecil signifikansinya dipengaruhi oleh ukuran badan. Faktor-faktor ekologi lebih mempengaruhi ukuran dan bentuk *home range*. Untuk mengklarifikasi konsep home range, Jewell (1966:85) menggunakan istilah *lifetime range* yang berarti total area yang menjadi familiar, termasuk *home range* musiman, perjalanan untuk melakukan perkawinan maupun rute-rute pergerakannya.

Menurut Osborn (2004:38), batas luar *home range* mungkin berganti dan bervariasi. Bagaimanapun juga secara umum dipercaya bahwa memberikan batasan *home range* dapat digunakan untuk berbagai alasan jika tujuannya didefinisikan dengan jelas dan secara teknis dapat digunakan.

Goodenough *et al.* (2010:415) menyatakan bahwa bagian area di dalam *home range* seringkali digunakan secara intensif oleh satwa, area ini disebut sebagai *core area*. Pada beberapa kasus, sering kali di *core area* ini terdapat sarang satwa atau merupakan sumber pakan dan air. Satwa mempunyai *home range* dan *core area* yang saling berbagi diantara sesama individu sejenis. Sedangkan area yang dipertahankan terhadap ancaman satwa lain disebut sebagai *territory*.

Row and Blouin-Demers (2006: 797) menyatakan para peneliti melakukan pengukuran *home range* satwa dengan berbagai metode. Salah satu yang paling sering digunakan dalam pengukuran *home range* adalah metode minimum convex polygon (MCP), yang merupakan peluang terkecil polygon konveks yang mencakup semua lokasi yang dikenal oleh individu. Metode ini secara luas digunakan karena konsepnya sederhana. Meskipun demikian MCP hanya menyediakan garis batas luar secara kasar dari jangkauan *home range* individu. Walaupun hasil dari MCP sering mencakup daerah yang luas namun tidak digunakan oleh satwa dan mengabaikan pola seleksi di dalam *home range*.

Untuk menguji seleksi habitat di dalam *home range* perlu digunakan metode yang mengkuantifikasi intensitas penggunaan habitat. Row and Blouin-Demers (2006:797) menyatakan bahwa Kernel home-range estimators adalah metode yang paling luas digunakan karena yang paling konsisten dan akurat. Kernel estimator adalah metode non parametrik yang menghasilkan distribusi dalam memperkirakan kemungkinan menemukan satwa pada lokasi tertentu dalam *home range*. Kelemahannya juga masih sama seperti MCP, yaitu mencakup area yang tidak pernah digunakan oleh satwa liar.

Sebagai bahan perbandingan hasil pengukuran *home range* dengan metode MCP dan metode Kernel dapat dilihat pada **Tabel 6.2**. Luas *home range* dengan metode Kernel dapat menggambarkan intensif penggunaan habitat gajah. Sehingga dapat diketahui area mana yang menjadi inti dalam pergerakan dan aktivitasnya. Metode kernel menggambarkan efisiensi penggunaan habitat dibandingkan MCP, yang dapat dipakai untuk manajemen habitat dengan tujuan tertentu.

Tabel 6.1. Ukuran *home range* dengan alat radio-tracked di Selous-Niassa Wildlife Corridor, dihitung dengan menggunakan metode *minimum convex polygon*, *kernel* dan *Jennrich-Turner methods*

Elephant Identification	Total <i>home range</i> by various estimation methods (size in km ²)				
	MCP	Kernel Home range			Jennrich-Turner
	100%	95%	75%	50%	95%
Sasawala-A	2369.4	1485.3	390.3	81.5	2495.9
Mbarangandu-B	328.0	238.5	99.6	35.6	309.9
Nampungu-C	1493.8	1098.0	277.3	106.3	1889.9
Mbarangandu-D	548.8	201.1	54.5	20.8	316.6
Likuyu-F*	576.3	1197.6	591.1	290.2	1192.8
Mkasha-G	4420.8	2449.4	750.0	165.3	3985.1
Ndalala-H	4610.1	4057.0	1427.2	698.6	5610.1
Sasawala-I	3134.9	1553.2	333.3	79.6	3773.3
Msanjesi-J	6905.1	2663.2	419.4	180.7	7728.8
Means ± SE	2709.5±753	1660.4±410	482.5±138	184.3±70	3033.6±833

Pengukuran *home range* telah dilakukan oleh Mpanduji dan Ngomello, 2007:1) yang hasilnya adalah *home range* gajah di Afrika seluas 328 – 6.905 km². Ukuran *home range* tersebut mereka kelompokkan menjadi 3 katagori yaitu *home range* kecil (328 - 576 km², n=3), sedang (1.494 – 3.135 km², n=3) dan besar (from 4.421 – 6.905 km², n=3). *Home range* ini menjadi dasar acuan dalam membuat perlindungan habitat dan koridor gajah di kawasan perlindungan antara Tanzania dan Mozambique.

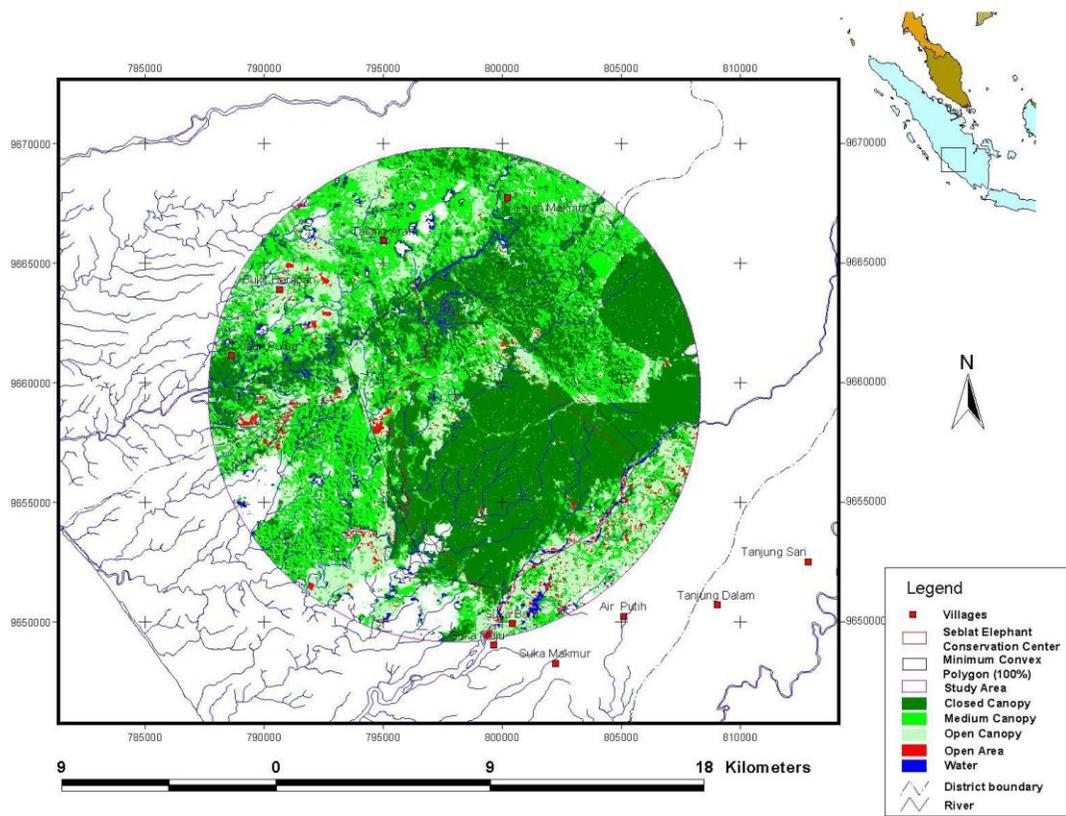
Osborn (2004: 42) menjelaskan bahwa tampaknya perbedaan *home range* dipengaruhi oleh besarnya curah hujan (**Tabel 6.2**). Ukuran *home range* berbanding terbalik dengan curah hujan. Apabila curah hujan rendah maka ukuran *home range* lebih luas dan sebaliknya. Selama melakukan perjalanannya yang membentuk *home range*, gajah melakukan berbagai aktivitas yang berkaitan dengan habitatnya. Sitompul (2008:13) melaporkan hasil penelitiannya bahwa selama 4.496 jam observasi terhadap 14 gajah diketahui bahwa hampir sepanjang aktivitas hariannya melakukan aktivitas makan (82.2 ± 5.0%), kemudian berjalan (9.5 ± 4.0 %), istirahat (6.6 ± 2.1%) dan minum (1.7 ± 0.6%). Gajah jantan cenderung lebih sering melakukan aktivitas makan dan minum dibanding betina namun

sedikit melakukan pergerakan. Kemudian didalam melakukan aktivitasnya gajah-gajah ini menggunakan habitatnya berdasarkan kondisi yang berbeda. Kondisi habitat gajah dalam melakukan aktivitasnya disajikan pada **Gambar 6.2**.

Tabel 6.2. Ukuran *home range* gajah pada berbagai curah hujan (Osborn, 2004)

Lokasi	Ukuran (km ²)	Jml gajah	CH tahunan (mm)	Sumber
Gajah betina				
TN Tsavo East	2380	8	300	Leuthold, 1977
Namibia	5800-8700	7	315	Lindeque and Lindeque, 1991
TN Amboseli	2756	6	350	Western and Lindsay, 1984
Laikipia	600-800	14	400	Thouless, 1996
Laikipia	450-500	4	750	Thouless, 1996
TN Kruger	129-1255	21	550	Whyte, 1993
TN Tsavo West	408	2	550	Leuthold, 1977
Transvaal	115-465	11	600	De Villiers and Kok, 1997
TN Hwange	1038-2544	11	632	Conybeare, 1991
TN Waza	2848-3066	2	700	Tchamba <i>et al.</i> 1995
Zambezi valley	156	11	800	Dunham, 1986
TN Queen Elizabeth	363	6	900	Abe, 1994
TN Lake Manyara	10-57	2	1000	Douglas-Hamilton, 1972
India Selatan	105-115	2	900	Sukumar, 1989
Gajah jantan				
TN Tsavo East	1035-1209	2	300	Leuthold and Sale, 1973
TN Tsavo West	294-337	2	550	Leuthold and Sale, 1973
Transvaal	157-342	21	600	De Villiers and Kok, 1997
TN Hwange	1300-2981	7	632	Conybeare, 1991
Sengwa	322	9	668	Osborn, 1998
TN Queen Elizabeth	500	6	900	Abe, 1994
India Selatan	170-320	2	900	Sukumar, 1989
Malaysia	32-60	4	2500	Olivier, 1978

Sebaran aktivitas gajah lebih cenderung di kanopi terbuka dan medium kanopi (**Gambar 6.1**) Data hasil perhitungan statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara penggunaan area kanopi terbuka, medium kanopi dibandingkan dengan kanopi tertutup, area terbuka dan habitat air ($\chi^2 = 21.512$, $df = 4$, $P < 0.001$).



Gambar 6.1. Kondisi habitat gajah dengan berbagai penutupan lahan di TN Kerinci Seblat (Sitompul, 2011:52)

LAMPIRAN

A paper presented at the 6th TAWIRI Annual Scientific Conference held at the Arusha International Conference Centre, Arusha Tanzania from 3rd to 6th December 2007.

Elephant movements and home range determinations using GPS/ARGOS satellites and GIS programme: Implication to conservation in southern Tanzania.

Donald Gregory Mpanduji¹ and Kumrwa A.S Ngomello²

¹*Sokoine University of Agriculture, Department of Veterinary Surgery and Theriogenology, Box 3020, Morogoro, Tanzania*

²*Project Manager, Selous – Niassa Wildlife Corridor/UNDP-GEF/GTZ-IS, BOX 24, Nantumbo, Tanzania*

Correspondence: dgmpanduji@yahoo.com or dgmpanduji@suanet.ac.tz

Abstract

Satellite tracking of elephants was carried out in order to determine their home ranges and movements in southern Tanzania in view of incorporating such information in a wider conservation programme, which is carried out in the Selous-Niassa Corridor (SNWC). Ten elephants (2 cows and 8 bulls) from different areas of the SNWC were radio-collared and tracked for periods varying from 8 to 24 months. One radio-collar attached to the cow did not function. Home range sizes varied between 328 and 6,905 km². Observed home range sizes fell into three categories: Small home ranges (328 to 576 km², n=3), medium home ranges (1494 to 3,135 km², n=3) and large home ranges (from 4,421 to 6,905 km², n=3). Elephants with small home ranges spent their time mostly in areas between the Selous Game Reserve and the adjoining buffer zone at the northern end of the study site. Elephants with medium sized home ranges stayed in the central areas of the study site and occasionally visited Sasawara Forestry Reserve. Elephants with large home ranges moved across the central and southern sections of the study area, with cross-border movements between Tanzania and Mozambique, and within Mozambique. This study confirms important elephant habitats outside Selous and Niassa Game reserves and confirms cross border movements of elephants between Tanzania and Mozambique. These data support the importance of protecting the area as an important elephant range and corridor, linking two of the largest protected areas in Africa, the Selous and Niassa Game Reserves in Tanzania and Mozambique, respectively.

Key words: elephant, home range, and migration corridor.

1: Introduction

In many African countries, the current threat to the survival of elephant populations is loss of suitable habitats. The increase in human population and expansion of human related activities has drastically decreased the available habitats to the extent that the

elephants are forced in small isolated pockets of protected areas. Usually, dense human populations surround the remaining habitats making frequent contacts between people and elephant common (Campbell and Hofer, 1995, Runyoro, 2000). Because of this association, many forms of human wildlife conflicts are at large. It is therefore likely that the small habitats remaining as protected area may not have sufficient resources necessary to support elephant population year round or during the period of scarcity, such as drought. The shrinkage and fragmentation of habitats creates smaller and more isolated animal population, which are more vulnerable to local extinction due to stochastic events (Soule and Gilpin, 1991). Isolated animal groups may have trouble to maintain their genetic diversity and likely to experience in breeding depression (Fahig and Merriam, 1994). In breeding in mammals has been found to cause reduction of fecundity and survival, especially for infants. Such situation is likely to happen when there are no corridors of appropriate habitat for the migratory mammalian species to move through (Fiedler and Jain, 1992). This is because barrier to dispersal limits species potential to colonization and foraging ability for food resources.

Recent studies on population dynamics and population genetic model in stochastic environments show that animals of isolated wildlife populations may not be able to mate freely. This can lead to decrease in fitness, rapid genetic erosion, population decline and loss of biodiversity. This scenario explains the role of wildlife corridors and dispersal areas in protected area paradigm. The use of effective system of wildlife corridors is therefore useful in providing ecosystem connectivity, which is essential in avoiding the loss of species both within and outside protected areas (Soule, 1987). In recent times, maintaining connectivity of several habitat patches by corridors is believed to decrease the deleterious consequences of habitat fragmentation (Saunders and Hobbs, 1991). Corridors are essential in the survival of wild animals as they migrate from one ecosystem to another in search of food, water, shelter and space (WPT, 1998). The major challenge to the corridor concept lies on sustaining both increasing wildlife and human population.

In Tanzania, wildlife corridors have been vulnerable due to land use changes adjacent to them. The increase of human activities such as settlement and farms in areas previously used by wild animals for migrations has led to more and more traditional migration routes being cut off. Protected areas in Tanzania are therefore in danger of becoming isolated islands (Borner, 1985, Mwalyosi, 1991, Newmark, 1996, Kamenya, 2000, Noe, 2003). This study was carried in order to determine the elephant home range and movement patterns. The data obtained were used to define an area that required protection as a wildlife corridor in particular with respect to elephant movements, in order to assist the preservation of the genetic viability and persistence of two of the largest elephant populations in Africa and the implementation of attempts to minimize conflicts between wildlife and local communities.

2: Material and Methods

2.1: Description of the study site

The Selous-Niassa Wildlife Corridor (SNWC) lies in southern Tanzania and is located north of Niassa Game Reserve in Mozambique. The Ruvuma River, the international boundary between Tanzania and Mozambique, separates the corridor from the Niassa Game Reserve. The corridor lies within the administrative unit of Ruvuma Region in the two Districts of Songea Rural, now renamed Namtumbo (major western section of SNWC) and Tunduru (smaller eastern section of SNWC). In total the SNWC covers approximately 6,000 – 8,000 km² and extends approximately 160-200 km in north-south direction (Figure 1). The area is mostly covered by miombo woodland and wooded grassland, and there are substantial areas of open savannah, seasonal and permanent wetlands and riverine forests along numerous rivers and streams. The Corridor receives rain during a single period from late November to April and May with an average of 800 – 1,100 mm per year. The Songea-Tunduru road via Namtumbo and Kilimasera forms the watershed between the northern and southern sections of the Corridor. The Mbarangandu River and its tributaries drain towards the north into the Selous Game Reserve towards Kilombero and the Rufiji River system. In the southern section, rivers

such as Sasawara, Lukimwa, Nampungu and Msangesi drain into the Ruvuma River. The landscape consists of plains, valleys, undulating topography and Inselberg Mountains at altitudes between 400 m at the Ruvuma River and 1,283 m in the Mtungwe Mountains. The most important ranges are Mtungwe (1,283 m), Changananga (901 m) and Kisungule (688 m) mountains; other prominent ranges occur in the southern section of the Corridor. There are 17 villages in the northern section of the SNWC of which 9 villages are directly linked with the corridor and the rest forms a continuous buffer with the SGR. Most of their land is currently managed by a series of Wildlife Management Areas run by the local people as part of the SGR buffer zone project guided by the Wildlife Division and the Community Based Conservation programme. In the southern section of the SNWC are 12 sparsely populated villages where Wildlife Management Areas do not currently exist and (with the exception of the Sasawara Forest Reserve) other forms of protection are currently not available.

2.2: Study methods

In order to track movements of elephants in the corridor, 10 elephants were collared with GPS/ARGOS satellite telemetry system devices (Telonics, Arizona USA) as described in details by Mpanduji et al. (2003). The fitted electronic devices included: A GPS receiver for highly accurate records of the latitude and longitude of the elephant's location at pre-set intervals to an accuracy of better than 100m; An ARGOS satellite communication unit that broadcasted the GPS records to the low-orbit ARGOS satellite at regular, pre-set intervals, and thus enabled the remote downloading of location data; A VHF component that permitted elephants to be located using conventional radio-tracking techniques (over distances of 3-4 km on the ground or up to 40km using aircraft).

The ARGOS satellite received information broadcasted by the elephant collar and passed all information to the ARGOS ground station in France. The ARGOS satellite system was in this case used as a system to relay information in addition to providing an estimate of the current location of the transmitter. ARGOS ground station

then transferred the information by e-mail to the receiving computer where the data were processed. The extracted locations were used for analysis of animal movements and home ranges determination. Home range sizes were calculated using a special module available for Arc View (Hooge and Eichenlaub, 2000)

3: Results

3.1: Elephant home ranges

Nine elephants were tracked for periods varying between 8 and 24 months, covering several natural seasons. One radio-collar did not function at all. The estimated home range sizes the nine elephants are summarized in Table 1

Home range sizes as calculated by the MCP method (Table 1) varied from 328 to 6,905 km². Elephants that were radio-collared in the northern section of the Selous-Niassa wildlife corridor (the Mbarangandu-B and D, and the Likuyu-F) had smaller home ranges than the elephants radio-collared in the central and southern sections of the Corridor. The Msanjesi-J bull (radio-collared in the central area), the Ndalala-H and the Mkasha-G bulls (radio-collared in the southern section) along the Ruvuma River had the largest home ranges. Figure 1 shows the distribution of the home ranges as defined by the MCP method in relation to the location of villages, previously recorded elephant migration routes and all the protected areas in the vicinity of or within the Selous-Niassa Wildlife Corridor.

Several information was derived from the results on the location and size of elephant home ranges in the Corridor:-

- (i) Some elephants (both males and females) maintained small or small to medium-sized home ranges throughout the year and should be classified as truly resident, non-migratory animals.
- (ii) Home ranges were oriented in both north-southerly direction, expected if animals use the Corridor principally as a transit area or simply follow the main

drainage patterns, and in east-westerly direction, more compatible with the idea of a resident existence.

- (iii) Some individual home ranges cover a large section of the corridor, covering an area from the Songea-Tunduru road that divides the Corridor into the smaller northern and larger southern section to areas south of the Ruvuma River.
- (iv) Several animals spent time regularly inside the Corridor and the adjacent Game Reserve, the Selous in the north and the Niassa in the south.
- (v) Large breeding bulls frequently switched between the southern sections of the Corridor and large parts of the Niassa Game Reserve inside Mozambique.
- (vi) During the wet season, home range sizes as calculated by the MCP method varied from 181 to 4,562 km² (n = 8). Home range sizes for the dry season varied from 312.5 to 6,784 km² (n = 8). There were no apparent significant differences between wet and dry season home range sizes. One bull was tracked across two full wet seasons, the inclusion of locations from the second wet season led to a modest increase of total home range size by 2.2%, suggesting that the animal was truly resident and that there was little change in home range use between subsequent wet seasons.

4: Discussion

4.1: Elephant movements and home range

Previous status survey of African elephants by Said et al. (1995) and Barnes et al. (1998) mentioned the possibility of cross-border movements of elephants between Tanzania and Mozambique. The ground observations study by Mpanduji et al (2002) and this study confirmed nine such crossing points at which elephants from either side were observed to cross the Ruvuma River.

The three groups of elephants radio-collared in the northern, central and southern sections of the corridor showed distinct and different home range characteristics. The northern individuals had predominantly small home ranges, showed substantial degree of home range overlap and a modest overlap of their home range core areas. The central group had medium-sized home ranges, overlapped substantially but showed no overlap of the core areas of their home ranges. None of the four bulls radio-collared in the central section of the SNWC had its core area within the Sasawara Forest Reserve. The southern individuals had the largest home ranges, and yet showed the greatest overlap of their core areas.

Previously recorded home range sizes of African elephants varied from 15 to 8,700 km², a 600-fold difference, recorded in a wide variety of habitats by several methods across a range of African countries (**Table 2**). Discussions on explaining such variation considered differences in methodology, the absence or presence of what were considered migratory movements as a consequence of marked seasonal environmental changes, differences in the productivity of habitats, and the protected status of some of the areas where elephants were tracked. For instance, all elephants previously reported to have small home ranges were only found in protected areas. In comparison, the results from this study demonstrate substantial range variation within the same study population, namely a 20-fold variation in range size, from fairly small (328 km²) to large ranges (6,905 km²), in one habitat, and that was a habitat – miombo woodland – not previously studied. Whether such variation in one study area was a consequence of improved technology, studying elephants in a novel habitat type or an increased sample size remains presently unclear. Alternatively, it may reflect differences in space use strategies between individuals that by the standards of other studies would be classified as resident and migratory, respectively.

In terms of movement patterns, elephants in the present study might be classified as residents (in the northern and central sections of the SNWC), and partially migratory in

the case of individuals moving extensively between Tanzania and Mozambique in the southern section. The results from satellite-based telemetry demonstrated extensive movement of elephants towards the end of dry season and limited mobility during the wet season. During this time, elephants appeared to stay at specific locations.

The extensive movements of elephants during the late dry season have previously been associated with a search for new growth and fruiting plants (Haltenorth and Diller 1986). During interview and village meetings (Mpanduji et al., 2002), elephants were reported to proceed from south to north between March and April and from north to south between June and December. However, this idea did not conform to the results from the present study where southward movements of one radio collared individual was observed earlier from January and continued until April, during which the elephant reached the Tanzania-Mozambique border but did not cross the Ruvuma river. The lack of ground based observations of specific radio-collared individuals during these times is likely to have contributed to the missing of the predicted large-scale movements of elephant herds previously reported by the villagers (Mpanduji et al., 2002).

4.2: Implication to conservation and challenges

At least some elephants in the Corridor, both males and females, are truly resident, non-migratory animals. The Corridor is therefore not just an area of transit for elephants between the two Game Reserves in the north and in the south but it also sustains its own sizable resident population. There are at least 2,400 elephants that are resident or use the Corridor part-time (CIMU, 2001), and the population appears to be currently expanding, with a healthy calf: female ratio and excellent values in terms of the reproductive quality of semen of breeding bulls (Hofer et al., 2004).

As the details of radio-tracked movements of individuals particularly in the centre of the Corridor indicated, the biological corridor stretches further in east-westerly direction than initially expected. The resultant bulges are useful in providing sufficient habitat to allow successful breeding, which may further act as sub-population. Bulges

may also provide additional recruitment to the patches linked by the corridor (Lynch and Saunders 1991).

Some elephants make use of large sections of the Corridor by virtue of maintaining very large home ranges. The fact that there are conspicuous and well-established major elephant movement routes that cross the entire Corridor (Mpanduji et al, 2002). This suggests that some elephants may be entirely transient and use the Corridor to move between the adjacent Game Reserves. Hence, any fragmentation of elephant habitat in the Corridor would be a grave disadvantage.

Regular movements of animals between the Corridor and the adjacent Game Reserves, the Selous in the north and the Niassa in the south, emphasise the contiguousness of the habitat in terms of its conservation value, and underscores the value of the Corridor for the adjacent Game Reserves.

Large breeding bulls frequently move between the southern sections of the Corridor in Tanzania and large parts of the Niassa Game Reserve inside Mozambique. Not only does this emphasise the status of the Corridor as a true trans-boundary ecosystem, it also pinpoints the value of the Corridor as a link between the Selous and the Niassa elephant populations in terms of breeding and genetic exchange.

The major challenges facing the conservation of the Corridor is the development activities in the corridor and the human wildlife conflicts. At present, one prominent settlement (Semeni) has been established along the crucial animal migration route of the Selous-Niassa Wildlife Corridor across the Ruvuma River. The residents of this settlement are engaged in agriculture and other human activities that are threatening the continued existence of the corridor. Negotiations are carried out between the District and the Semeni inhabitants for the possibility of relocation to another area.

It has been shown that, the number of elephants and other wild animals are increasing in the corridor because of conservation efforts. It is expected that, the conflict between wild animals and people will increase. This may in the long run impart a negative

attitude towards conservation especially if wild animals damage much of the cultivated crops and other human properties.

4.3: Way forwards:

The land use plan which is to be implemented with the assistance of the SNWC project and other development partners will use the results of the elephant home range and movement data in order to identify the key habitats and important migration routes, which will be avoided for human settlement and development activities.

5: Reference

- BARNES, R.F.W., CRAIG, G.C., DUBLIN, H.T., OVERTON, G., SIMONS, W. & THOULESS, C.R., 1998. African Elephant Data Base. Occasional paper of the IUCN species survival commission No. 22.
- BORNER, M (1985). The increasing isolation of the Tarangire National Park. *Oryx* **19**, 91-96.
- CAMPBELL, K.L.I. & HOFER, H., 1995. People and wildlife: spatial dynamics and zones of interaction. In Sinclair, A.R.E., Arcese, P. (eds), *Serengeti II - dynamics, management, and conservation of an ecosystem*. University of Chicago Press, Chicago, USA, pp 534-570.
- [CIMU] CONSERVATION INFORMATION AND MONITORING UNIT, 2001. Aerial census in the Selous-Niassa Corridor, wet and dry season, 2000. Tanzania Wildlife Research Institute, Arusha Tanzania.
- DOUGLAS-HAMILTON, I., 1971. Radio tracking of elephants. In *Proceedings of the symposium on biotelemetry*. CSIR, Pretoria, South Africa.
- DOUGLAS-HAMILTON, I., 1973. On ecology and behaviour of the Lake Manyara elephants. *East African Wildlife Journal* **11**, 401-403.
- ESRI (1996). *Arc View, GIS. The Geographic Information System*. Environmental System Research Institute, Inc. USA.
- FAHIG, L & MERRIAM, G. 1994. Conservation of fragmented populations. *Conservation Biology* **8**, 50-59
- FIEDLER, P.L & JAIN, S.K 1992. *Conservation Biology, The theory and practise of nature conservation, preservation and management*. Chapman Hall, NY.

- GALANTI, V., TOSSI, G., ROSSI, R., & FOLEY, C., 2000. The use of GPS radio collars to track elephants (*Loxodonta africana*) in Tarangire National Park, Tanzania. *Hystrix* **11**, 27-37.
- HALTENORTH, T. & DILLER, H., 1986. A field Guide to Mammals of Africa including Madagascar. Collins, London, U.K.
- HARRIS, S., CRESSWELL, W.J., FORDE, P.G., TREWHELLA, W.J., WOOLLARD, T. & WRAY, S., 1990. Home-range analysis using radio-tracking data - a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. *Mammal Review* **20**, 97-123.
- HOOGE, P. N., & EICHENLAUB, B (2000). Animal movement extension to Arc view 2.0. Alaska Science Centre Biological Science Office, US Geological Survey Anchorage, AK, USA.
- HOFER, H., Hildebrandt, T.H., East, M.L., Gortz, F., Mpanduji, D.G., Hahn R., Siege, L., Baldus, R.D. (2004). Distribution and Movements of elephants and other wildlife in the Selous-Niassa Wildlife Corridor, Tanzania. Tropical Ecology Support Programme (Editor Gaby Hoebart). Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Postfach 5180, D-65726 Eschborn, Germany.
- KAMENYA, S.M. 2000. Disappearance of wildlife corridors and their impacts to the protected areas: Lesons and conservation challenges from Gombe National Park. African wildlife in the new millennium. Proceedings of a conference held at the College of African Wildlife Management, 13–15 December 2000, Mweka, Moshi *African Journal of Ecology* **29**, 196-206.
- LYNCH, J.F & SAUNDERS, D.A 1991. Responses of bird species to habitat fragmentation in the wheat belt of western Australia: interiors, edge and corridors. *Nature Conservation 2: The role of Corridors* (Editors Saunders, D.A & Hobbs, R, J). Surrey Beatty & Sons LTD, Chipping Norton, NSW, Australia.
- MPANDUJI, D.G., Hofer, H., Hilderbrandt, T.B., Goeritz, F and M. L. East. (2002) Movement of elephants in the Selous–Niassa wildlife corridor, southern Tanzania. *Pachyderm* **33**, 18-31.
- MPANDUJI, D.G., T.B, Hilderbrandt., R. Fyumagwa., H. Wiik., L. Siege., R.D. Baldus., S.B.P. Bittegeko., R, Hermes., R. Hahn., H. Hofer., F. Goeritz (2003). Immobilization and evaluation of clinical parameters from free ranging elephants in southern Tanzania. *Pachyderm* **35**, 140-145.

- MWALYOSI, R.B.B., 1991. Ecological evaluation for wildlife corridors and buffer zones for the Lake Manyara National Park, Tanzania and its immediate environment. *Biological Conservation* **57**, 171-186.
- NEWMARK, W.D., 1996. Insularization of Tanzanian Parks and the local extinction of large mammals. *Conservation Biology* **10**, 1549-1556.
- NOE, C., 2003. Wildlife corridors on the verge of disappearance. *Kakakuona* **29**, 7-10.
- RUNYORO, V.A. 2000. Demographic threats at the Ngorongoro multiple land use management philosophy. Tanzania Wildlife Research Insititute. Proceedings of the first annual scientific conference, Arusha. December 12-13, 2000.
- SAID, M.Y., CHUNGE, R.N., CRAIG, G.C., THOULESS, C.R., BARNES, R.F.W. & DUBLIN, H.T., 1995. African elephant database 1995. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission 11. IUCN, Gland, Switzerland.
- SAUNDERS, D, A & HOBBS, R.J. 1991. The role of corridors in conservation: What do we know and where do we go?. *Nature Conservation 2: The role of Corridors* (Editors Saunders, D.A & Hobbs, R, J). Surrey Beatty & Sons LTD, Chipping Norton, NSW, Australia.
- SOULÉ, M. E (1987). *Viable populations for conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- SOULÉ, M.E & GILPIN, M.E. 1991. The theory of wildlife corridors capability. *The role of Corridors* (Editors Saunders, D.A & Hobbs, R, J). Surrey Beatty & Sons LTD, Chipping Norton, NSW, Australia.
- THOULESS, C., 1996. Home range and social organization of female elephants in northern Kenya. *African Journal of Ecology* **34**, 284-297.
- WPT [Wildlife Policy of Tanzania], 1998. Tanzania Wildlife Policy. Government Printers, Dar es Salaam, Tanzania.

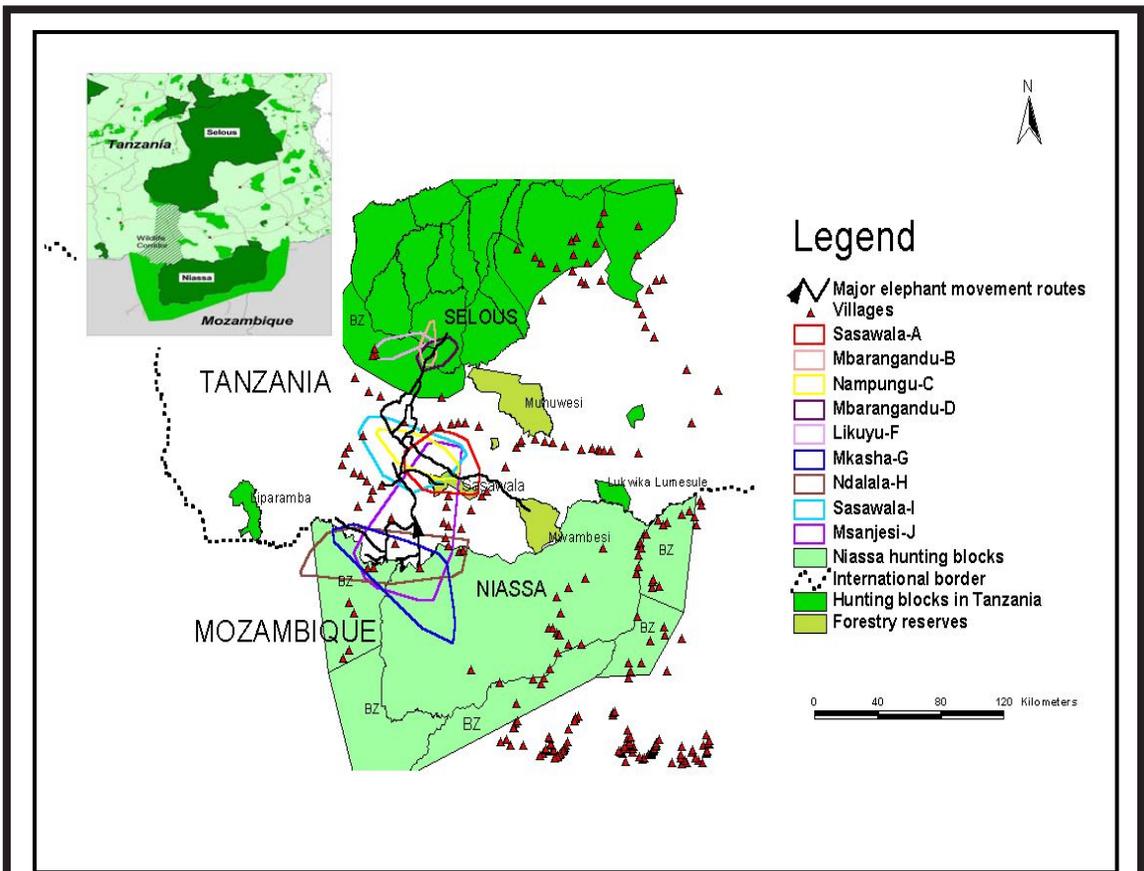


Figure 1: Home ranges polygons of nine radio-tracked elephants in relation to previously recorded elephant migration routes, the locations of villages and protected area in the Selous-Niassa Wildlife Corridor. BZ: buffer zones around Selous are separate from the Game Reserve, around Niassa are part of the Game Reserves. The small map insert shows the position of the SNWC in relation to the Selous Ecosystem.

Table 1: Home range sizes of radio-tracked elephants in the Selous-Niassa Wildlife Corridor, as calculated with the minimum convex polygon, kernel and Jennrich-Turner methods.

Elephant Identification	Total home range by various estimation methods (size in km ²)				
	MCP	Kernel Home Range			Jennrich-Turner
	100%	95%	75%	50%	95% ellipse
Sasawala-A	2369.4	1485.3	390.3	81.5	2495.9
Mbarangandu-B	328.0	238.5	99.6	35.6	309.9
Nampungu-C	1493.8	1098.0	277.3	106.3	1889.9
Mbarangandu-D	548.8	201.1	54.5	20.8	316.6
Likuyu-F*	576.3	1197.6	591.1	290.2	1192.8
Mkasha-G	4420.8	2449.4	750.0	165.3	3985.1
Ndalala-H	4610.1	4057.0	1427.2	698.6	5610.1
Sasawala-I	3134.9	1553.2	333.3	79.6	3773.3
Msanjesi-J	6905.1	2663.2	419.4	180.7	7728.8
Means ± SE	2709.5±753	1660.4±410	482.5±138	184.3±70	3033.6±833

*The home range estimate for this animal should be treated with caution because of the small sample size (n= 25). Both MCP and KHR are sensitive to sample sizes (Arthur and Schwartz, 1999, Seaman et al., 1999).

Table4: Home range sizes of African elephants

Study area	Country	Study method	Home range size (km ²)	Reference
Lake Manyara NP	Tanzania	Individual recognition	15-52	Douglas-Hamilton (1971, 1973)
Tarangire NP	Tanzania	Individual recognition	330	Douglas-Hamilton (1971)
Serengeti NP	Tanzania	Individual recognition	> 330	Douglas-Hamilton (1971)
Tsavo West NP	Kenya	Individual recognition	350	Leuthold & Sale (1973)
Kruger NP	South Africa	Individual recognition	436	Hall-Martin (1984)
Tsavo NP	Kenya	Individual recognition	1,532	Leuthold (1977)
Tsavo East NP	Kenya	Individual recognition	1,580	Leuthold & Sale (1973)
Northern Namib Desert	Namibia	Individual recognition	1,763-2,944	Viljoen (1989)
Laikipia Samburu	Kenya	VHF radio collars	102 – 5,527	Thouless (1996)
Amboseli NP	Kenya	VHF radio collars, aerial surveys	2,756; 3042; combined 3,588	Western & Lindsay (1984)
Waza NP	Cameroon	Argos satellite collars, VHF radio and visual observations	785-2,534	Tchamba et al. (1994)
Etosha NP	Namibia	Argos satellite collars	5,800-8,700	Lindeque & Lindeque (1991)
Tarangire NP	Tanzania	GPS satellite collars	159-660 (N) 2,104-3,314 (S)	Galanti et al. (2000), TMCP (2002)
Selous-Niassa Wildlife Corridor	Tanzania	GPS/ARGOS satellite collars	328 – 6905	This study

NP – National Park; N – north; S – south

VII. PERILAKU GAJAH

Tujuan Instruksional.

Mahasiswa dapat memahami perilaku gajah sebagai landasan dalam melakukan mitigasi.

A. Perilaku Sosial

Menurut Sukumar (2003), kehidupan sosial gajah jantan dan betina sangat berbeda. Gajah betina menghabiskan hidupnya dalam kelompok keluarga yang matrilineal. Beberapa kelompok terdiri dari lebih dari sepuluh anggota (termasuk tiga pasangan ibu dan anak) yang dipimpin oleh seekor matriark yang biasanya merupakan betina tertua. Betina dominan memimpin kelompok hingga ia mati atau (Kingdon 1988) melaporkan jika ia tidak lagi mempunyai cukup energi untuk menjalankan tugasnya. Menurut Harris *et al.*, (2008) penelitian di kebun binatang, ketika betina dominan mati, kandungan kortikosteron (hormon stres) feses meningkat tajam pada gajah yang masih hidup. Laursen & Bekoff (1978), saat tugasnya berakhir, anak perempuan tertua sang matriark akan menggantikannya, bahkan bila saudara perempuan sang matriark masih hidup. McCom (2011), matriark yang lebih tua cenderung menjadi pembuat keputusan yang lebih efektif.

Menurut Sukumar (2003), kehidupan sosial gajah betina tidak hanya terbatas pada satuan keluarga yang kecil. Di Taman Nasional Amboseli, Kenya, gajah betina juga berinteraksi dengan keluarga, klan, dan subpopulasi lain. Kelompok keluarga dapat bergaul dan membuat ikatan dengan kelompok lain, sehingga membentuk kelompok ikatan. Kelompok ikatan biasanya terdiri dari dua kelompok keluarga. Pada musim kemarau, keluarga-keluarga gajah mungkin berkumpul dan membentuk klan. Kelompok-kelompok dalam klan ini tidak memiliki ikatan yang kuat, tetapi mereka mempertahankan wilayah musim kemarau mereka dari klan

lain. Biasanya terdapat sembilan kelompok di dalam satu klan. Populasi gajah di Amboseli juga terbagi menjadi subpopulasi “pusat” dan “tepi”.

Sukumar (2003), beberapa populasi gajah di India dan Sri Lanka juga memiliki organisasi sosial yang serupa. Di wilayah tersebut tampaknya terdapat satuan keluarga yang kohesif dan perkumpulan yang lebih longgar. Mereka memiliki “satuan perawatan” dan “satuan pengurusan anak”. Di India selatan, populasi gajah terdiri dari kelompok keluarga, kelompok ikatan, dan mungkin klan. Kelompok keluarga cenderung kecil dan terdiri dari satu atau dua betina dewasa dan anaknya. Kelompok yang memiliki lebih dari dua betina dewasa disebut “kelompok gabungan”. Populasi gajah di Malaya bahkan memiliki satuan keluarga yang lebih kecil, dan biasanya tidak memiliki organisasi sosial yang lebih tinggi tingkatannya dari keluarga atau kelompok ikatan. Sementara itu, kelompok gajah hutan afrika umumnya terdiri dari satu betina dewasa dengan satu hingga tiga anak. Kelompok ini tampak berinteraksi dengan kelompok lain, terutama di tanah terbuka.

Kehidupan gajah jantan sendiri sangat berbeda. Menjelang dewasa, gajah jantan akan menghabiskan lebih banyak waktu di luar kelompoknya dan bergaul dengan jantan dari luar atau bahkan kelompok lain. Di Amboseli, gajah jantan yang berusia 14–15 tahun menghabiskan 80% waktunya di luar kelompok keluarganya. Gajah betina dewasa di kelompok mulai menjadi agresif terhadap sang jantan, yang akan mendorongnya untuk meninggalkan kelompok secara permanen. Setelah sang jantan meninggalkan kelompok, mereka akan hidup sendiri atau bersama jantan lain. Gajah jantan di hutan yang padat biasanya hidup sendiri. Gajah asia jantan pada umumnya menyendiri, tetapi kadang-kadang membentuk kelompok yang terdiri dari dua individu atau lebih; kelompok terbesar terdiri dari tujuh anggota. Sementara itu, gajah semak afrika jantan membentuk kelompok yang jumlah anggotanya melebihi 10 individu; kelompok terbesar terdiri dari 144 anggota. Terdapat hierarki di antara para jantan, baik pada yang menyendiri maupun pada yang berkelompok. Dominasi bergantung pada usia, besar tubuh, dan kondisi seksual. Jantan yang lebih tua tampak mampu mengontrol keagresifan jantan yang lebih muda dan mencegah mereka membentuk “geng”. Gajah jantan dan betina berkumpul untuk bereproduksi. Gajah jantan tampaknya berhubungan dengan kelompok keluarga bila terdapat gajah betina yang sedang mengalami siklus estrus (Sukumar 1989).

B. Komunikasi

Sentuhan merupakan alat komunikasi yang penting bagi gajah. Individu menyapai satu sama lain dengan mengelus atau melilit belalai; belalai juga dililit saat kompetisi ringan. Gajah yang lebih tua akan menampar dengan menggunakan

belalai, menendang, dan mendorong untuk mendisiplinkan yang lebih muda. Individu berusia atau berjenis kelamin apapun akan menyentuh mulut, kelenjar temporal, dan alat kelamin saat sedang bertemu atau jika senang. Dengan melakukan hal tersebut, individu dapat mengambil sinyal kimiawi. Sementara itu, sentuhan merupakan cara berkomunikasi antara induk dan anak yang sangat penting. Saat bergerak, induk gajah menyentuh anak mereka dengan menggunakan belalai atau kaki bila sedang berdampingan, atau dengan ekor jika anak gajah berada di belakang. Apabila anak gajah ingin beristirahat, ia akan menekan kaki depan ibunya, sementara bila ingin menyusui, ia akan menyentuh payudara atau kakinya (Payne *et al.*, 1986).

Gajah menunjukkan ancaman dengan mengangkat kepalanya dan membentangkan telinganya. Mereka juga dapat menambah efeknya dengan menggoncangkan kepala, menggertakan telinga, serta melempar debu dan tumbuhan. Saat melakukan hal-hal tersebut, gajah biasanya hanya menggertak saja. Di sisi lain, gajah yang senang biasanya mengangkat belalainya. Gajah yang tunduk akan menundukkan kepala dan belalainya, serta meratakan telinganya di lehernya, sementara gajah yang menerima tantangan akan membuat telinganya berbentuk V (Payne *et al.*, 1986).

Gajah menghasilkan suara melalui laring, walaupun beberapa dimodifikasi oleh belalai. Salah satu suara gajah yang paling dikenal adalah suara terompet yang biasanya dibunyikan saat sedang senang, dalam keadaan sulit, atau agresif (Payne *et al.*, 1986). Gajah yang sedang bertengkar biasanya meraung, dan yang terluka akan melenguh (Kingdon, 1988). Bunyi berfrekuensi rendah dihasilkan saat sedang sedikit bergairah (Sukumar, 1989) dan beberapa di antaranya merupakan infrasonic. Panggilan infrasonic merupakan cara berkomunikasi yang penting, terutama untuk jarak jauh. Frekuensi panggilan infrasuara pada gajah asia berkisar antara 14–24 Hz dengan tekanan suara sebesar 85–90 dB yang biasanya berlangsung selama 10–15 detik. (Payne *et al.*, 1986). Sementara itu, frekuensi pada gajah afrika kurang lebih 15–35 Hz dengan tekanan suara yang mencapai 117 dB, sehingga mereka dapat berkomunikasi dengan jarak maksimum 10 km (6 mi) (Larom *et al.*, 1997).

Sukumar (2003), Gajah di Amboseli, beberapa panggilan infrasuara telah diidentifikasi. Bunyi berfrekuensi rendah untuk menyapa dikeluarkan oleh anggota salah satu kelompok keluarga setelah terpisah selama beberapa jam. Panggilan yang dibuat oleh individu yang telah terpisah biasanya lembut dan tidak termodulasi. Panggilan tersebut dijawab oleh panggilan yang awalnya keras, tetapi kemudian menjadi lebih lembut. Bunyi berfrekuensi rendah yang lembut dibunyikan oleh matriark untuk memberitahu anggota kelompok lain untuk pindah ke tempat lain. Gajah jantan yang sedang mengalami musth mengeluarkan

bunyi berfrekuensi rendah yang bergetar, sehingga dijuluki “sepeda motor”. Bunyi gajah yang sedang mengalami musth dijawab oleh "paduan suara betina", yaitu suara-suara termodulasi dan berfrekuensi rendah yang dihasilkan oleh beberapa gajah betina. Suara panggilan yang keras dapat dibunyikan oleh gajah betina setelah berkawin, sementara anggota keluarganya mengeluarkan suara kegembiraan yang disebut "hiruk pikuk perkawinan".

Gajah juga dapat melakukan komunikasi seismik, yaitu getaran yang dihasilkan oleh tubrukan ke permukaan tanah atau gelombang akustik yang melintasi tanah. Gajah tampaknya bergantung pada tulang kaki dan pundaknya untuk mentransmisikan sinyal ke telinga tengah. Setelah mendeteksi sinyal seismik, gajah bersandar ke depan dan memberatkan kaki depannya. Gajah memiliki beberapa adaptasi yang cocok untuk melakukan komunikasi seismik. Struktur khusus pada kaki gajah yang membantu menopang beban (*cushion pads*) memiliki nodus tulang rawan dan serupa dengan lemak akustik pada mamalia laut seperti paus bergigi dan sirenia. O'Connell-Rodwell *et al.*, (2007), otot seperti sphincter di sekitar saluran telinga menyempitkan jalur masuk, sehingga meredam sinyal akustik dan membuat gajah dapat mendengar lebih banyak sinyal seismik. O'Connell-Rodwell *et al.*, (2000), gajah tampaknya menggunakan seismik untuk beberapa hal. Individu yang sedang berlari dapat menghasilkan sinyal seismik yang dapat didengar pada jarak yang jauh. Saat mendeteksi panggilan yang memberi tahu bahaya predator, gajah akan berpostur defensif dan kelompok keluarga akan bergerombol. Gelombang seismik yang dihasilkan melalui lokomosi merambat dengan kecepatan hingga 32 km (20 mi), sementara kecepatan gelombang hasil vokalisasi hanya 16 km (10 mi) O'Connell-Rodwell *et al.*, (2006).

C. Kecerdasan dan Kognisi

Gajah dapat mengenali dirinya di cermin, sehingga mengindikasikan kesadaran diri dan kognisi, yang juga telah ditemukan pada kera dan lumba-lumba (Plotnik *et al.*, 2006). Penelitian terhadap gajah asia betina di penangkaran menunjukkan bahwa gajah dapat mempelajari dan membedakan sesuatu secara visual dan akustik. Individu pada penelitian tersebut bahkan dapat melakukannya dengan sangat akurat pada percobaan visual yang sama setahun kemudian (Rensch, 1957). Gajah merupakan salah satu spesies yang dapat menggunakan alat. Seekor gajah asia telah diamati memodifikasi cabang pohon dan menggunakannya untuk memukul lalat. Namun, modifikasi alat oleh gajah tidak semaju simpanse. Sementara itu, kemungkinan gajah memiliki peta kognitif yang dapat membuat mereka mengingat ruang spasial yang luas dalam waktu yang lama. Gajah-gajah

individu juga tampaknya dapat melacak lokasi kelompok keluarga mereka (Byrne *et al.*, 2009).

Ilmuwan masih memperdebatkan sejauh mana gajah dapat merasakan emosi. Gajah tampaknya menunjukkan ketertarikan pada tulang-tulang gajah lain, walaupun gajah tersebut bukan kerabatnya (McComb *et al.*, 2006). Seperti pada simpanse dan lumba-lumba, gajah yang sekarat atau sudah mati akan menarik perhatian dan mendapat bantuan dari gajah lain, termasuk gajah dari kelompok lain. Perilaku seperti ini telah diinterpretasikan sebagai "perhatian" (Douglas-Hamilton *et al.*, 2006).

D. Perilaku seksual

Gajah jantan dewasa mengalami fase peningkatan testosteron yang disebut *musth*. Pada populasi gajah di India selatan, gajah jantan pertama kali memasuki periode *musth* pada umur 15 tahun, tetapi tidak terlalu intens hingga usia mereka melebihi 25. Di Amboseli, gajah jantan yang berusia di bawah 24 tahun tidak mengalami *musth*, sementara setengah dari mereka yang berumur 25–35 tahun dan semua gajah berusia di atas 35 mengalaminya. Gajah jantan muda tampaknya memasuki periode *musth* pada musim kemarau (Januari–Mei), sementara gajah jantan yang lebih tua mengalaminya pada musim hujan (Juni–Desember). Ciri-ciri utama gajah yang sedang mengalami *musth* adalah keluarnya cairan dari kelenjar temporal di wajahnya. Sang jantan dapat membuang air kecil dengan penis yang masih berada di dalam kulupnya, sehingga air seni akan menyemprot ke kaki belakangnya. Perilaku yang dikaitkan dengan *musth* adalah berjalan dengan kepala yang terangkat dan berayun, mengorek tanah dengan taring, menandai, membuat suara gaduh, dan melambaikan satu telinga saja. *Musth* dapat berlangsung antara sehari hingga empat bulan (Sukumar, 1989).

Gajah jantan akan menjadi sangat agresif selama mengalami *musth*. Diantara gajah jantan yang sedang dan tidak sedang mengalami *musth*, besar tubuh merupakan faktor yang menentukan terjadinya perjumpaan yang agonistik. Saat terjadi perkelahian antara individu dari dua kelompok, gajah jantan yang sedang mengalami *musth* biasanya menang, bahkan bila gajah yang sedang tidak mengalami *musth* lebih besar. Gajah jantan mungkin akan berhenti menunjukkan tanda-tanda *musth* bila bertemu dengan gajah yang sedang mengalami *musth* dari peringkat yang lebih tinggi. Gajah yang sedang mengalami *musth* dari peringkat yang sama cenderung menghindari satu sama lain. Dalam perjumpaan agonistik, gajah yang mengalami *musth* biasanya mengancam, mengejar, dan melakukan perkelahian ringan dengan menggunakan taring. Namun, perkelahian yang serius jarang terjadi (Sukumar, 1989).

E. Perkawinan

Menurut Sukumar (1989), Gajah merupakan hewan poligini, dan kopulasi paling sering terjadi pada puncak musim hujan. Gajah betina yang sedang mengalami siklus estrus mengeluarkan feromon di air seni dan sekresi vaginal lainnya untuk menunjukkan kesiapannya dalam berkawin. Gajah jantan akan mengikuti pasangan potensial dan menilai keadaannya dengan melakukan respons flehmen, yaitu ketika sang jantan mengumpulkan sampel kimiawi dengan menggunakan belalainya dan membawanya ke organ vomeronasal. Siklus oestrus gajah betina berlangsung selama 14–16 minggu dengan fase folikular selama 4–6 minggu dan fase luteal selama 8–10 minggu. Pada fase folikular, gajah mengalami dua kali peningkatan kadar hormon pelutein, sementara sebagian besar mamalia hanya mengalami satu kali saja. Peningkatan pertama (atau anovulatori) dapat memberi sinyal kepada gajah jantan bahwa sang betina sedang mengalami siklus estrus dengan mengubah baunya, tetapi ovulasi baru terjadi pada peningkatan kedua (atau ovulatori). Kingdon (1988), ingkat kesuburan pada gajah betina mulai berkurang pada usia 45–50.

Sukumar (1989), gajah jantan memiliki perilaku yang disebut “menjaga pasangan”, yaitu ketika mereka mengikuti betina yang sedang mengalami siklus estrus dan menjaganya dari jantan lain. Hal ini biasanya dilakukan oleh jantan yang sedang mengalami musth, dan betina secara aktif berupaya agar dijaga oleh mereka, terutama yang lebih tua. Jantan yang lebih tua cenderung lebih berhasil secara reproduktif. Musth tampaknya digunakan oleh gajah betina untuk mengetahui keadaan sang jantan, karena gajah jantan yang lemah atau terluka tidak memiliki musth yang normal. Bagi betina muda, mendekatnya jantan yang lebih tua tampak mengintimidasi, sehingga kerabat-kerabatnya berada di dekatnya untuk memberi dukungan dan menentramkan. Kingdon (1988), selama kopulasi, gajah jantan meletakkan belalainya di punggung betina. Murray *et al.*, (2006), penis gajah sangat gesit dan dapat bergerak bebas. Estes (1991), sebelum bersanggama, penis gajah melengkung ke depan dan ke atas. Kopulasi berlangsung selama sekitar 45 detik tanpa gerakan pinggul atau jeda ejakulasi.

Menurut Bagemihl (1999), perilaku homoseksual banyak ditemui pada gajah jantan maupun betina; bahkan menurut perkiraan, 45% perjumpaan seksual pada gajah asia di penangkaran merupakan perjumpaan sesama jenis. Perilaku homoseksual pada gajah meliputi persetubuhan seperti pada interaksi heteroseksual. Gajah jantan sering membentuk "kawan" yang terdiri dari seekor individu yang lebih tua dan satu atau kadang dua jantan yang lebih muda, dan perilaku seksual merupakan unsur penting dalam dinamika sosial kawan tersebut. Tidak seperti hubungan heteroseksual yang berlangsung cepat, hubungan antara jantan dapat berlangsung selama bertahun-tahun. Seperti pada perjumpaan heteroseksual,

jantan menunjukkan keinginannya untuk bersanggama dengan meletakkan belainya di punggung jantan lain. Sementara itu, perilaku sesama jenis pada gajah betina telah didokumentasi di penangkaran ketika mereka memasturbasi satu sama lain dengan menggunakan belalai mereka.

F. Kelahiran dan Anak Gajah

Gestasi (bunting) pada gajah biasanya berlangsung selama dua tahun, dengan rentang waktu antar kelahiran antara empat hingga lima tahun. Kelahiran biasanya berlangsung pada musim hujan (Sukumar, 1989). Tinggi anak gajah yang baru lahir adalah 85 cm (33 in), sementara beratnya kurang lebih 120 kg (260 lb). Umumnya, dalam satu kehamilan hanya satu anak gajah yang lahir, tetapi kadang-kadang lahir anak kembar. Kehamilan gajah yang relatif panjang disokong oleh lima korpus luteum (sementara pada kebanyakan mamalia hanya ada satu) dan memberi lebih banyak waktu bagi fetus untuk tumbuh, terutama otak dan belainya (Lueders *et al.*, 2012). Gajah yang baru lahir bersifat precocial dan dapat berdiri, berjalan, dan mengikuti ibu dan keluarganya (Sukumar, 1989). Anak gajah yang baru lahir biasanya menjadi pusat perhatian anggota kelompok. Gajah dewasa dan sebagian besar gajah muda lainnya akan berkumpul di dekat gajah yang baru lahir, kemudian menyentuh dan membelainya dengan menggunakan belalai. Pada hari-hari pertama, sang induk tidak memperbolehkan anggota kelompok lain mendekati anaknya. Alloparenting – yaitu ketika anak gajah diurus oleh gajah lain – terjadi pada beberapa kelompok. Allomother biasanya berusia dua hingga dua belas tahun. Ketika predator mendekat, seluruh kelompok keluarga berkumpul dan menjaga anak gajah di tengah (Kingdon, 1988).

Sukumar (1989), pada hari-hari pertama, kaki gajah yang baru lahir masih goyah dan perlu dibantu oleh induknya. Gajah yang baru lahir bergantung pada sentuhan, penciuman, dan pendengaran, karena penglihatannya masih buruk. Kontrol terhadap belalai masih lemah, sehingga belalai bergerak maju mundur dan akibatnya dapat tersandung. Pada minggu kedua, anak gajah dapat berjalan lebih tegap dan kontrol terhadap belalai lebih kuat. Setelah melewati bulan pertamanya, anak gajah dapat mengambil, memegang, dan menempatkan benda di mulutnya, namun belum dapat menghisap air melalui belainya dan harus minum langsung dari mulutnya. Anak gajah juga masih bergantung pada induknya dan tetap berada di dekatnya.

Menurut Sukumar (1989), pada tiga bulan pertama, asupan nutrisi gajah hanya berasal dari air susu induk. Setelah itu, gajah mulai mencari tumbuh-tumbuhan dan dapat menggunakan belainya untuk mengumpulkan air. Pada saat yang sama, koordinasi mulut dan kaki membaik. Anak gajah masih menyusui hingga

berumur enam bulan, dan setelah itu mereka menjadi lebih independen. Pada umur sembilan bulan, koordinasi mulut, belalai, dan kaki sudah sempurna. Setelah setahun, kemampuan anak gajah untuk mengurus, minum dan makan sendiri sudah berkembang sepenuhnya. Sang anak masih memerlukan nutrisi dan perlindungan dari ibunya selama paling tidak satu tahun berikutnya. Menyusui biasanya berlangsung selama 2-4 menit per jam untuk anak gajah yang berusia lebih muda dari setahun, dan gajah masih menyusui hingga mencapai usia tiga tahun atau lebih tua. Menyusui setelah umur dua tahun berperan dalam mempertahankan tingkat pertumbuhan, keadaan tubuh, dan kemampuan reproduksi. Terdapat perbedaan antara permainan anak gajah jantan dan betina; betina berlari atau mengejar satu sama lain, sementara jantan bermain-main dengan berkelahi. Gajah betina mencapai kematangan seksual pada umur sembilan tahun, sementara gajah jantan pada usia 14-15 tahun. Shoshani (1998), jangka hidup gajah kurang lebih 60-70 tahun. Namun, Lin Wang, seekor gajah asia di penangkaran, meninggal pada umur 86 tahun.

EVALUASI

Jelaskan mengapa perilaku gajah penting dipelajari sebagai pedoman mitigasi konflik gajah?

VIII. MANAJEMEN HABITAT

Tujuan Intruksional

Mahasiswa mampu memahami manajemen habitat dan kaitannya dengan mitigas gajah.

A. Pendekatan

McComb (2008:6) menjelaskan bahwa terdapat dua pendekatan umum dalam manajemen hutan sebagai habitat untuk spesies yaitu : manajemen untuk individu spesies dan manajemen untuk keanekaragaman spesies. Sekarang manajemen lahan berubah dari tujuan perlindungan satwa langka menjadi konservasi ekosistem secara menyeluruh. Pendekatan baru-baru ini adalah manajemen yang mempertemukan tujuan-tujuan sosial, estetika, penangkaran, keanekaragaman, rekreasi, dan pepohonan ke dalam suatu manajemen ekosistem (sebuah pendekatan yang meminimalisir dampak pada spesies dan memaksimalkan kebersamaan untuk keberlanjutan).

McComb (2008:247) melaporkan bahwa beberapa organisasi pengelola sumberdaya alam di Amerika Utara menggunakan bentuk manajemen adaptif sebagai cara antisipasi perubahan pada perencanaan dan secara kontinyu memperbaikinya. Manajemen adaptif yang telah diperkenalkan oleh Walters pada tahun 1982 adalah sebuah proses untuk mendapatkan cara yang terbaik untuk mempertemukan antara tujuan manajemen sumberdaya alam dan penerapan manajemen sebagai suatu hipotesis. Hasil proses ini mengidentifikasi kesenjangan di dalam memahami respon ekosistem untuk aktifitas manajemen. Proses ini menggabungkan pembelajaran kepada proses perencanaan manajemen dan pengumpulan data selama monitoring serta memperoleh umpan balik tentang efektivitas atau alternatif manajemen praktis.

B. Manajemen Adaptif

Manajemen adaptif diterapkan karena adanya kondisi yang selalu berubah secara temporal baik dalam dimensi waktu dan ruang. Dalam kaitannya dengan manajemen taman nasional sebagai tempat wisata maka Pigram dan Jenkins (1999:210) mempertanyakan soal akses untuk wisata. Akses menuju taman nasional sebagai tempat wisata mengharuskan manajemen hati-hati untuk memastikan bahwa kegiatan pengunjung berdampak secara harmonis dengan nilai konservasi alam, budaya, pendidikan dan spiritual. Penting juga untuk diperhatikan bahwa taman nasional adalah salah satu elemen dalam sistem kawasan lindung dan lahan publik. Akses rekreasi untuk taman nasional dipandang dalam perspektif regional, dengan mempertimbangkan peluang akses komplementer yang tersedia di lahan publik sebaik lahan pribadi. Perencanaan akses masyarakat terhadap taman nasional secara regional memiliki potensi untuk meningkatkan manfaat ekonomi, sosial dan lingkungan, dan untuk menjaga keseimbangan dalam spektrum keseluruhan peluang rekreasi.

Manajemen adaptif telah dikoreksi oleh Buck, et al., (2001:1) dengan menggunakan konsep *Adaptif Collaboratif Management (ACM)*. Konsep ACM ini dibangun atas dasar ide dari Lee dan kawan-kawan pada tahun 1993. Tujuan konsep ini adalah strategi untuk konservasi keanekaragaman jenis yang menggabungkan pengetahuan di dalam kerangka kerja di dalam manajemen adaptif dan partisipasi pengambilan keputusan melalui rangkaian proses kolaborasi.

EVALUASI

Jelaskan bagaimana management habitat untuk mitigasi gajah?

Constructing Age Structures of Asian Elephant Populations: A Comparison of Two Field Methods of Age Estimation

Chelliya Arivazhagan and Raman Sukumar

Centre for Ecological Sciences, Indian Institute of Science, Bangalore, India

Introduction

Construction of age structures of populations is central to studies of demography of large vertebrates (Caughley 1977). Unlike in the case of the African elephant (*Loxodonta africana*), there are few published age structures of wild Asian elephant (*Elephas maximus*) populations (Sukumar 1989, 2003). On the other hand, age/sex structures for several Asian elephant populations are available in reports, especially in governmental records pertaining to population censuses. Assessments of the dynamics of such populations based on the reported age structures are only as good as the field methods used for estimating the age of individuals.

It is generally accepted that the most accurate method of ageing ungulates is the degree of tooth eruption and wear. This method has been successfully applied to several African elephant populations that were culled in population-control measures several decades ago (e.g. Johnson & Buss 1965; Laws 1966, 1970; Krumrey & Buss 1968; Sikes 1971; Hanks 1972; Smuts 1977). Non-destructive methods have relied upon a comparison of field estimates of body measurements (typically height at withers or body length) or morphological characteristics with those of elephants of known age (Douglas-Hamilton 1972; Croze 1972, Laws *et al.* 1975; Hall-Martin & Ruther 1979; Jachman 1980). Such field techniques are most applicable to the endangered Asian elephant (Sukumar 1985, 1989), in which invasive procedures are not feasible or desirable. Shoulder height was found to be a very good parameter for describing linear growth in elephants (Laws 1966; Laws *et al.* 1975), and Sukumar *et al.* (1988) used data on shoulder height from records of captive-born as well as captured Asian elephants to fit growth

curves for male and female elephants in southern India based on von Bertalanffy equations.

Additional morphological characteristics that may be used for ageing include skull size, ear size, extent of upper fold of the ears, depigmentation of ears, temporal and buccal depression, and tusk thickness (for males). Thus, age may be estimated in the field either by photographing elephants for estimating shoulder height more precisely (Laws 1966; Douglas-Hamilton 1972; Croze 1972; Laws *et al.* 1975, Hall-Martin & Ruther 1979; Jachmann 1980; Sukumar 1985) (henceforth referred to as the photography method), or by subjectively estimating age using a combination of visually-assessed height and the additional morphological characteristics mentioned above (Sukumar 1985) (henceforth referred to as the visual method).

The visual method is necessarily subjective but, if validated, would be very useful to apply in the large-scale elephant censuses, through the direct sighting method, that are carried out regularly in many elephant range countries. This paper thus compares the results obtained by the photography and visual methods with regard to age structure of the elephant population in Mudumalai Wildlife Sanctuary, southern India during 1999-2003.

Methods

The study was carried out in Mudumalai Wildlife Sanctuary, southern India, which is part of the world's largest wild Asian elephant population, the Nilgiri-Eastern Ghats population. Elephants classified by the photography and/or the visual methods were placed in four major age classes – Calf (0-1 yr), Juvenile (1-5 yr), Sub-adult (5-15 yr) and Adult (>15 yr) with further refinement into 11 sub-classes (age charts in Tables 1 & 2).

Table 1. Rule of thumb age/height criteria for elephants (based on Sukumar 1985, 1989).

Major age classes	Approx. height [feet]	Sub-classes [years]
Calf (0-1 yr)	3-4	
Juvenile (1-5 yrs)	4-6	1-2, 2-3, 3-5
Sub-adult (5-15 yrs)	5½-7 - female; 6-8 - male	5-10, 10-15
Adult (>15 yrs)	>7 female; >8 male	15-20, 20-30, 30-40, 40-50, >50

Individual male Asian elephants were identified by the characteristics of their tusks such as size, shape, broken ends, etc. Prominent adult female elephants of a herd were identified by a combination of ear characteristics (if present) such as cuts, holes and degree of folding, wounds or warts on the body, length of tail, presence or absence of hair at the end of the tail and general body structure (the traditional classification into the basic “*koomeriah*”, “*dwasala*” and “*mriga*” types (see Choudhury 1976). Individual identification allowed us to avoid double counting of the same herds or adult males. We aged elephants using the following procedures.

a. Visual method

We used diagrams of elephant shoulder heights at

Table 2. Chart of age/height relationship based on the equations derived for captive elephants that have been suitably corrected for wild elephants (Sukumar 1985, 1989).

Age [years]	Height [cm]	
	Male	Female
0	90	89
1	121	119
2	139	135
3	155	149
4	169	161
5	180	170
6	190	177
7	198	183
8	205	188
9	212	193
10	217	197
11	222	200
12	225	203
13	228	206
14	231	209
15	235	213
20	250	228
25	262	234
30	268	238
40	272	240
Asymptotic	274	240

different ages constructed from captive elephants of known ages (see Sukumar *et al.* 1988) as a field guide for elephants up to fifteen years old. Above the age of 15-20 years the annual increments in height are small (or the curve reaches an asymptote) and, thus, it is not possible to fix age visually from height alone. They were thus aged, with some degree of subjectivity, based on external morphological characteristics mentioned previously such as skull size, ear size, temporal depression, (degree of folding and depigmentation of ears, Table 3) and tusk thickness in males.

b. Photographic method

We used two variants of the photography method to estimate the shoulder heights of elephants.

i. Pole method (Foster 1966; Douglas-Hamilton 1972; Jachmann 1980), in which the lateral view of the elephant was photographed in an open area or while crossing the road where the fore foot and shoulder are clearly seen, and a second picture was taken after the elephant moved away of a calibrated vertical pole held by an assistant at the exact spot where the elephant had stood or crossed. This allowed an accurate measurement of shoulder height by a comparison of these two photographs that are at the same scale.

ii. Distance measurement method, in which we photographed elephants while they crossed a path or road, and, after they moved away, measured the distance (using a measuring tape) between the spot from where the photograph was taken and the spot where the elephants had crossed the path. This distance was typically in the range of 30-75 m. In case the elephants crossed at slightly different distances, the distance of the nearest elephant and that of the farthest elephant were measured. Intermediate values were allocated to the other elephants by visual judgment from the photographs. In actual practice the inter-elfant

Table 3. Ageing older female elephants based on external morphological characteristics (varies with individuals and needs to be quantified more precisely.; the ear folding may proceed behind the ear).

Age [years]	Degree of ear folding or curling	Depigmentation of ears
25-30	Ear fold begins. Is clearly visible (25% fold) by about age 30 years	Depigmentation begins with small reddish dots at corner of the ear pinna
30-40	Fold progresses from front to back of ear. Over 50% fold by age 40 years	Depigmentation is clearly visible by the age of 40 years
40-50	Fold complete between age 40 and 50 years but the fold is still curled	Depigmentation becomes very prominent by the age of 45-50
>50	The ear fold flattens completely beyond 50 years	Above 50 years clearly seen as reddish layer along the outer side of corner of the ear

distance did not exceed 5 m. Photographs were taken of each animal using an SLR camera with 200 mm-fixed focal length lens. The same instrument was used all through the study period. The height of each elephant in the photograph was measured from the sole of the forefoot to the top of the scapula (commonly termed as height at withers or shoulder height) using a scale calibrated at 0.5 mm interval. From the heights as measured on the image heights, factor of magnification, distance to the object, and the focal length of the camera lens used, shoulder heights were estimated.

We used the likelihood-ratio chi-squared statistic (G^2) (see Agresti 1996) to examine differences between the age structures arrived at by the different methods; the age structure from the photographic method was considered to be the expected category as this is the more objective method of age-estimation.

Results and discussion

A total of 653 elephants were classified by the photographic method and 777 elephants by the visual method. The frequency distributions of age and sex classes of elephants in Mudumalai Wildlife Sanctuary during 1999-2003 obtained from the two methods viz., visual method and

photographic method are shown in Table 4. Adult females constituted the major age class of the population, as inferred from percentage of elephants in this age class by both photography and visual methods (41.7% and 39.6%, respectively), followed by sub-adult females (18.5% and 17.0% respectively) and juvenile females (12.6% and 13.8% respectively). Adult males constituted a very low percentage of the population, an inference derived from both the methods (2.5% and 1.7%, respectively). Sub-adult males constituted 7.0% and 5.5%, and juvenile males formed 10.3% and 11.3% of the elephant population in Mudumalai Wildlife Sanctuary as inferred from the photography and visual methods, respectively. However, calves could not be sexed, and equal percentage was allocated to both sexes. A comparison of data from the two methods revealed that the numbers of animals in the different age categories were independent of the type of method used for classification, both when data from both sexes were analysed together ($G^2=16.27$, $df=21$, $p=0.75$), as well as for females ($G^2=6.432$, $df=10$, $p=0.78$) and males ($G^2=9.32$, $df=10$, $p=0.50$) analysed separately.

Thus, the visual method seemed to perform adequately and can be used *in lieu* of the photographic method for obtaining demographic information during large-scale censuses when the

Table 4. Population and age structure (frequency in upper row, percentage in lower row) of elephants classified by photographic and visual methods in Mudumalai Wildlife Sanctuary during 1999-2003.

Age class	Females				Males				Total
	Calf	Juvenile	Sub-adult	Adult	Calf	Juvenile	Sub-adult	Adult	
Photo	25	82	121	272	24	67	46	16	653
	3.8%	12.6%	18.5%	41.7%	3.7%	10.3%	7.0%	2.5%	100%
Visual	44	107	132	308	44	86	43	13	777
	5.7%	13.8%	17.0%	39.6%	5.7%	11.1%	5.5%	1.7%	100%
Total	69	189	253	580	68	153	89	29	1430

Table 5. Forest department census data from Mudumalai for the year 2002.

	Female				Male				Total
	Calf	Juv.	Sub-adult	Adult	Calf	Juv.	Sub-adult	Adult	
Block count	23	8	59	160	24	9	22	22	327
Waterhole count	17	18	42	126	18	7	19	17	264
Total	40	26	101	286	42	16	41	39	591

photographic method is rarely logistically feasible. It must be acknowledged that the visual method suffers from some subjectivity and the extent of this is likely to depend on prior experience. Therefore, how well will this method work when employed by forest/wildlife department staff who may have limited experience or training in ageing elephants?

We compared data from the forest department census of Mudumalai Wildlife Sanctuary for the year 2002 (see Table 5) with our age-structure based on the photography method and found that they were significantly different from each other (photographic method versus forest department block counts $G^2=71.12$, $df=7$, $p<0.001$; photographic method versus forest department water-hole counts $G^2=38.96$, $df=7$, $p<0.001$; photographic method versus forest department total census $G^2=81.86$, $df=7$, $p<0.001$). When we tested the forest department census data with our age structure derived from our visual method we again found that they were significantly different from each other (visual method versus forest department block counts $G^2=82.78$, $df=7$, $p<0.001$; visual method versus forest department water-hole counts $G^2=46.63$, $df=7$, $p<0.001$; visual method versus forest department total census $G^2=99.20$, $df=7$, $p<0.001$).

When the forest department census data are compared with our visual method data it is clear that the former underestimate the number of juvenile elephants of both sexes. It is most likely that elephant age/age class was being overestimated, a common problem even in the case of estimating the ages of captured elephants (Sukumar *et al.* 1988). Such overestimation is carried forward into the sub-adult and adult age classes of both sexes (see Table 6). In particular, the estimation of adult male to female ratios, an important parameter in demographic studies, is typically distorted in favour of males, giving a false impression of the prevailing ratios. While

we have given the Mudumalai census data as an example of this bias, this is also true of most other census data derived for various forest divisions in the southern Indian states of Kerala, Karnataka and Tamilnadu we have examined.

We, therefore, suggest that field staff are given two training sessions, the first, well in advance of the census programme and, the second, just before the programme. The latter is being carried out across several forest divisions in southern India and may be extended to other divisions. In addition, if a trained researcher accompanies groups during the census and independently collects data, it would be useful in assessing the extent of error or bias in the dataset. We provide a guide for ageing elephants in a herd (Figs. 1 & 2). One possible reason for overestimating the ages of solitary males, in the absence of an adult female, is the lack of a reference to place the height of the male. Therefore, in the case of solitary males (or male groups), measuring forefoot circumference, which can be used to calculate height (see Sukumar *et al.* 1988), may also be used for age estimation. A pictorial field manual would also assist the staff in more accurate ageing of elephants in the field.

Acknowledgments

We thank the Ministry of Environment & Forests, Government of India, for funding this research, and Tamilnadu Forest Department for permissions to work at Mudumalai Wildlife

Table 6. Percentage of ages/sex structure comparison between visual method and Forest Department census (Mudumalai during 2002)

Age class	Visual method		Forest dept.	
	%	%	%	%
	Female	Male	Female	Male
Calf	5.7	5.7	6.7	7.1
Juvenile	13.8	11.1	4.4	2.7
Sub-adult	17.0	5.5	17.1	6.9
Adult	39.6	1.7	48.4	6.6

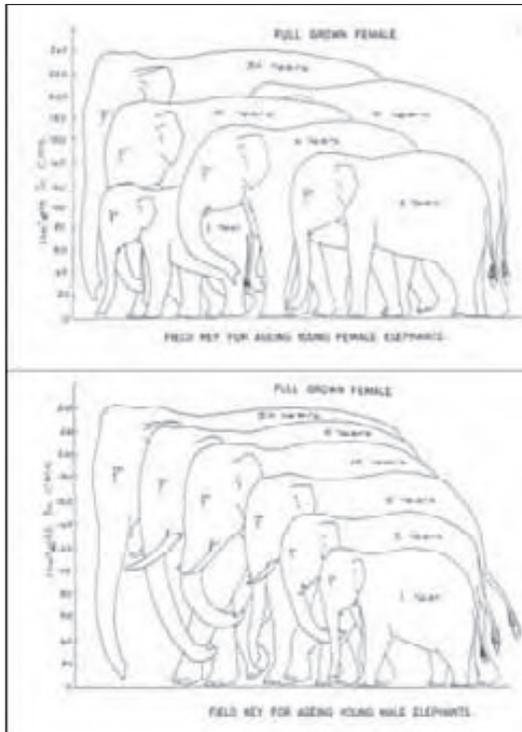


Figure 1. Diagrams of elephant shoulder heights at different ages constructed from captive elephants of known ages (source Sukumar *et al.*1988).

Sanctuary. We also thank Dr. Vidya T.N.C. and Dr. K. Thiyagesan for help with the analysis or comments, and Krishnan, B. Bomman, and Mohan for field assistance.

References

Agresti, A. (1996) *An Introduction to Categorical Data Analysis*. Wiley-Interscience, New York.

Caughley, G. (1977) *Analysis of Vertebrate Populations*. Wiley & Sons, New York.

Choudhury, P.C. (ed.) (1976) *Hastividyarnava*. Publication Board, Gauhati, Assam.

Croze, H. (1972) A modified photogrammetric technique for assessing age-structure of elephant populations and its uses in Kidepo National Park. *East African Wildlife Journal* **10**: 91-115.

Douglas-Hamilton, I. (1972) *On the Ecology and Behaviour of the African Elephant*. Ph.D. thesis, University of Oxford. Oxford, UK.

Foster, J.B. (1966) The giraffe of Nairobi National Park. *East African Wildlife Journal* **4**: 139.



Figure 2. Field guide for ageing Asian elephants in the field.

- Hall-Martin, A. & Ruther, H. (1979) Application of stereo photogrammetric techniques for measuring African elephants. *Koedoe* **22**: 187-198.
- Hanks, J. (1969) Seasonal breeding of the African elephant in Zambia. *East African Wildlife Journal* **7**: 167.
- Hanks, J. (1972) Growth of the African elephant (*Loxodonta africana*). *East African Wildlife Journal* **10**: 251-272.
- Jachmann, H. (1980) Population dynamics of the elephants (*Loxodonta africana*) in Kasungu National Park, Malawi. *Netherlands Journal of Zoology* **30**: 622-634.
- Johnson, O.W. & Buss, I.O. (1965) Molariform teeth of male African elephants in relation to age, body dimensions and growth. *Journal of Mammalogy* **46**: 373-384.
- Krumrey, W.A. & Buss, I.O. (1968) Age estimation, growth and relationships between body dimensions of the female African elephants. *Journal of Mammalogy* **49**: 22-31.
- Laws, R.M. (1966) Age criteria for the African elephant, *Loxodonta africana*. *East African Wildlife Journal* **4**: 1-37.
- Laws, R.M., Parker, I.S.C. & Johnstone, R.C.B. (1975) *Elephants and Their Habitats*. Clarendon Press, Oxford.
- Sikes, S.K. (1971) *The Natural History of the African Elephant*. Weidenfeld and Nicolson, London.
- Smuts, G.L. (1977) Reproduction and population characteristics of elephants in the Kruger National Park. *J. South Afr. Wildl. Mgmt. Assoc.* **5**: 1-10.
- Sukumar R. (1985) *Ecology of the Asian Elephant (Elephas maximus) and its Interaction with Man in South India*. Ph.D. thesis, Indian Institute of Science, Bangalore.
- Sukumar, R., Joshi, N.V. & Krishnamurthy, V. (1988) Growth in the Asian elephant. *Proceedings of the Indian Academy of Sciences, Animal Science* **97**: 561-571.
- Sukumar R. (1989) *The Asian Elephant: Ecology and Management*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Sukumar, R. (2003) *The Living Elephants: Evolutionary Ecology, Behavior and Conservation*. Oxford University Press, New York.
- Corresponding author's e-mail: c_ari@rediffmail.com



A herd of Elephant at Kabani back water, Nagarahole National park
Photo by Chelliya Arivazhagan

IX. TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS

Tujuan Instruksional

Mahasiswa dapat memahami konsep taman nasional, sejarah dan pengelolaannya.

A. Definisi

Taman nasional sebagai habitat satwa perlu didukung dengan manajemen habitat yang baik. Konsep manajemen taman nasional di dunia mengacu pada definisi IUCN 1994. Organisasi internasional untuk konservasi alam (IUCN) telah berusaha memperjelas konsep taman nasional dengan mengusulkan definisi standar. Untuk tujuan perencanaan manajemen, taman nasional didefinisikan sebagai area alami di darat dan di laut, ditunjuk untuk : (a) melindungi integritas ekologi satu atau lebih ekosistem bagi generasi sekarang dan masa depan, (b) melarang eksploitasi atau pemukiman yang bertentangan dengan tujuan desain area, (c) serta mendukung kegiatan rohani, penelitian, pendidikan, wisata, yang semuanya harus selaras dengan lingkungan dan budaya.

Manajemen habitat di dalam taman nasional di Indonesia berdasarkan sistem zonasi seperti yang tercantum di dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Definisi taman nasional adalah kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata, dan rekreasi.

B. Sejarah

Taman Nasional Way Kambas adalah satu dari dua kawasan konservasi yang berstatus taman nasional di Propinsi Lampung. Secara geografis terletak antara 04° 37' - 05° 16' L.S dan 105° 33' - 105° 54' B.T, dan secara

administratif sejak tahun 1999 dengan adanya pemekaran wilayah di Propinsi Lampung TNWK berada di wilayah Kabupaten Lampung Timur.

Pada tahun 1924 hutan way kambas (Reg.9) dan cabang (Reg.8) disisihkan sebagai daerah hutan lindung (*protection forest*). Selanjutnya tahun 1936 status kawasan hutan tersebut ditingkatkan menjadi kawasan suaka margastwa (*wildlife reserve*) oleh Resident Lampung Mr. Rock Maker, yang kemudian dikukuhkan oleh pemerintah hindia belanda dengan surat penetapan No.14 Stdbld 1937, melalui surat keputusan Gubernur Belanda tanggal 26 Januari 1937 Nomor 38.

Namun demikian sejak ditetapkan-nya status kawasan hutan way kambas sebagai suaka margasatwa, atau setelah 20-an tahun (dua puluhan tahun) berdirinya Taman Nasional Way Kambas, kawasan ini mengalami kerusakan cukup hebat, terutama pada periode 1968 sampai 1974 dimana kawasan ini dibuka untuk Hak Pengusahaan Hutan (HPH), yaitu PT. Andatu dan lainnya sebagai perusahaan pengolahan kayu waktu itu.

Pada tahun 1978, kawasan Suaka Margasatwa Way Kambas statusnya diubah menjadi Kawasan Pelestarian Alam (KPA / *nature reserve*) oleh Menteri Pertanian dengan surat keputusan Nomor 429/KPTS-71/1978 tanggal 10 Juli 1978, yang dikelola oleh Sub Balai Kawasan Pelestarian Alam (SBKPA). Kemudian pada tahun 1985 Status KPA Way Kambas diubah lagi oleh Menteri Kehutanan dengan Surat Keputusan Nomor 177/KPTS-II/1985 tanggal 12 Oktober 1985, menjadi Kawasan Konservasi Sumberdaya Alam (KSDA) yang dikelola oleh Sub Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA) dengan luas ± 130.000 ha.

Selanjutnya pada saat diadakan pekan konservasi Nasional di Kaliurang Yogyakarta tahun 1989, Kawasan Konservasi Sumberdaya Alam Way Kambas dideklarasikan sebagai salah satu Kawasan Taman Nasional di Indonesia dengan surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 444/Menhut-II/1989 tanggal 1 April 1989, dengan luas wilayah yang diusulkan berdasarkan rekomendasi Pemerintah Daerah yaitu 128.450 ha.

Selanjutnya pada tahun 1991, berdasarkan surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 144/KPTS/II/1991 tanggal 13 Maret 1991, yang secara resmi dinyatakan sebagai Taman Nasional Way Kambas (TNWK) yang dikelola oleh Sub Balai Konservasi Sumberdaya Alam yang bertanggung jawab langsung kepada Balai Konservasi Sumberdaya Alam II Tanjung Karang. Melalui Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 185/KPTS-II/1997 tanggal 31 Maret 1997, status dari Sub Balai Konservasi Sumberdaya Alam Way Kambas ditingkatkan menjadi Balai TNWK pada tahun 1997.

Alasan ditetapkannya kawasan tersebut sebagai kawasan pelestarian alam, adalah untuk melindungi kawasan yang kaya akan berbagai flora dan fauna yang mendekati kepunahan. Beberapa fauna langka yang mendekati kepunahan, diantaranya adalah Tapir (*tapirus indicus*), Gajah Sumatera (*elephas maximus sumatranus*), Badak Sumatera (*diseorhinus sumatranus*) Harimau Sumatera (*panthera trigris*), Beruang Madu (*Helarctos malayanus*) dan lain sebagainya.

C. Organisasi

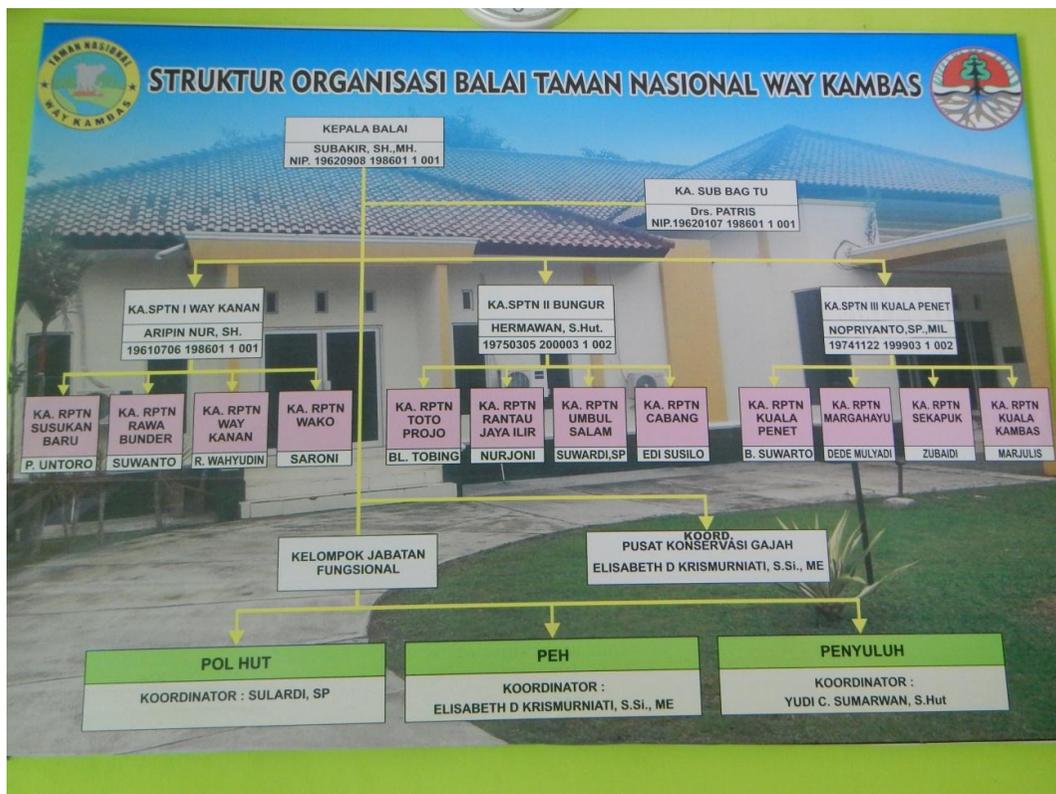
Berdasarkan pemikiran-pemikiran tersebut maka ditetapkanlah visi pengelolaan Taman Nasional Way Kambas adalah **“Mewujudkan Kawasan Taman Nasional Way Kambas Sebagai Habitat Ideal bagi Satwa Liar Sumatera yang Dilindungi”**. Misi yang diemban oleh Taman Nasional Way Kambas dalam rangka mewujudkan visinya adalah:

1. Melindungi kawasan TNWK secara keseluruhan yang berfungsi sebagai sistem penyangga kehidupan
2. Mengawetkan keanekaragaman jenis flora dan fauna beserta ekosistemnya di dalam kawasan TNWK
3. Menggali dan memanfaatkan secara lestari sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya yang ada di dalam kawasan TNWK terutama untuk pemanfaatan wisata alam
4. Mendayagunakan secara optimal potensi ekonomi kawasan TNWK pada zona pemanfaatan dan zona lainnya di luar zona inti untuk memberikan manfaat bagi peningkatan perekonomian daerah dan kesejahteraan masyarakat terutama di sekitar kawasan.
5. Mensinergikan manfaat ekologi, sosial, dan ekonomi kawasan TNWK dengan kepentingan daerah dan pihak-pihak terkait di dalam dan luar negeri.

Struktur organisasi Taman Nasional Way Kambas terdiri dari Kepala TN, Kepala Bagian Tata Usaha, Kepala Seksi, Kepala Resort, Polhut, Pengendali Ekosistem Hutan, Koordinator PKG dan Penyuluh kehutanan, Adapun Koordinator PKG dibawah Kepala Taman Nasional seperti pada Gambar 5.3

Adapun rumusan sasaran pengelolaan Taman Nasional Way Kambas 10 tahun ke depan (2016-2025) adalah sebagai berikut:

1. Integritas kawasan secara keseluruhan terjaga secara utuh dan eksistensi kawasan dihargai oleh masyarakat.
2. Terjaminnya kelestarian ekosistem kawasan yang dapat mendukung terwujudnya habitat satwa prioritas di TNWK.
3. Penurunan tingkat gangguan terhadap ekosistem dan keanekaragaman hayati hingga 50% dari gangguan di tahun 2015.
4. Tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya terdata dengan baik untuk kepentingan wisata dan ekonomi.
5. Melibatkan masyarakat sekitar kawasan untuk lebih aktif dalam mendukung pengelolaan kawasan TNWK.
6. Meningkatkan pemanfaatan obyek wisata unggulan dan mengembangkan obyek wisata yang baru.
7. Terwujudnya pengelolaan wisata alam di zona pemanfaatan yang dapat menjamin kelestarian obyek, berorientasi pada partisipasi dan kesejahteraan masyarakat, sebagai sumber pendapatan, dan kepuasan pengunjung terwujud sehingga PNBPN meningkat.
8. Terwujudnya pengelolaan kawasan yang mandiri pada tingkat resort melalui RBM.
9. Mewujudkan organisasi pengelolaan yang mantap dan tangguh yang didukung oleh SDM yang cerdas, berkualitas dan kuantitas yang memadai
10. Mewujudkan TNWK sebagai lokasi riset atau laboratorium alam yang handal yang didukung oleh sarana dan prasarana yang memadai.



Gambar 9.1. Struktur organisasi TNWK

D. Kondisi Fisik

Jenis Tanah

Jenis tanah kawasan TNWK didominasi oleh kombinasi tanah Podsolik Merah Kuning (PMK), tanah Aluvial Hidromorf (AH), dan tanah Gley Humus (GH). Tanah (PMK) mendominasi kawasan di dataran yang lebih tinggi di bagian Barat, sedangkan tanah AH dan GH terdapat di cekungan sungai dan dataran rendah rawa di bagian timur.

Topografi

Topografi Taman Nasional Way Kambas pada umumnya relatif datar sampai dengan sedikit bergelombang dibagian barat kawasan dengan ketinggian 0 – 50 mdpl. Lokasi yang mempunyai ketinggian 50 meter diatas permukaan laut adalah sekitar kecamatan Purbolinggo. Pada bagian timur kawasan merupakan daerah lembah yang terpotong oleh sungai-sungai yang menyebabkan terbentuknya topografi bergelombang.

Iklm

Kawasan TNWK tergolong beriklim basah dengan curah hujan tahunan rata-rata 2.000 mm, namun secara umum kawasan ini relatif lebih kering dibandingkan dengan daerah Sumatera lainnya. Besarnya curah hujan di musim kemarau dari April/Mei - Oktober/November sangat bervariasi, sedangkan di musim penghujan hanya sedikit variasinya. Selama musim kemarau, seluruh kawasan menerima curah hujan rata-rata sekitar 2,000 mm per tahun yang berarti di bawah rata-rata curah hujan di kawasan pegunungan Sumatera yang berkisar antara 4.500 - 5.000 mm per tahun.

Berdasarkan klasifikasi Tipe Iklim *Schmidt dan Ferguson* (1951), iklim di kawasan Taman Nasional Way Kambas dan sekitarnya termasuk dalam tipe iklim B, dengan musim kemarau secara umum berlangsung selama dua bulan (dapat berlangsung sampai enam bulan yang terjadi sekali dalam dua puluh tahun) (Risalah TNWK dan Blog Way Kambas). Berdasarkan klasifikasi iklim Oldman (1979) dengan tipe agroklimat tipe C dengan bulan basah 5-6 bulan dan bulan kering 2-3 bulan.

Hidrologi

Sebagian besar kondisi sungai yang terdapat di TNWK merupakan aliran semi-permanen khususnya pada waktu musim kemarau panjang datang. Namun demikian, terdapat beberapa sungai yang mempunyai aliran permanen antara lain Way Kanan, Wako, Way Penet, dan Way Pegadungan. Selain itu, aliran sungai tersebut sangat dipengaruhi oleh pasang surut laut.

Secara garis besar Taman Nasional Way Kambas mempunyai 3 (tiga) sub kelompok sungai besar yang semua alirannya bermuara di pantai laut Jawa yang berada di bagian timur kawasan. Sebelah selatan, terdapat kelompok sungai atau anak sungai dalam kawasan yang arah aliran airnya bergabung dengan sungai Penet. Disamping itu, sungai tersebut juga menjadi muara bagi sungai kecil yang berasal dari luar kawasan sehingga secara umum kondisi airnya keruh. Sungai Way Penet merupakan batas alam sebelah selatan. Bagian tengah. Pada bagian ini sungai utamanya adalah Way Kanan dan Wako. Beberapa cabang sungai yang bergabung dengan sungai Way Kanan antara lain Way Negara Batin, Way Areng. Kondisi airnya cukup jernih, hal tersebut dimungkinkan karena sebagian besar hulunya berasal dari kawasan hutan yang rendah erosi dan relatif tidak tercemar. Bagian Utara serta kelompok sungai yang alirannya bergabung dengan sungai Pegadungan yang berada disebelah utara kawasan. Sungai Pegadungan adalah sungai terpanjang yang berbatasan langsung dengan wilayah

TN Way Kambas. Kondisi aliran sungai yang berbatasan dengan kawasan ini rata-rata cukup keruh karena adanya pengaruh material erosi lahan disekitar kawasan hutan.

Aksesibilitas

Kawasan TNWK berjarak \pm 30 km ke arah Timur dari ibukota Kabupaten Lampung, Sukadana, dari ibukota Lampung Tengah, Gunung Sugih, berjarak \pm 60 km ke arah Timur. Sedangkan dari ibukota Provinsi, Bandar Lampung berjarak \pm 110 km ke arah Timur Laut. Lokasi TNWK mudah dicapai dari segala arah dengan fasilitas jalan dalam kondisi cukup baik. Dari pelabuhan penyeberangan Bakauheni dapat menempuh jalan nasional lintas timur Sumatera dengan rute Bakauheni-Labuhan Maringgai-Way Jepara-TNWK. Dari Bandar Lampung-Sribawono-Way Jepara-TNWK. Dari Gunung Sugih- Metro-Sukadana-TNWK. Sedangkan dari Manggala (dan Palembang) dapat menempuh rute jalan Nasional Lintas Timur Sumatera yaitu rute Manggala-Sukadana-TNWK.

E. Kondisi Biologi

Ekosistem dan Flora Fauna Taman Nasional Way Kambas

Kawasan Taman Nasional Way Kambas memiliki spektrum ekosistem yang luas. Kawasan tersebut, di dalamnya terdapat 5 (lima) formasi hutan sebagai tipe ekosistem utama yaitu hutan hujan dataran

rendah, ekosistem rawa, hutan payau/*mangrove*, ekosistem pantai, dan ekosistem riparian. Kawasan ini memiliki ekosistem gambut yang masih terjaga dengan baik. Selain itu, dapat pula dijumpai suatu daerah dengan dominasi vegetasi alang-alang dan semak belukar yang bukan ekosistem asli, namun disebabkan oleh pembukaan lahan pada waktu aktivitas *legal logging*.

Jenis tumbuhan di taman nasional tersebut antara lain api-api (*Avicennia marina*), pidada (*Sonneratia sp.*), nipah (*Nypa fruticans*), gelam (*Melaleuca sp.*), salam (*Syzygium polyanthum*), rawang (*Glochidion borneensis*), ketapang (*Terminalia cattapa*), cemara laut (*Casuarina equisetifolia*), pandan (*Pandanus sp.*), puspa (*Schima wallichii*), meranti (*Shorea sp.*), minyak (*Dipterocarpus gracilis*), dan ramin (*Gonystylus bancanus*).

Taman Nasional Way Kambas memiliki 50 jenis mamalia diantaranya badak Sumatera (*Dicerorhinus sumatrensis sumatrensis*), gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*), Harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae*), tapir

(*Tapirus indicus*), Anjing hutan (*Cuon alpinus sumatrensis*), siamang (*Hylobates syndactylus syndactylus*);

406 jenis burung diantaranya bebek hutan (*Cairina scutulata*), bangau sandang lawe (*Ciconia episcopus stormi*), bangau tong-tong (*Leptoptilos javanicus*), sempidan biru (*Lophura ignita*), kuau (*Argusianus argus argus*), pecuk ular (*Anhinga melanogaster*); serta berbagai jenis reptilia, amfibia, ikan, dan insekta.

F. Potensi Wisata Alam

Taman Nasional Way Kambas dengan kekayaan hayati dan nonhayati yang dimilikinya merupakan potensi yang sangat besar untuk dikembangkan menjadi obyek daya tarik bagi wisatawan baik dalam maupun luar negeri. Beberapa lokasi telah menjadi ikon wisata yang telah dikenal dengan baik provinsi maupun nasional, seperti Pusat Latihan Gajah (PLG)/Pusat Konservasi Gajah (PKG) dengan aset utama gajah jinak, Suaka Rhino Sumatera (SRS) dengan aset badak Sumatera sebagai satu-satunya lokasi penangkaran badak Sumatera secara semi alami.

Potensi burung di TN Way Kambas sudah diakui oleh para penggemar burung dunia. Kawasan ini juga menjadi salah satu lokasi pengamatan burung alam terbaik di Asia. Lokasi yang layak dikembangkan untuk pengamatan burung seperti jalur Plang Hijau-Way Kanan, Sepanjang jalan lingkaran SRS, Sepanjang aliran sungai Way Kanan sampai dengan Kuala Kambas.

G. Kondisi Sosial Ekonomi Budaya Masyarakat

Demografi

Keadaan penduduk disekitar Taman Nasional Way Kambas, berdasarkan struktur seks ratio atau jenis kelamin terdapat kecenderungan bahwa, penduduk perempuan dewasa lebih lebih besar daripada penduduk laki-laki dewasa. Struktur tersebut berbeda dengan kecenderungannya dengan penduduk pada usia anak-anak.

Tingkat kepadatan penduduk di daerah sekitar Taman Nasional relatif rendah. Pada 37 (tiga puluh tujuh) desa yang berbatasan langsung dengan TNWK, rata-rata mempunyai tingkat kepadatan dibawah 200 orang/km². Dinamika penduduk relatif kurang berkembang, baik kematian dan kelahiran yang terjadi. Dari ke tiga

puluh tujuh desa yang berada di sekitar kawasan TN. Way Kambas sebagian merupakan wilayah pemekaran baru.

Berdasarkan kelompok umur, penduduk desa sekitar kawasan TNWK persentasenya cukup proporsional, yaitu : penduduk umur 0 – 20 tahun mencapai 42,30 %, penduduk umur 21 – 50 tahun mencapai 44,97 %, sedangkan penduduk berumur lebih dari 51 tahun

mencapai 12,74 %. Dari kenyataan ini, pertumbuhan penduduk tampaknya terkendali, penduduk umur muda (>20 tahun) seimbang dengan penduduk kelompok usia produktif (21 – 50 tahun).

Mata Pencapaian

Mata pencapaian utama penduduk sekitar TNWK adalah petani/pekebun, hanya sedikit penduduk yang bermata pencapaian sebagai nelayan/petambak, yang menonjol adalah di Labuhan Maringgai dan Cabang. Jenis usaha pertanian yang utama adalah persawahan, pertanian lahan kering, dan perkebunan. Komoditas utama adalah padi, singkong, jagung, kakao, lada, dan tanaman lain seperti pisang dan kelapa.

Dengan jumlah penduduk yang terus meningkat dan jenis usaha hanya terbatas pada pertanian, maka kebutuhan akan lahan usaha terus meningkat. Kondisi ini mengakibatkan tekanan terhadap kawasan TNWK terus meningkat berupa penggunaan lahan.

Dalam sejarah perambahan lahan ilegal di TNWK, paling tidak telah tercatat 12 lokasi *settlement* penduduk dalam kawasan TNWK pada tahun 1980-an yang melibatkan ± 4.090 kepala keluarga (KK) atau 18.300 jiwa penduduk. Mereka telah mengkonversi sekurang-kurangnya 5.350 hektar lahan hutan menjadi lahan budidaya pertanian. Pada tahun 1980-an mereka telah ditranslokasikan ke beberapa daerah di provinsi Lampung dan terakhir para keluarga nelayan juga dipindahkan ke Kuala Penet dan Labuhan Maringgai.

Areal perladangan yang mereka tinggalkan saat ini berubah menjadi padang alang-alang, yang relatif sulit dikembalikan menjadi hutan, baik menjadi program rehabilitasi maupun regenerasi alami. Hal ini karena padang alang-alang sering terbakar berulang-ulang, baik secara tidak sengaja maupun disengaja. Sebagian dari mereka

masih merambah dan membuka lahan mereka untuk lahan pertanian. Di samping itu, penduduk yang memiliki kebiasaan mencari ikan di dalam kawasan masih sering masuk lagi untuk mencari ikan secara ilegal.

Pendidikan

Tingkat pendidikan masyarakat umumnya sampai Sekolah Dasar. Sebesar 65,02 % telah menyelesaikan pendidikan dasar (SD dan SMP), sekitar 15,18 % telah menyelesaikan sekolah menengah atas, dan sebanyak 1,78 % telah menyelesaikan pendidikan di perguruan tinggi. Namun demikian, sebagian besar dari angkatan kerja tidak memperoleh pekerjaan yang memadai sesuai dengan tingkat pendidikannya.

Sosial Budaya

Penduduk yang tersebar di 10 (sepuluh) kecamatan yang berada disekitar taman nasional secara garis besar dapat di bagi menjadi dua kelompok, yaitu: penduduk asli dan penduduk pendatang. Penduduk asli sebagian besar berada di Kecamatan Sukadana dan Way Jepara. Namun, desa yang berbatasan langsung dengan kawasan sebagian besar berasal dari pendatang. Masyarakat pendatang terutama berasal dari Pulau Jawa dan Bali yang menyebar hampir diseluruh Kecamatan yang ada di sekitar kawasan. Penduduk pendatang lainnya seperti Melayu, Bugis, Serang, dan Batak banyak bermukim di daerah Pesisir dengan mata pencaharian utama sebagai nelayan. Sebagian besar penduduk tersebut ±95% memeluk agama Islam, sedangkan sisanya beragama Katholik, Kristen Protestan, Hindu, Budha, dan Aliran Kepercayaan.

Ekonomi

- Pola penggunaan lahan

Hampir seluruh desa yang berada disekitar TN. Way Kambas digunakan sebagai lahan pertanian. Ada sebagian lahan pertanian yang dikelola oleh Perusahaan swasta, yaitu PT Nusantara Tropical Fruit (NTF). Sesuai dengan keadaan penduduk yang ada pola penggunaan lahan secara garis besar terbagi menjadi dua. Penduduk asli pada umumnya menggunakan lahannya melalui pola pertanian lahan kering. Pola pertanian lahan kering ini berupa kebun lada, kelapa, durian, dan ladang singkong. Pola penggunaan lahan basah berupa pesawahan banyak dilakukan oleh penduduk pendatang, khususnya penduduk yang berasal dari Jawa. Untuk lahan pemukiman selain sebagai tempat tinggal, juga diusahakan sebagai pekarangan dengan tanaman kebutuhan sehari-hari. Rata-rata lahan yang berada disekitar Taman Nasional Way Kambas, yang digunakan sebagai areal pertanian merupakan tanah marginal.

- *Struktur Perekonomian*

Dalam struktur perekonomian di daerah sekitar Taman Nasional, peranan sektor pertanian masih mendominasi. Sedangkan sektor industri dan jasa masih belum memberikan peranan yang penting, walaupun di daerah tersebut terdapat industri tepung tapioka dan industri pisang, di samping jasa perdagangan, dan transportasi.

Dengan pertumbuhan pusat-pusat ekonomi dan adanya pergeseran sektor primer ke sektor sekunder dan tersier dapat meningkat lebih baik. Dengan demikian peluang penyerapan tenaga kerja akan dapat di perbesar.

Dengan dominasi terbesar dari sektor pertanian yang diperoleh dari lahan marginal, hal ini membawa masalah tersendiri yaitu hasil produksi yang rendah, sehingga tingkat kesejahteraan

masyarakat sebagian besar tetap rendah. Namun ada keuntungan lain, yaitu tersedianya tenaga kerja yang cukup melimpah.

- *Pusat Pertumbuhan Ekonomi*

Keberadaan Kabupaten Lampung Timur yang beribukota di Sukadana, sebagai hasil pemekaran dari Kabupaten Lampung Tengah merupakan pendorong yang akan menumbuhkan pusat-pusat ekonomi baru di wilayah ini. Perkembangan kota Sukadana, sebagai pusat pemerintahan Kabupaten Lampung Timur akan memacu daerah sekitarnya seperti: Purbolinggo, Way Jepara, Bandar Sribawono menjadi pusat-pusat pertumbuhan ekonomi baru disamping kota Sukadana sendiri. Dengan demikian pengembangan sektor sekunder dan tertier akan meningkat dan akan berpengaruh terhadap pengembangan wisata di Taman Nasional dan obyek wisata lainnya di wilayah ini. Namun sebaliknya, hal ini juga akan menimbulkan tekanan semakin besar terhadap kawasan konservasi karena secara geografis kota Way Jepara, Sukadana lokasinya dekat dengan kawasan. Selain itu, ekonomi Dengan telah beroperasinya jalur Nasional lintas timur, geliat ekonomi semakin tampak.

Pemberdayaan Masyarakat Sekitar TNWK

Keberadaan kawasan konservasi sebagaimana halnya TNWK tidak bisa dilepaskan dari keberadaan masyarakat yang tinggal disekitarnya. Interaksi antara masyarakat dengan kawasan hutan menjadi suatu yang hampir mustahil untuk ditiadakan sama sekali. Interaksi tersebut ada yang bersifat negatif dan positif.

Balai TNWK melakukan berbagai macam upaya untuk meminimalkan gangguan-gangguan keamanan terutama yang disebabkan oleh perilaku masyarakat yang bersifat negatif. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan membentuk desa binaan pada desa yang berbatasan langsung dengan kawasan atau desa yang dianggap memiliki posisi strategis dalam

mendukung upaya pengelolaan. Selain pihak BTNWK, terdapat pula stakeholder yang melakukan pemberdayaan terhadap masyarakat desa penyangga yang ada di dalam kawasan maupun sekitar kawasan TNWK.

Jenis kegiatan pemberdayaan masyarakat yang dapat dikembangkan dalam rangka pengendalian kebakaran hutan di TNWK adalah dengan penyadaran masyarakat dalam mencegah kebakaran hutan dan melakukan perlindungan dan pengamanan dengan membentuk MPA (Masyarakat Peduli Api). Tahun 2007 dibentuk MPA di desa-desa sekitar kawasan Taman Nasional Way Kambas. Pada tahun 2007 di Desa Brajayekti dibentuk Masyarakat Model Desa Konservasi (MKD) dengan kegiatan meliputi penanganan bersama gangguan gajah dan pembinaan model desa penyangga. Tahun 2004 di lokasi yang sama juga diadakan pelatihan penanganan kebakaran hutan. Kegiatan ini merupakan kerjasama TNWK dengan JICA (*Japan International Cooperation Agency*).

Selain itu, Kelompok Wisata berkembang cukup pesat. YAPEKA memperkenalkan konsep homestay yang bisa diterapkan di rumah penduduk. Pada awalnya usulan ini banyak mengalami kesulitan karena banyak rumah penduduk yang merasa kurang siap terutama dalam hal kebersihan, dan lingkungan rumah yang tercampur dengan kandang ternak. Namun saat ini telah berkembang baik dan sekaligus meningkatkan kesadaran masyarakat untuk memperbaiki lingkungan rumah dan sanitasi yang berkaitan dengan kebersihan dan kesehatan.

Kegiatan pembinaan mencakup aplikasi hasil pelatihan. Bahkan dalam tahap ini ada beban yang sangat berat berkaitan dengan produksi, promosi dan pemasaran hasil. Pada tahap produksi sudah mengalami banyak kesulitan, dari mulai menata sumber dan kebutuhan bahan baku, jenis produksi, tenaga kerja dan sistem pengupahan, semua perlu tata kelola. Pada saat produksi belum bisa diwujudkan tidak ada barang yang bisa dipromosikan atau dipasarkan. Dalam skala program, promosi yang bisa dilakukan hanya sebatas bahwa di 3 desa lokasi pendampingan ada

potensi masyarakat desa untuk pertanian alami, membangun digester biogas, pembuatan pupuk alami dan kompos, potensi perikanan, kerajinan dan wisata desa.

Melihat masih banyak potensi dan permasalahan untuk pengembangan dan pemberdayaan masyarakat, maka perlu upaya-upaya kolaborasi antara pengelola

TNWK, pemerintah, dan atau pihak ketiga untuk membantu permasalahan pemberdayaan masyarakat sekitar TNWK yang meliputi manajemen, teknologi, pembiayaan, promosi dan pemasaran hasil atau pun dalam bentuk proteksi lainnya.

Pembangunan Pariwisata

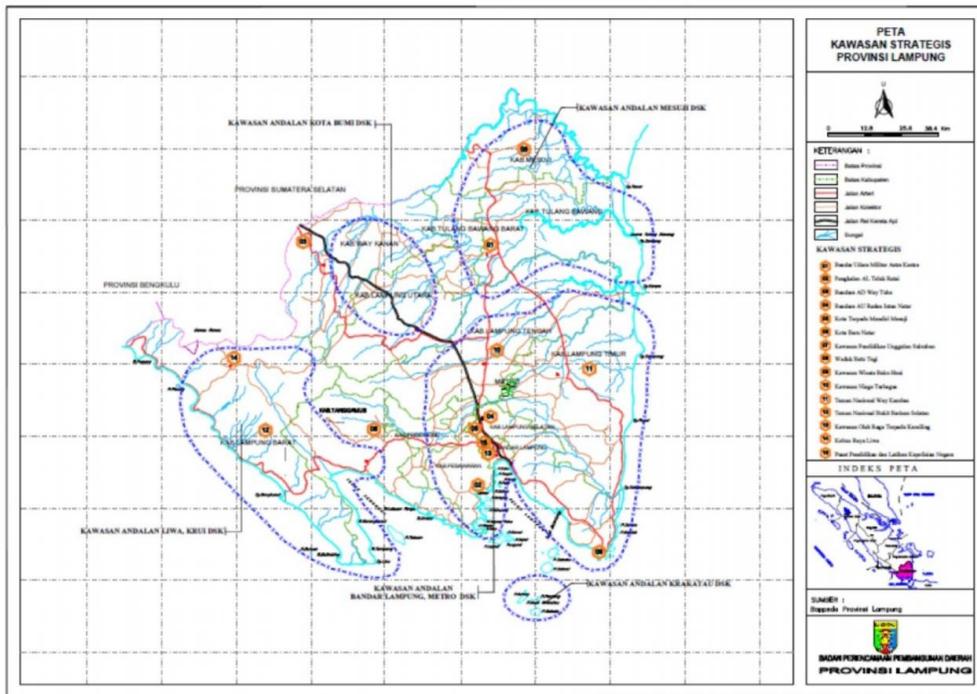
Berdasarkan penetapan kawasan strategis untuk pariwisata, Propinsi Lampung (Gambar 9.2), menempatkan TNWK sebagai salah satu kawasan strategisnya. Hal itu, menunjukkan bahwa TNWK merupakan kawasan yang memiliki peran yang besar dalam mendukung pembangunan Propinsi Lampung. Peran TNWK tersebut tentu saja tidak bisa dilepaskan dari potensi keanekaragaman hayati dan ekosistemnya, seperti Pusat Konservasi Gajah, Fauna langka dan lain-lain. Melihat potensi yang dimiliki, seharusnya memunculkan komitmen dan bentuk kontribusi nyata dari pemerintah Provinsi Lampung dan Pemerintah Kabupaten Lampung Timur terhadap pengembangan dan atau pemanfaatan TNWK di bidang pariwisata.

TNWK menempati posisi penting antara lain sebagai obyek wisata unggulan. Kawasan unggulan wisata lain yang ada di Propinsi Lampung yaitu :

1. Kawasan Wisata Bakauheni dan Land Mark Menara siger,
2. Kawasan Ekowisata Kalianda dan sekitarnya,
3. Kawasan Wisata Agro Pekalongan, Lampung Timur,
4. Pengembangan Ekowisata Taman Hutan Rakyat Gunung Betung,
5. Pengembangan Ekowisata Taman Nasional Way Kambas,
6. Pengembangan Ekowisata Taman Nasional Bukit Barisan Selatan.

EVALUASI

1. Jelaskan aspek yang dibahas dalam memahami taman nasional ?
2. Apa yang menjadi karakter khas di TNWK?



Gambar 9.2. Peta kawasan strategis Provinsi Lampung yang tertuang dalam RTRWP 2009– 2029

X. ZONASI TAMAN NASIONAL

WAY KAMBAS

Tujuan Instruksional

Mahasiswa diharapkan mengetahui pembagian zonasi taman nasional.

Taman Nasional adalah kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan **sistem zonasi** yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata dan rekreasi (UU No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya).

Kawasan Register 9 seluas ± 125.621 ha ditunjuk sebagai Kawasan Pelestarian Alam dengan status taman nasional berdasarkan SK Menhut No. 670/Kpts-II/1999, tanggal 26 Agustus 1999, secara administratif masuk kedalam wilayah kabupaten Lampung Timur, Propinsi Lampung. Sedangkan daerah penyangganya berbatasan dengan 3 Kabupaten yaitu Lampung Timur, Lampung Tengah dan Tulang Bawang. Taman Nasional Way Kambas merupakan taman nasional darat yang wilayahnya menempati 30 % dari wilayah kabupaten Lampung Timur

Taman Nasional Way Kambas (TNWK) dikelola dengan sistem zonasi, yang ditetapkan berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam Nomor 188/Kpts/DJ-IV/1999 tanggal 31 Desember 2009 terdiri atas: zona inti, zona rimba, zona konservasi khusus dan zona pemanfaatan. Dengan adanya perkembangan wilayah tersebut zonasi yang ada perlu dilakukan penyesuaian dengan kondisi dan kebutuhan yang ada.

Dukungan pemerintah daerah Kabupaten Lampung Timur terhadap pengelolaan TNWK dapat dilihat dalam kebijakan strategis yaitu pengembangan potensi budaya kesenian dan pariwisata dan berdasarkan program prioritas yaitu misi Pengembangan Eco Tourisme pada zona pemanfaatan Taman Nasional Way Kambas. Ini berarti keberadaan TNWK telah mendapat dukungan dari pemerintah

daerah dan masyarakat yang ada di Kab Lampung Timur. Kebijakan pengembangan daerah sekitar kawasan tidak semata-mata menjadi kebijakan TNWK, akan tetapi dalam setiap pengambilan keputusan dikoordinasikan dan dikonsultasikan dengan sektor-sektor pembangunan lain yang terkait seperti: pariwisata, kehutanan, pertanian sosial dan lain-lain.

Keterpaduan antar sektor ini mutlak diperlukan untuk meningkatkan pengembangan pemanfaatan potensi sumberdaya alam TNWK, sekaligus meningkatkan proses pengembangan wilayah dan kesejahteraan masyarakat tanpa mengabaikan aspek-aspek konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya. Pemberlakuan Undang Undang Nomor 22 tahun 1999 tentang Pemerintah Daerah sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang No. 32 tahun 2004, telah meningkatkan kesadaran pemerintah daerah dan masyarakat untuk melakukan pembagian kewenangan dan tanggung jawab antara pemerintah daerah dan pemerintah pusat. Oleh karena itu diperlukan kajian tentang arah pengelolaan TNWK ke depan yang dapat mengakomodasikan pengembangan wilayah Kabupaten Lampung Timur sebagai daerah otonom baru tanpa mengurangi tujuan awal penetapan taman nasional.

TNWK merupakan salah satu asset kebanggaan daerah, nasional dan telah menjadi perhatian dunia internasional. Perubahan zonasi tersebut diharapkan dapat lebih meningkatkan efektifitas pengelolaan TNWK. Untuk melakukan perubahan-perubahan itu telah dilakukan kajian terhadap efektifitas pengelolaan yang meliputi berbagai aspek : ekologi, sosial ekonomi dan budaya, dan kepentingan pengelolaan TNWK. Masyarakat dan pihak yang berkepentingan lainnya (pengusaha, LSM, Perguruan Tinggi) yang dalam pelaksanaannya tetap memperhatikan tercapainya tujuan dan fungsi pengelolaan taman nasional. Kegiatan penataan zonasi taman nasional adalah tahapan penataan dan penetapan batas kawasan taman nasional secara definitif. Batas-batas zonasi taman nasional akan dibuat diatas peta, didigitasi berdasarkan titik-titik koordinat dengan menggunakan titik referensi sebagai titik ikatnya.

Kegiatan identifikasi/kajian untuk kepentingan penataan kawasan/zonasi melalui pengumpulan data dan informasi mengenai kawasan dan sumberdaya alam pada TNWK yang sangat luas serta keanekaragaman hayati dan ekosistemnya yang beragam, unik dan dinamis merupakan pekerjaan yang sangat sulit, dan memerlukan banyak tenaga, waktu, dana, serta keahlian. Kebutuhan penataan zona kawasan taman nasional sangat mendesak untuk ditetapkan agar kawasan dimaksud dapat dikembangkan, dimanfaatkan dan dikelola secara efektif sesuai fungsinya.

Penataan zona pada kawasan TNWK diperlukan dalam rangka pengelolaan kawasan dan potensi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya secara efektif guna memperoleh manfaat yang lebih optimal dan lestari. Penataan zonasi juga merupakan penataan ruang pada setiap kawasan taman nasional dimana penerapan dan penegakan hukum dilaksanakan secara tegas dan pasti. Sebagai konsekuensi dari sistem zonasi tersebut, maka setiap perlakuan atau kegiatan terhadap kawasan taman nasional, baik untuk kepentingan pengelolaan dan pemanfaatan, harus mencerminkan pada aturan yang berlaku pada setiap zona dimana kegiatan tersebut dilakukan. Dengan demikian keberadaan zonasi dalam sistem pengelolaan taman nasional menjadi sangat penting, tidak saja sebagai acuan dalam menentukan gerak langkah pengelolaan dan pengembangan konservasi di taman nasional, tetapi sekaligus merupakan sistem perlindungan yang akan mengendalikan aktivitas di dalam dan disekitarnya.

Penetapan zonasi TNWK ditentukan berdasarkan; (1) potensi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya; (2) tingkat interaksi dengan masyarakat setempat; (3) kepentingan efektifitas pengelolaan kawasan TNWK yang harus dilakukan. Selain dari tiga dasar penetapan zonasi tersebut diatas, adanya 3 hal penting yang diperhatikan dalam menentukan/membagi zonasi yaitu: (a) jenis zona yang dibutuhkan; (b) luas masing-masing zona; (c) letak/lokasi zona. Untuk dapat merumuskan hal tersebut, maka pengkajian dan pemahaman terhadap sumberdaya alam hayati dan ekosistem kawasan taman nasional dengan seluruh unsur yang ada di dalamnya menjadi sangat penting mutlak diperlukan.

Penetapan zonasi TNWK tidak bersifat permanen serta dapat dilakukan penyesuaian dan perubahan sesuai dengan perkembangan dan kepentingan pengelolaan TNWK, kondisi potensi sumber daya alam dan ekosistemnya, serta kepentingan interaksi dengan masyarakat. Dimungkinkan setiap 3 (tiga) tahun sekali dilakukan evaluasi/review terhadap perkembangan dan efektifitas zonasi TNWK. (Permenhut No. P.56/Menhut-II/2006).

Deskripsi zonasi TNWK dibawah ini mengacu pada Permenhut Nomor: P.56/Menhut-II/2006 tanggal 29 Agustus 2006 tentang Pedoman Zonasi Taman Nasional. Penentuan zonasi TNWK telah melalui proses sosialisasi kepada pihak yang berkepentingan baik langsung ataupun secara tidak langsung mulai dari tingkat Desa, Kecamatan, Kabupaten dan Propinsi. Dengan melibatkan para pihak yaitu lembaga swadaya masyarakat, unsur pemerintah daerah mulai dari tingkat desa/kelurahan, kecamatan sampai dengan tingkat kabupaten.

Dalam merumuskan zonasi dimaksud, selain dilakukan atas dasar data-data potensi sumberdaya alam penting, kajian sosial, ekonomi dan budaya serta rangkaian sosialisasi dan konsultasi public mulai dari tingkat desa/kelurahan,

kecamatan, kabupaten juga tetap berpedoman pada peraturan dan perundangan yang berlaku sehingga peruntukan dan fungsi taman nasional sebagai sistem penyangga kehidupan, pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya dan pemanfaatan secara lestari sumberdaya alam dan ekosistemnya tetap terjaga. Rumusan zonasi TNWK diuraikan seperti dibawah ini :

a. Zona Inti (Core Zone), bagian taman nasional yang mempunyai kondisi alam baik biota atau fisiknya masih asli dan tidak atau belum diganggu oleh manusia yang mutlak dilindungi, berfungsi untuk perlindungan keterwakilan keanekaragaman hayati yang asli dan khas.

1. Deskripsi

- a. Memiliki tipe ekosistem khas sebagai keterwakilan tipe ekosistem taman nasional, serta memiliki keanekaragaman jenis flora, fauna yang tinggi, endemik, langka, terancam punah dan dilindungi.
- b. Memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, gejala alam, fenomena alam, peninggalan situs budaya/sejarah.
- c. Zona ini merupakan bagian kawasan yang berada relatif jauh dengan akses yang minimum.

2. Tujuan Penetapan

Untuk memberikan perlindungan mutlak terhadap :

- a. Flora dan fauna penting, endemik, langka, terancam punah, peka dan dilindungi terhadap berbagai bentuk gangguan/kerusakan;
- b. Ekosistem khas yang merupakan contoh keterwakilan ekosistem dari suatu wilayah;
- c. Keanekaragaman hayati yang tinggi;
- d. Gejala alam, fenomena alam, peninggalan situs budaya/sejarah.

3. Fungsi dan Peruntukan

Zona inti berfungsi dan diperuntukan bagi:

- a. Perlindungan ekosistem, pengawetan flora dan fauna khas beserta habitatnya yang peka terhadap gangguan dan perubahan;
- b. Sumber plasma nutfah dari jenis tumbuhan dan satwa liar, untuk kepentingan penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan, pendidikan, penunjang budidaya.

4 Kriteria

Zona inti adalah:

- a. Bagian taman nasional yang mempunyai keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya;
- b. Mewakili formasi biota tertentu dan atau unit-unit penyusunnya yang merupakan cirri khas ekosistem dalam kawasan taman nasional yang kondisi fisiknya masih asli dan belum diganggu oleh manusia;
- c. Mempunyai kondisi alam, baik biota maupun fisiknya yang masih asli dan tidak atau belum diganggu manusia;
- d. Mempunyai luasan yang cukup dan bentuk tertentu yang cukup untuk menjamin kelangsungan hidup jenis-jenis tertentu untuk menunjang pengelolaan yang efektif dan menjamin berlangsungnya proses ekologis secara alami;
- e. Mempunyai ciri khas potensinya dan dapat merupakan contoh yang keberadaannya memerlukan upaya konservasi;
- f. Mempunyai komunitas tumbuhan dan atau satwa liar beserta ekosistemnya yang langka yang keberadaannya terancam punah;
- g. Merupakan habitat satwa dan atau tumbuhan tertentu yang prioritas dan khas/endemik;
- h. Merupakan tempat aktivitas satwa migran.

5. Ketentuan aturan

Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan dalam zona inti meliputi:

- a. Perlindungan dan pengamanan;
- b. Inventarisasi dan monitoring sumberdaya alam hayati dengan ekosistemnya;
- c. Penelitian dan pengembangan, ilmu pengetahuan, pendidikan, dan atau penunjang budidaya;
- d. Dapat dibangun sarana dan prasarana tidak permanen dan terbatas untuk kegiatan penelitian dan pengelolaan.

6. Potensi Sumber Daya Akam

Zona inti TNWK yang terletak di wilayah Way Kanan dan sekitarnya terdiri dari tipe ekosistem hutan hujan dataran rendah dan ekosistem ekosistem rawa. Wilayah Pasir Panjang, Tanjung Bohong, Way Bunut, Kikuk, Tanjung Sekopong

terdiri dari tipe ekosistem rawa dan ekosistem pantai. Wako – Pelampung Merah – Way Seputih terdiri dari tipe ekosistem rawa, mangrove. Wilayah Tanjung Tangis, Way Nibung, Hulu Rasau sampai dengan Parmin terdiri dari tipe ekosistem rawa dan hutan hujan dataran rendah. Zona inti merupakan tempat hidup satwa dan flora utama terdiri dari :

- golongan mamalia yaitu badak Sumatera (*Dicerhorinus sumatranus*), gajah Sumatera (*Elephas maximus*), harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae*), tapir (*Tapirus indicus*), beruang madu (*Helarctos malayanus*), kucing emas (*Felis temminckii*), anjing hutan (*Cuon alpinus*).
- Golongan Primata yaitu Siamang (*Hylobatus syndactyllus*), owa (*Hylobatus agilis*).
- Golongan aves yaitu mentok rimba (*Cairina scutulata*), Rangkong (*Buceritidae sp*), Raja Udang (*Halcyon funebris*, *Alcedo eoryzona*).
- Tumbuhan yang terdapat di zona inti yaitu : kelompok meranti (*Shorea sp*), mentru (*Schima walichii*), rengas (*Gluta rengas*), gelam (*melaleuca leucadendron*), gaharu (*Aquilaria sp*), simpur (*Dilenia sp*), pulai (*Alstonia scholaris*), kelompok nephentes/kantung semar, kelompok anggrek-anggrekan seperti anggrek tebu (*Gramathophilum sp*) dan talas (*Amarphophalus sp*)

7. Letak Geografis/lokasi

Zona inti TNWK terletak di wilayah-wilayah ke arah dalam dengan batas sebagai berikut : Ulung-ulung, Etekewer, Parmin, Sumpah Bincung, Hulu Rasau, Simpang Rajawali, Way Nibung, Camp Meranti, Keramat, Tanjung Tangis, Muara Way Seputih, Pelampung Merah, Ujung Central Wako, Way Batu, Sekopong, Kikuk, terobosan Satu, Way Bungut, Pedamaran, Tanjung Bohong, Pasir Panjang, K Kerbau, Camp C dan tempuran Kali Batin seluas 55.559,72 Ha (44.22 %)

b. Zona Rimba (No Take Zone), adalah bagian taman nasional yang karena letak, kondisi dan potensinya mampu mendukung kepentingan pelestarian pada zona inti dan zona pemanfaatan.

1. Deskripsi

Zona rimba adalah zona yang memerlukan perlindungan dan pelestarian. Proses alami tetap menjadi prioritas, namun kegiatan manusia dalam batas-batas tertentu masih diperkenankan seperti rekreasi dan pariwisata alam. Dalam zona ini juga diperkenankan adanya kegiatan pembinaan habitat, pembinaan populasi, dan rehabilitasi.

2. Tujuan Penetapan

Penetapan zona rimba bertujuan untuk :

- a. Memberikan perlindungan dan pelestarian terhadap ekosistem, flora, fauna dan habitatnya serta daerah jelajah berbagai jenis satwa liar, gejala alam, fenomena alam, peninggalan situs budaya/sejarah.
- b. Pemanfaatan atas potensi sumber daya alam dan lingkungan alam untuk kegiatan penelitian, pengembangan ilmu pengetahuan, pemantauan, pendidikan lingkungan dan konservasi alam, menunjang budidaya, budaya serta rekreasi dan pariwisata alam secara terbatas.

3. Fungsi dan Peruntukan

Zona rimba TNWK berfungsi dan diperuntukkan untuk :

- a. Kegiatan pengawetan dan pemanfaatan sumberdaya alam dan lingkungan alam bagi kepentingan penelitian, pendidikan konservasi, wisata terbatas, habitat satwa migrant dan menunjang budidaya serta
- b. Mendukung zona inti.

4. Kriteria

- a. Kawasan yang merupakan habitat atau daerah jelajah untuk melindungi dan mendukung upaya perkembangbiakan dari jenis satwa liar;
- b. Memiliki ekosistem dan atau keanekaragaman jenis yang mampu menyangga pelestarian zona inti dan zona pemanfaatan;
- c. Merupakan tempat kehidupan bagi jenis satwa migran.

5. Ketentuan aturan

Kegiatan-kegiatan yang boleh dilakukan dalam zona rimba meliputi:

- a. Perlindungan dan pengamanan oleh Balai TNWK dan pihak terkait lainnya;
- b. Inventarisasi dan monitoring sumberdaya alam hayati dengan ekosistemnya;
- c. Pengembangan penelitian, pendidikan, wisata alam terbatas, pemanfaatan jasa lingkungan dan kegiatan penunjang budidaya;
- d. Pembinaan habitat dan populasi dalam rangka meningkatkan keberadaan populasi hidupan liar;
- e. Pembangunan sarana dan prasarana sepanjang untuk kepentingan penelitian, pendidikan, dan wisata alam terbatas.

6. Potensi Sumber Daya Penting

Zona rimba di TNWK memiliki potensi dan keterwakilan sumberdaya penting yaitu hutan hujan dataran rendah, ekosistem rawa, pantai, dan mangrove, yang harus dilindungi untuk menjaga keutuhan dan kelestarian keterwakilan ekosistem asli dan fungsi ekologisnya serta mendukung zona inti.

7. Letak Geografis/Lokasi

Zona rimba TNWK terletak di wilayah Babagan Bambang, Sidodadi, Botol, Pasir Panjang sampai dengan Tanjung Bohong ke arah luar. Pedamaran, Way Bunut, Kuala Kambas, Sekapuk, Sekopong, Way Batu, Muara Wako, Cabang, Kertosono, Tutung, Hulu Rasau arah keluar, Parmin arah luar sampai dengan batas kawasan di sungai Pegadungan seluas 51.054,65 Ha (40.64 %).

c. Zona Khusus Konservasi adalah bagian taman nasional yang karena letak, kondisi dan potensinya digunakan untuk kepentingan konservasi khusus satwa langka (badak Sumatera)

1. Deskripsi

Zona khusus konservasi adalah wilayah yang karena kondisi alam dan lingkungannya ditunjuk pemanfaatannya secara khusus untuk mendukung upaya konservasi satwa langka yang dikelola secara intensif termasuk secara *semi-insitu*. Zona khusus tersebut dapat dimanfaatkan untuk pariwisata alam secara terbatas.

2. Tujuan penetapan

Penetapan zona khusus konservasi TNWK yaitu :

- a. Mendukung kegiatan konservasi satwa badak Sumatera di Indonesia
- b. Melindungi habitat dan populasi badak Sumatera

3. Fungsi dan peruntukan

Zona konservasi khusus TNWK berfungsi dan diperuntukkan untuk :

- a. Kegiatan konservasi badak Sumatera secara alami dan semi-insitu
- b. Pengembangan wisata alam terbatas
- c. Pembangunan sarana prasarana yang mendukung kegiatan pengelolaan badak Sumatera
- d. Tempat pelepasliaran badak Sumatera yang berasal dari upaya breeding secara semi-insitu

4. **Kriteria**

Zona khusus konservasi TNWK memiliki kriteria yaitu :

- a. Kondisi habitat dan ekosistemnya mendukung upaya konservasi badak Sumatera secara alami dan semi-insitu,
- b. Tingkat kerawanan terhadap gangguan hutan cukup rendah
- c. Aksesibilitas mudah dan tersedia fasilitas pengelolaan yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung upaya konservasi badak Sumatera secara semi-insitu
- d. Merupakan pendukung zona inti

5. **Ketentuan aturan :**

Kegiatan yang dapat dilakukan di zona khusus konservasi :

- a. Melakukan kegiatan perlindungan dan pengamanan hutan untuk menjaga habitat dan populasi badak Sumatera
- b. Melakukan kegiatan penelitian tentang habitat dan badak Sumatera
- c. Melakukan kegiatan inventarisasi terhadap potensi sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung upaya konservasi badak Sumatera
- d. Melakukan kegiatan pembinaan habitat dan populasi satwa badak Sumatera
- e. Melakukan kegiatan wisata alam terbatas

6. **Potensi sumber daya penting**

Zona khusus konservasi TNWK merupakan ekosistem hutan hujan dataran rendah yang secara keseluruhan merupakan hutan alam sekunder. Lokasi ini merupakan habitat badak Sumatera, harimau Sumatera dan gajah Sumatera. Potensi flora yang terdapat di zona ini yaitu hutan meranti, simpur, puspa, jenis tumbuhan rawa, pulau.

7. **Letak geografis/lokasi**

Zona konservasi khusus terdapat di Plang Ijo, Kali Batin, Way Kanan, sekitar ulung-ulung, dengan luas lebih kurang 9.026.5 Ha (7.22 %)

- d. **Zona Pemanfaatan (Intensif use zone)**, adalah bagian taman nasional yang letak, kondisi dan potensi alamnya yang terutama dimanfaatkan untuk kepentingan pariwisata alam dan jasa lingkungan lainnya.

1. **Diskripsi**

Merupakan zona yang memiliki potensi sumber daya alam yang menarik yang secara fisik dan biologi kurang sensitif untuk pembangunan sarana dan prasarana

fisik bagi akomodasi pariwisata alam dan pengelolaan kawasan taman nasional. Zona ini merupakan pusat rekreasi dan kunjungan pariwisata alam. Lokasinya berdekatan dengan daerah pemukiman dan mudah dijangkau/aksesibilitas mudah, sehingga pengembangannya dapat memberikan dampak keuntungan ekonomi bagi masyarakat setempat.

2. Tujuan Penetapan

Pemanfaatan sumber daya alam dan ekosistem taman nasional dalam bentuk jasa lingkungan berupa fenomena alam dan keindahan alam bagi pengembangan pariwisata dan rekreasi, pembangunan sarana dan prasarana pariwisata alam dan pengelolaan lapangan serta menunjang peran serta masyarakat secara aktif dalam pelayanan jasa pariwisata alam serta mendorong pengembangan ekonomi masyarakat dan daerah dari jasa pariwisata alam.

3. Fungsi dan Peruntukan

Zona pariwisata berfungsi dan diperuntukan bagi:

- a. Pengembangan pariwisata alam dan rekreasi, jasa lingkungan, pendidikan, penelitian dan
- b. Pengembangan yang menunjang pemanfaatan,
- c. Kegiatan penunjang budidaya.

4. Kriteria

Kriteria zona pemanfaatan meliputi:

- a. Mempunyai daya tarik alam berupa tumbuhan, satwa atau berupa formasi ekosistem tertentu serta formasi geologinya yang indah dan unik;
- b. Mempunyai luasan yang cukup untuk menjamin kelestarian potensi dan daya tarik
 - a. untuk dimanfaatkan bagi pariwisata dan rekreasi alam;
 - b. Kondisi lingkungan yang mendukung pemanfaatan jasa lingkungan, pengembangan pariwisata alam, penelitian dan pendidikan;
 - c. Merupakan wilayah yang memungkinkan dibangunnya sarana prasarana bagi kegiatan pemanfaatan jasa lingkungan, pariwisata alam, rekreasi, penelitian dan pendidikan;
 - d. Tidak berbatasan langsung dengan zona inti.

5. **Ketentuan Aturan**

Kegiatan-kegiatan yang boleh dilakukan dalam zona pemanfaatan meliputi:

- a. Perlindungan dan pengamanan oleh Balai TNWK dan pihak terkait lainnya;
 - b. Inventarisasi dan monitoring sumberdaya alam hayati dengan ekosistemnya;
 - c. Penelitian dan pengembangan pendidikan, dan penunjang budidaya;
 - d. Pengembangan potensi dan daya tarik wisata alam;
 - e. Pembinaan habitat dan populasi;
 - f. Pengusahaan pariwisata alam dan pemanfatan kondisi/jasa lingkungan;
 - g. Pembangunan sarana dan prasarana pengelolaan, penelitian, pendidikan, wisata alam
- a. dan pemanfatan kondisi/jasa lingkungan.

6. **Potensi Sumber Daya Penting**

Zona pemanfaatan di TNWK memiliki potensi dan keterwakilan sumberdaya penting yang merupakan daya tarik wisata alam dan pemanfaatan jasa lingkungan lainnya seperti pengelolaan satwa liar, keterwakilan ekosistem hutan hujan dataran rendah, ekosistem rawa, ekosistem hutan pantai dan eksosistem mangrove. untuk menjaga keutuhan dan kelestarian keterwakilan ekosistem asli dan fungsi ekologisnya serta mendukung zona inti.

7. **Letak Georafis/lokasi**

Zona pemanfaatan TNWK meliputi Plang Hijau dan sekitarnya sampai dengan Karang Sari (PKG), Resort Way Kanan termasuk dengan sungainya, Resort Kuala Kambas, Sekapuk, Wako Kali, Resort Cabang, Muara Rasau, Resort Penanggungan, Resort Susukan Baru dan Rawa Bunder seluas 10.166,97 Ha (8.12 %)

- e. **Zona Pemanfaatan khusus (Tempat Pemakaman Umum/TPU)** adalah bagian taman nasional yang karena secara turun temurun telah dipergunakan untuk tempat pemakaman sebelum taman nasional berdiri.

1. **Diskripsi**

Merupakan zona yang karena telah dipergunakan oleh masyarakat untuk tempat pemakaman umum. Lokasinya berdekatan dengan daerah pemukiman dan mudah dijangkau/aksesibilitas mudah, dan telah berlangsung dalam jangka waktu yang lama dan turun temurun sebelum TNWK ditetapkan.

2. Tujuan Penetapan

Zona khusus tempat pemakaman umum (TPU) desa Rantau Jaya Udik II dipergunakan sebagai tempat pemakaman umum yang telah berlangsung secara turun-temurun sebelum TNWK ditetapkan.

3. Fungsi dan Peruntukan

Zona Khusus (TPU):

- a. Lokasi pemakaman bagi masyarakat desa yang berbatasan langsung dengan TNWK

4. Kriteria

Kriteria zona khusus (TPU) meliputi:

- a. Secara turun-temurun telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk lokasi pemakaman;
- b. Lokasi berbatasan langsung dengan daerah penyangga
- c. Tidak berbatasan langsung dengan zona inti.

5. Ketentuan Aturan

Kegiatan-kegiatan yang boleh dilakukan dalam zona khusus (TPU) meliputi:

- a. Perlindungan dan pengamanan oleh Balai TNWK dan pihak terkait lainnya;
- b. Pembangunan sarana dan prasarana terbatas untuk pemakaman
- c. Mempergunakan lahan khusus untuk pemakaman.

6. Potensi Sumber Daya Penting

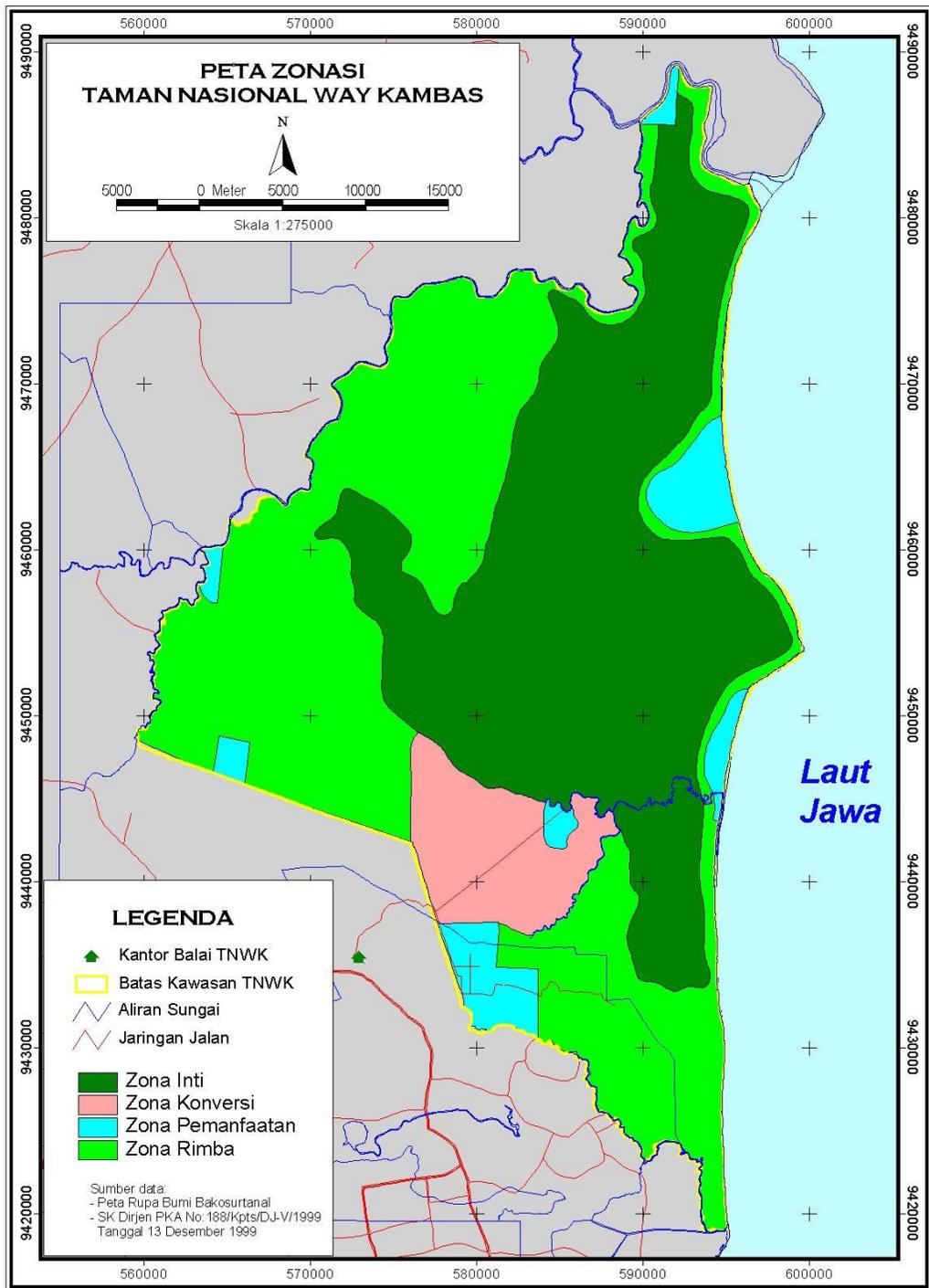
Zona khusus (TPU) Rantau Jaya Udik II merupakan tempat pemakaman umum.

7. Letak Georafis/lokasi

Zona khusus terletak di Susukan Baru, yang berbatasan dengan Desa Rantau Jaya Udik II Kecamatan Sukadana Kabupaten Lampung Timur dengan luas 0.5625 Ha (0.0004 %).

EVALUASI

1. Sebutkan definisi taman nasional?
2. Apa saja zonasi di taman nasional?
3. Pada zona apa yang sering terjadi konflik?



Gambar 10.1. Peta Zonasi TNWK (Sumber: Buku Zonasi TNWK, 2009)

XI. PEMBAGIAN RESORT

Tujuan instruksional : Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui area kelola pada tingkat resort di TNWK.

Belakangan ini mulai didengungkan pengelolaan taman nasional berbasis resort, yang diharapkan akan efektif dan intensif untuk mencapai tujuan konservasi. Untuk itu penting diketahui wilayah kerja resort di TNWK dan kedepan perlu dilanjutkan dengan inventarisasi sumberdaya manusia dan alamnya.

Berdasarkan Keputusan Kepala Balai No. SK.11 IBTN.WK-I12013 Tentang Pembagian Wilayah Seksi Pengelolaan Taman Nasional dan Resort Pengelolaan Taman Nasional Lingkup TNWK, tertulis bahwa Taman Nasional Way Kambas terdiri dari 3 seksi pengelolaan dan 12 Resort. Tiap resort dengan luas area kerjanya mulai 7 ribu ha hingga 13 ribu Ha. Berikut ini adalah gambaran peta kelola pada tingkat resort.

Seksi Pengelolaan Taman Nasional wilayah I Way Kanan, (kedudukan kantor SPTN di Plang Hijau) meliputi

1. RPTN Way Kanan	±	12.254,20 ha
2. RPTN Susukan Barn	±	10.363,68 ha
3. RPTN Wako	±	8.788,98 ha
4. RPTN Rawa Bunder	±	9.824,47 ha

Resort Way Kanan paling luas dengan karakter utama ada pada aliran sungai Way Kanan. Sungai ini sangat potensial sebagai trek ekowisata dengan perjalanan menggunakan perahu.

Seksi Pengelolaan Taman Nasional wilayah II Bungur, (kedudukan kantor SPTN di Bungur) meliputi :

- | | | |
|---------------------|---|--------------|
| 1. RPTN Cabang | ± | 12.228,97 ha |
| 2. RPTN Umbul Salam | ± | 10.460,75 ha |
| 3. RPTN Rantau Jaya | ± | 10.609,40 ha |
| 4. RPTN Toto Projo | ± | 12.984,41 ha |

Taman Nasional wilayah III Kuala Penet, (kedudukan kantor SPTN di Kuala Penet) meliputi meliputi :

- | | | |
|----------------------|---|-------------------------------|
| 1. RPTN Sekapuk | ± | 13.002,63 ha |
| 2. RPTN Kuala Kambas | ± | 9.236,64 ha |
| 3. RPTN Margahayu | ± | 8.692,68 ha (PKG : ± 2000 ha) |
| 4. RPTN Kuala Penet | ± | 7.174,46 ha |

Posisi PKG berdasarkan pembagian resort terletak di RPTN Margahayu. Luas PKG diperkirakan 2000 Ha. Selama ini PKG menjadi sentral pelatihan gajah dan aktivitas wisata gajah. Gajah yang telah mahir dapat dimanfaatkan untuk patroli dan membantu mitigasi konflik manusia dan gajah liar. Sedangkan aktivitas wisata gajah bersama masyarakat mulai dikembangkan dengan dibangunnya Elephant Resport Unit di Desa Penyangga Braja Harjosari.

Pembagian wilayah kerja tiap resort terdiri dari :

1. RPTN Way Kanan

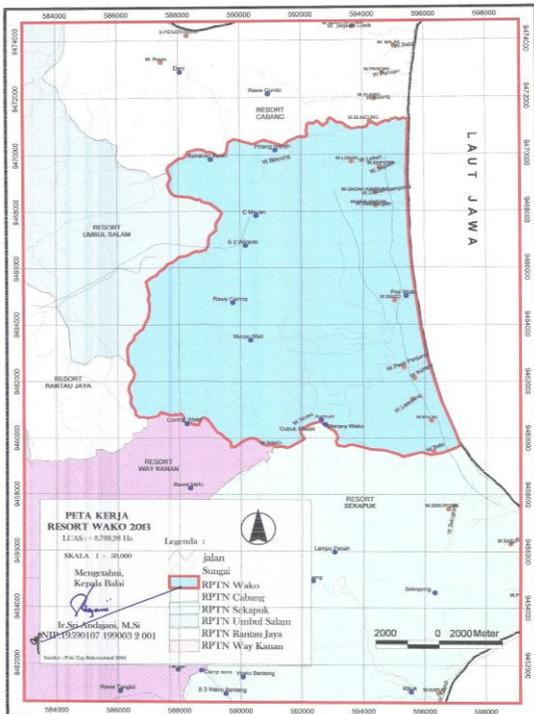
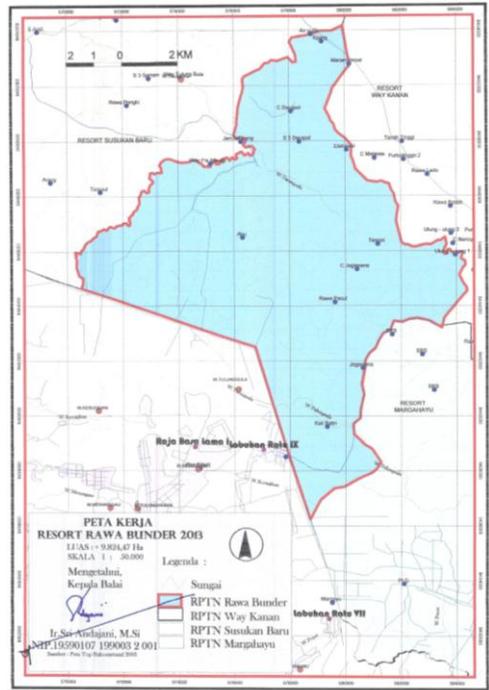
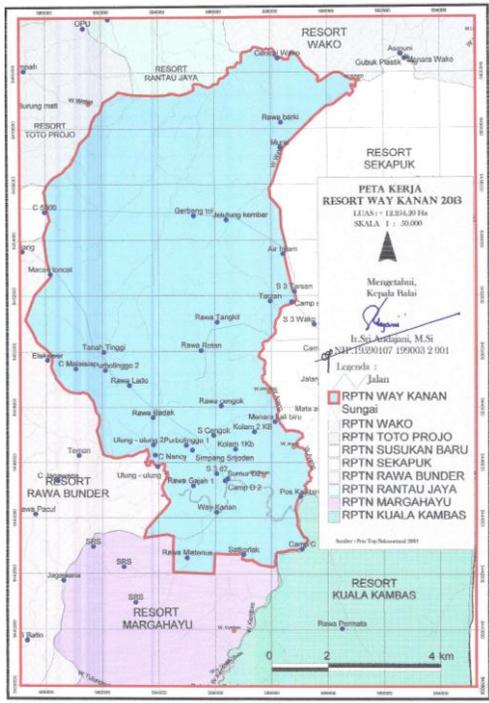
Way Kanan, Ulung - Ulung, Camp Etekewer, Camp Macan Loncat, Camp 5000, Hulu Way Wako, Central Wako, Camp Air Hitam, Simpang Tarsan, Camp Sore, Kaji Biro, Pos Kali Biru, Camp C, Satkorlak, Rawa Mistirius.

2. RPTN Susukan Baru

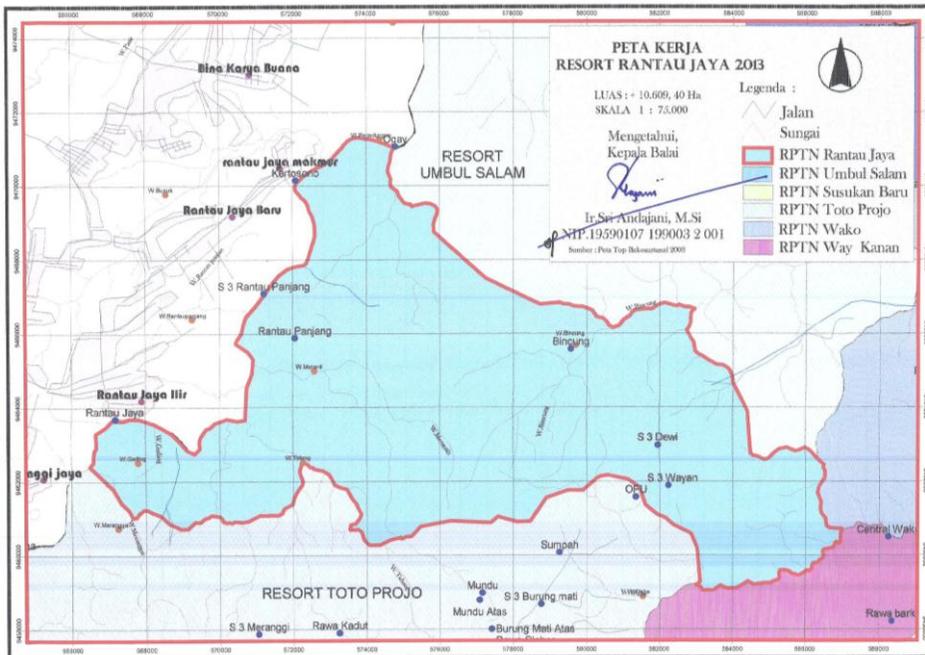
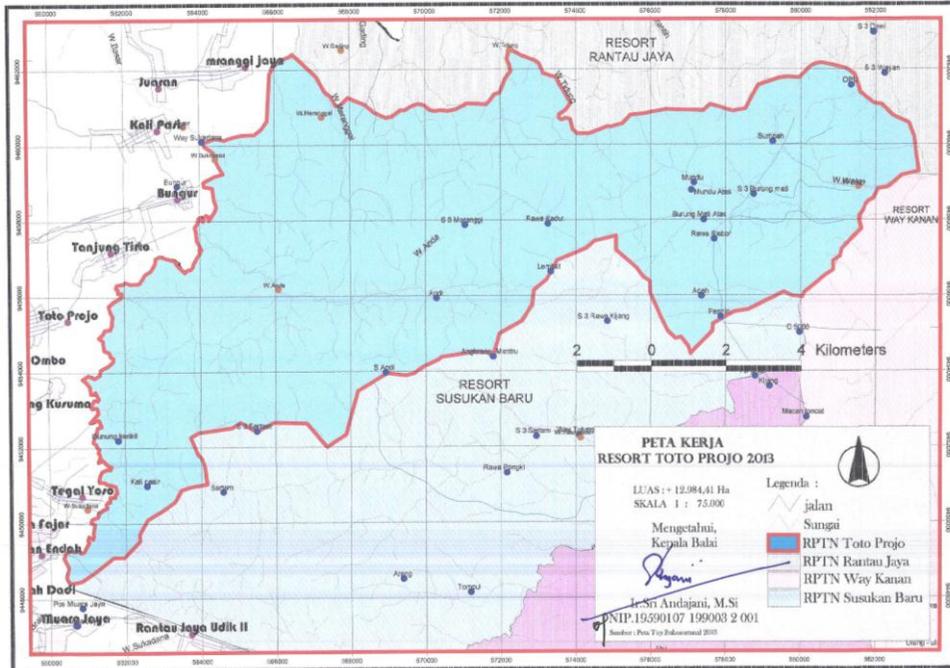
Tambah Dadi, Muara Jaya, Rantau Jaya Udik II, Way Pies, Way tulung Sula, Hulu Way Tidung, Camp Lemat, Camp Mentru, Simpang Andi, Simpang Tarsan, Kali Pasir

3. RPTN Wako

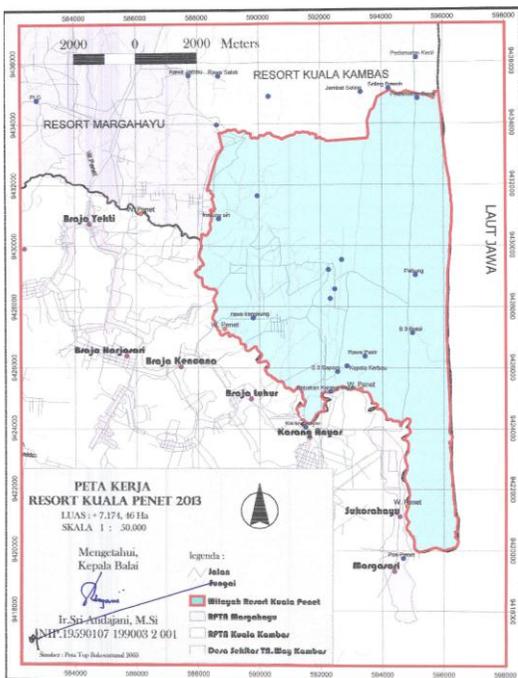
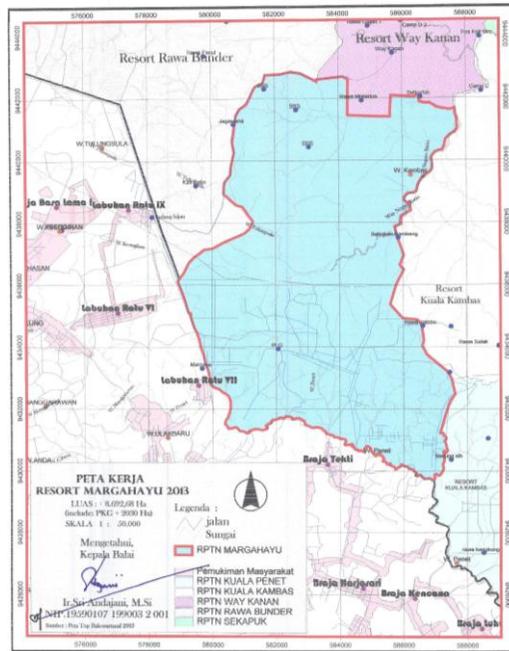
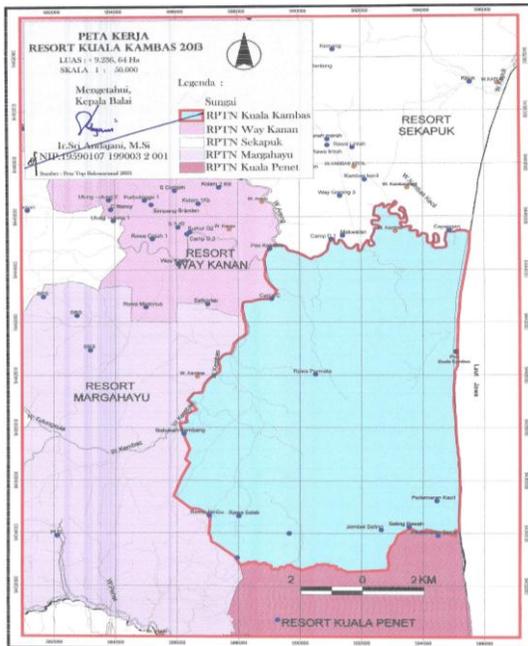
- Laut Jawa, Way Batu, Menara, Central Wako, Way Wako, Babakan Suren, Pinang Merah, Way Binang.
4. RPTN Rawa Bunder
PT. NTF, Way Pies, Jemat Ireng, Camp Parmin, Camp 500, Camp Macan Loncat, Camp Etekewer, Ujung - Ulung, Way Kanan, Sekitar SRS, Way Negara Batin, Labuhan Ratu IX, Rajabasa Lama I, Rajabasa Lama II
 5. RPTN Cabang
Laut Jawa, Way Binang, Pinang Merah, Babakan Suren, Way Nibung, Way Pegadungan, Rasau, Cabang, Way Seputih.
 6. RPTN Umbul Salam, Way Nibung, Way Binang, Ugai, Way Pegadungan
 7. RPTN Rantau JayaUgai, Kertosono, Sirnpang Rantau Panjang, Way Pegadungan, Rantau Jaya, Way Meranggi, Joharan, Kali Pasir, Camp Opu, Hulu Way Wako, Hulu Way Binang,
 8. RPTN Toto Projo
Way Meranggi, Way Pegadungan, Pertigaan Way Sukadana, Bungur, Tanjung Tirto, Toto Projo, Tegal Ombo, Tanjung Kesuma, Tegal Yoso, Taman Fajar, Taman Endah, Kali Pasir, Simpang Sartam, Simpang Andi, Camp Mentru, Camp Lembat, Camp Parmin, Hulu Way Wako, Camp Opu, Way Tidung.
 9. RPTN Kuala Kambas
Laut Jawa, Pedamaran, Jemat Seling, Rawa Jambu, Babakan Bambang, Camp C, Pos Kalibiru, Way Kambas, Kuala Kambas.
 10. RPTN Sekapuk
Capanga, Camp D I, Kali Biro, Tarsan, Camp Sore, Air Hitam, Murai, Camp Bari, Way Wako, Way Batu, Laut Jawa
 11. RPTN Margabayu
Labuhan Ratu VII, Labuhan Ratu VI, Way Negara Batin, Sekitar SRS, Rawa Mistirius, Way Kanan, Satkorlak, Camp C, Babakan Bambang, Rawa Jambu, Kedung Sill, Braja Yekti, Braja Asri.
 12. RPTN Kuala Penet
Kuala Penet, Karang Anyar, Braja Luhur, Braja Kencana, Braja Harjosari, Kedung Sih, Jemat Seling, Way Pedamaran, Margasari, Sukorahayu, laut Jawa.



Gambar 11.1. Peta Wilayah Kerja RPTN Way Kanan, Rawa Bunder dan Wako. (Sumber : TNWK)



Gambar 11.3. Wilayah Kerja Resort Rantau Jaya dan Toto Projo (Sumber : TNWK)



Gambar 11.4. Resort Kuala Kambas, Margahayu, Kuala Penet dan Sekapuk (Sumber : TNWK)

XII. DESA PENYANGGA

Tujuan Instruksional

Mahasiswa dapat memahami karakteristik dan hubungan desa penyangga dengan aktivitas gajah liar.

A. Karakteristik

Desa penyangga merupakan daerah yang pertama kali akan mendapatkan dampak dan pengaruh baik positif maupun negatif dari keberadaan kawasan hutan. Dampak positifnya adalah lingkungan udara dan air yang bersih serta berbagai macam tumbuhan yang berguna bagi masyarakat sekitar. Dampak negatifnya adalah kadang-kadang terjadi konflik dengan satwa liar yang mencari pakan di sekitar zona penyangga. Salah satu kawasan hutan yang intensif dikunjungi satwa liar adalah desa di sepanjang TN Way Kambas.

Taman Nasional ini secara administrasi berada di wilayah Kabupaten Lampung Timur di kelilingi oleh pemukiman penduduk. Kawasan hutan TN. Way Kambas berbatasan langsung dengan ± 37 desa (7 kecamatan di kabupaten Lampung Timur, 4 kecamatan di kabupaten Lampung Tengah, dan 1 kecamatan di wilayah Tulang Bawang).

Pemukiman penduduk yang berada di pinggiran hutan dibatasi langsung oleh kanal sepanjang 29 km (berada di kecamatan Labuhan Ratu dan Sukadana), aliran sungai Way Sukadana sepanjang 18 km (di kecamatan Purbolinggo dan Way Bungur), sungai Way Pegadungan 50 km (di kecamatan Rumbia, Putra Rumbia, Seputih Surabaya dan Bandar Surabaya), Way Tulang Bawang 15 km, garis pantai laut Jawa 65 km dan aliran sungai Way Penet dengan panjang 30 km (di kecamatan Way Jepara, Braja Selebah dan Labuhan Maringgai).

1. Penduduk dan Kewilayahan

Dari 37 desa pinggir hutan TN. Way Kambas, tersebar di 3 (tiga) wilayah kabupaten 62 %-nya ada di wilayah Kabupaten Lampung Timur, 35 % di Kabupaten Lampung Tengah, serta sisa-nya berada di wilayah Kabupaten Tulang Bawang. Tingkat kepadatan penduduk desa yang mengelilingi kawasan hutan TNWK relatif sedang, rata-rata kepadatan penduduk-nya adalah 200 orang/km². Namun untuk wilayah bagian tengah dan selatan kepadatan penduduk-nya relatif lebih tinggi.

Penduduk di daerah penyangga hutan TN. Way Kambas berdasarkan sifat keberadaannya merupakan masyarakat transmigrasi tahun 1952-an dari pulau Bali- Jawa dan masyarakat pendatang, serta masyarakat asli pribumi yang keberadaannya ada secara turun temurun.

2. Sosial dan Ekonomi

Berdasarkan sifat-nya penduduk asli lebih banyak berada di Kecamatan Sukadana, Labuhan Maringgai, Way Jepara, dan Labuhan Ratu, sedangkan penduduk transmigrasi berada di wilayah Kecamatan Braja Selehah, Purbolinggo, Way Bungur, dan Rumbia, dan untuk penduduk pendatang hampir tersebar di seluruh wilayah Kecamatan yang ada di sekitar kawasan hutan TNWK.

Penduduk pendatang lain-nya seperti Melayu, Bugis, Serang dan batak banyak bermukim di wilayah pesisir. Kedatangan masyarakat pendatang tersebut diawali dengan adanya program kolonisasi oleh pemerintah Hindia Belanda, yang kemudian oleh pemerintah Indonesia pasca kemerdekaan dilanjutkan dengan program transmigrasi. Sebagian besar desa-desa yang berada di pinggir hutan berbatasan langsung dengan TNWK merupakan desa pengembangan dari desa induk-nya bukan transmigrasi.

Lahan daerah penyangg hutan TNWK, hampir secara keseluruhan peruntukan lahan-nya digunakan untuk pertanian oleh masyarakat dan juga oleh perusahaan yang bergerak dibidang pertanian-perkebunan. Hampir secara keseluruhan mata pencaharian penduduk atau masyarakat pinggir hutan adalah bertani, dan sebagian kecil beternak, pencari ikan disungai, buruh tani dan nelayan, serta usaha jasa dan dagang.

a. Pola Penggunaan Lahan

Daerah penyangg hutan TNWK, yang hampir secara keseluruhan peruntukan lahan- nya digunakan untuk pertanian, dengan pola penggunaan lahan-nya sesuai dengan keadaan penduduk setempat, secara garis besar penggunaan lahan-nya terbagi menjadi dua yaitu lahan basah dan kering.

Penduduk pada umum-nya menggunakan pola pertanian pada lahan kering ini berupa kebun lada, kelapa, pisang, karet, kako, sawit dan singkong. Penggunaan pola pertanian pada lahan basah ini berupa persawahan (rawa, sawah tadah hujan dan irigasi) dengan jenis tanaman padi, jagung dan palawija.

b. Struktur Perekonomian

Struktur perekonomian masih ditentukan oleh peranan sektor-sektor ekonomi yang ada dalam memproduksi barang dan jasa. Struktur yang terbentuk dan nilai tambah yang dicapai oleh setiap sektor ekonomi memberi gambaran pada besarnya ketergantungan suatu daerah terhadap produk-produk tersebut.

Untuk struktur perekonomian didaerah sekitar TN. Way Kambas, peranan sektor pertanian masih mendominasi, sedangkan sektor industri dan jasa masih belum memberikan peranan yang penting bagi masyarakat. Sehingga hal ini membawa permasalahan tersendiri bagi masyarakat sekitar hutan TN. Way Kambas. Hingga sampai saat ini masyarakat masih mengalami gangguan satwa liar gajah terhadap tanam tumbuh milik masyarakat dengan frekwensi serangan cukup tinggi.

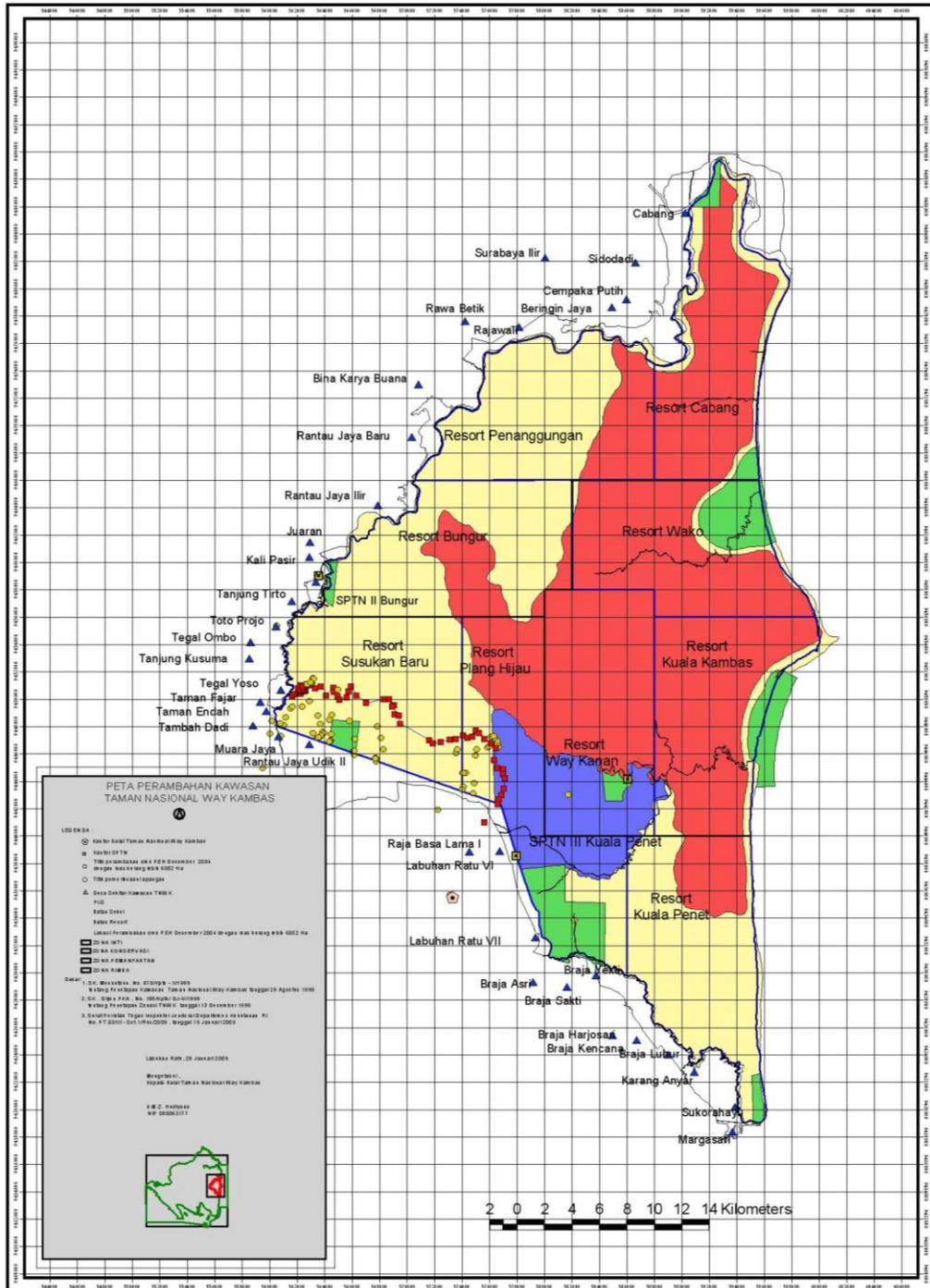
Desa penyangga TNWK tersebar disebalah selatan TNWK mulai dari timur hingga ke barat TNWK. Posisi desa tersebut dapat dilihat pada Gamb 12.1 dan Tabel 12.1.

B. Desa Penyangga

Pengelolaan TN sebaiknya memasukkan desa penyangga sebagai bagian dari perencanaan pembangunan Jangka Panjang. Walaupun tidak termasuk kedalam kawasan hutan, namun desa penyangga perlu dideliniasi bersamaan dengan peta zonasi. Beberapa pertimbangannya adalah :

1. Penyelarasan wawasan terhadap status, fungsi dan perilaku gajah.
2. Pemanfaatan gajah sebagai sumberdaya ekowisata.
3. Pelibatan masyarakat sebagai simbiosis mutualisma dengan TNWK.

Beberapa program diarahkan pada pemanfatan satwa liar sebagai pendukung kesejahteraan masyarakat desa. Selama ini program masih bersifat pasif dan terkesan bermusuhan antara gajah dan manusia.



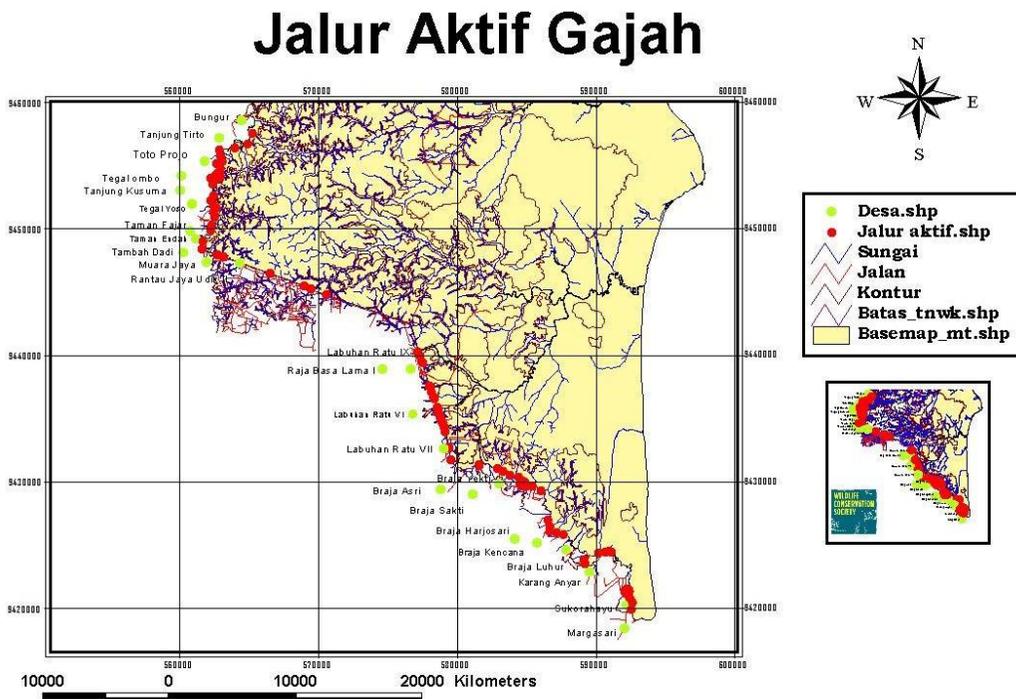
Gambar 12.1. Posisi desa terhadap TNWK

Tabel 12.1. Data Posisi Desa Penyangga di TNWK

No.	Desa	X	Y
1	Margasari	05 93 706	94 18 388
2	Sukorahayu	05 93 876	94 20 193
3	Karang Anyar	05 90 937	94 22 783
4	Braja Luhur	05 89 048	94 24 059
5	Braja Kencana	05 86 760	94 25 114
6	Braja Harjosari	05 84 998	94 25 465
7	Braja Yekti	05 83 793	94 29 808
8	Braja Sakti	05 81 682	94 28 994
9	Braja Asri	05 79 185	94 29 320
10	Labuhan Ratu VII	05 79 399	94 32 604
11	Labuhan Ratu VI	05 76 767	94 38 897
12	Raja Basa Lama I	05 74 580	94 38 856
13	Rantau Jaya Udik II	05 63 230	94 47 242
14	Muara Jaya	05 60 660	94 47 310
15	Tambah Dadi	05 58 811	94 48 073
16	Taman Endah	05 59 775	94 49 169
17	Taman Fajar	05 59 349	94 49 824
18	Tegal Yoso	05 60 852	94 50 705
19	Tanjung Kusuma	05 58 557	94 53 008
20	Tegal Ombo	05 58 624	94 54 160
21	Toto Projo	05 60 515	94 55 342
22	Tanjung Tirto	05 61 661	94 57 158
23	Bungur	05 63 424	94 58 572
24	Kali Pasir	05 62 910	94 60 387
25	Juaran	05 62 959	94 61 518
26	Rantau Jaya Ilir	05 67 893	94 64 181
27	Rantau Jaya Baru	05 70 376	94 69 162
28	Bina Karya Buana	05 70 846	94 73 006
29	Rawa Betik	05 74 270	94 77 643
30	Rajawali	05 78 188	94 77 201
31	Surabaya Ilir	05 80 104	94 82 272
32	Beringin Jaya	05 84 945	94 78 661
33	Cempaka Putih	05 86 014	94 79 261
34	Sidodadi	05 86 657	94 81 924
35	Cabang	05 90 291	94 85 532

C. Jalur Kunjungan Gajah

Jalur kunjungan gajah terhadap desa-desa di sepanjang Taman Nasional Way Kambas hampir merata (Gambar 12.2). Rombongan gajah akan datang pada periode tertentu. Biasanya mereka mengetahui kapan tanaman akan dipanen. Menurut catatan WCS (2010) hasil identifikasi pemetaan lintasan aktif gajah menunjukkan, terdapat 163 lintasan yang tersebar di 22 desa di pinggir hutan TNWK. Dari jumlah lintasan yang teridentifikasi sampai dengan tahun 2014, hanya 23 persennya (50 titik) yang masih aktif (sering dilalui oleh kawanan Gajah liar, Gambar 12.3).



Gambar 12.2. Peta Lintasan Aktif Gajah Liar



Gambar 12.3. Pemantauan Jalur Gajah (Sumber WCS)

Evaluasi :

Apa hubungan desa penyangga dengan mitigasi?

XIII. RENCANA PENGELOLAAN TAMAN

Tujuan Instruksional

Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui berbagai kegiatan yang direncanakan pengelola TNWK.

Rencana Kegiatan yang akan dilakukan oleh Balai TNWK selama 10 (sepuluh tahun) periode 2017 – 2026 adalah sebagai berikut:

1. Perlindungan dan pengamanan kawasan dengan kegiatan meliputi:

- a. Penyusunan rencana dan penyempurnaan sistem pengamanan
- b. Penguatan SDM melalui pendidikan dan pelatihan
- c. Peningkatan sarana dan mobilitas petugas pengamanan
- d. Pelaksanaan operasi pengamanan
- e. Pemantauan dan pemeliharaan tanda batas, dan peningkatan jumlah pos jaga

2. Pengendalian Kebakaran Hutan

- a. Pemantauan secara teratur dan terencana
- b. Patroli rutin pengendalian kebakaran
- c. Pelaksanaan operasi pemadaman
- d. Pelibatan masyarakat terhadap penanggulangan kebakaran

3. Pencegahan dan Rehabilitasi Kerusakan Lahan

- a. Pendidikan konservasi alam di sekolah
- b. Sosialisasi peraturan perundangan bidang KSDAE
- c. Penyuluhan tentang bahaya kebakaran hutan
- d. Pemantauan pencemaran perairan dalam kawasan TNWK
- e. Pemulihan ekosistem bagian kawasan yang rusak

4. Penegakan Hukum terhadap Pelaku Tindak Pidana Kehutanan

- a. Proses hukum terhadap pelaku tindak pidana kehutanan
- b. Koordinasi dan konsultasi dengan aparat penegakan hukum c. Pemantauan tindak lanjut para pelaku perusakan hutan

5. Pembinaan Konservasi Kawasan dan keanekaragaman hayati dan ekosistem :

- a. Pemantapan zonasi
- b. Inventarisasi dan identifikasi flora dan fauna
- c. Monitoring dan evaluasi secara berkala, terencana dan sistematis terhadap distribusi flora dan fauna
- d. Perintisan upaya *genetic mapping* flora dan fauna
- e. Penelitian terhadap perilaku dan kegiatan ilegal logging, perburuan dll
- f. Inventarisasi jenis flora eksotik yang menginvasi kawasan
- g. Karantina flora dan fauna yang diizinkan masuk dalam kawasan

6. Pengawetan Jenis Flora dan Fauna Asli dalam Kawasan TNWK

- a. Monitoring dan evaluasi secara berkala dan terencana jenis flora dan fauna asli TNWK
- b. Pembinaan habitat untuk mendukung kehidupan flora dan fauna in situ dan semi in situ
- c. Pengawetan gajah in situ dan semi in situ (PLG)
- d. Pengawetan badak sumatera in situ dan semi in situ (SRS)
- e. Pengawetan harimau sumatera in situ (PKHS)
- f. Rintisan Breeding flora dan fauna dalam rangka restocking populasi

7. Pengembangan dan Penggalan Potensi Ekosistem Kawasan TNWK untuk Wisata Alam

- a. Pengkajian potensi dan lokasi obyek wisata
- b. Pengkajian prioritas dan strategi pengembangan lokasi obyek wisata
- c. Penggalan dan pengembangan seni budaya lokal masyarakat setempat.
- d. Penggalan dan pengembangan sumberdaya air untuk kepentingan komersial.
- e. Pengembangan sistem pelayanan wisata alam lebih Professional.

8. Penggalan Potensi Jenis Flora dan Fauna untuk Pemanfaatan ekonomi

- a. Inventarisasi dan identifikasi flora dan fauna yang tidak dilindungi
- b. Penelitian potensi flora untuk sumber benih
- c. Penelitian potensi flora untuk sumber obat-obatan alami
- d. Penelitian penangkaran fauna dengan tujuan untuk dikomersialkan (tidak dilindungi)

9. Pengelolaan yang Profesional Pusat Latihan Gajah

- a. Promosi secara intensif dari berbagai media
- b. Peningkatan profesionalisme manajemen PLG
- c. Perbaikan dan Peningkatan sarana prasarana PLG
- d. Penjalinan kemitraan dengan seluruh pihak terkait

10. Pengelolaan dan Pengembangan Suaka Rhino Sumatera

- a. Pengembangan desain paket wisata khusus badak
- b. Promosi intensif dari berbagai media
- c. Pemenuhan dan peningkatan sarana prasarana SRS termasuk perluasan areal kandang badak
- d. Penyiapan SDM
- e. Penjalinan kemitraan dengan seluruh pihak terkait

11. Implementasi Pengembangan Paket-Paket Baru Wisata Alam

- a. Pengelolaan lokasi dan paket-paket baru wisata alam
- b. Integrasi paket-paket baru ke dalam wisata yang sudah ada (PLG, SRS)
- c. Pengembangan fisik sarana dan prasarana lokasi wisata baru. Promosi paket-paket wisata baru secara intensif
- d. Penjalinan kemitraan dengan seluruh pihak terkait f. Pembentukan divisi wisata TNWK

12. Pengembangan Usaha Ekonomi berbasis Pemanfaatan Jenis Flora dan Fauna Bekerjasama dengan Masyarakat Sekitar

- a. Pengembangan usaha komersial penangkaran bibit pohon untuk restorasi lahan kritis
- b. Pengembangan usaha komersial jenis flora langka asal TNWK
- c. Pengembangan usaha komersial jenis flora asal TNWK sebagai obat herbal
- d. Pengembangan usaha komersial jenis fauna langka asal TNWK

13. Koordinasi dan Sinkronisasi Pengelolaan TNWK dengan Kebijakan Pembangunan Daerah

- a. Sinkronisasi pengembangan wisata alam di kawasan TNWK dengan kebijakan pengembangan pariwisata daerah
- b. Koordinasi dalam promosi wisata alam daerah Lampung
- c. Koordinasi dalam pendidikan dan penyuluhan tentang pelestarian konservasi SDA dan lingkungan hidup

14. Kolaborasi dengan Masyarakat Desa-Desa di Sekitar Kawasa TNWK yang Sinergis, dan Berkelanjutan

- a. Peningkatan komunikasi dengan organisasi desa penyangga TNWK
- b. Pembinaan kerjasama yang berkelanjutan dalam pembangunan desa dibidang:
 - 1) Pengamanan kawasan TNWK
 - 2) Pencegahan kebakaran hutan
 - 3) Pengembangan usaha pendukung wisata
 - 4) Pengembangan rencana pembangunan desa

15. Program Pengembangan Penerimaan Negara Bukan Pajak

- a. Intensifikasi usaha wisata lain yang sudah dikembangkan
- b. Kerjasama dengan investor dalam pengembangan usaha wisata alam
- c. Kerjasama dengan investor/masyarakat sekitar kawasan dalam pengembangan industri benih
- d. Kerjasama dengan investor dalam pengembangan obat herbal
- e. Kerjasama dengan investor dalam pengembangan air mineral
- f. Kerjasama dengan investor/masyarakat sekitar kawasan dalam penangkaran flora fauna sekitar kawasan.

Berdasarkan point–point program dalam RPJP TNWK diketahui 8 point atau 12% yang dapat mendukung secara langsung mitigasi satwa liar terutama gajah. Program tersebut belum mengarah pada pemanfaatan gajah untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat. Proporsi ini tentu masih sangat sedikit sehingga mitigasi di TNWK tampaknya bukanlah suatu yang genting. Kondisi ini dapat membawa dampak pada kekecewaan masyarakat akibat gangguan gajah liar. Akibatnya adalah mudah masyarakat diajak untuk berburu gajah atau membunuh gajah agar serangan gajah semakin sedikit.

Evaluasi :

Apakah RPJP TNWK telah mengakomodir mitigasi terhadap konflik manusia dan gajah?

XIV. ANTROPOSENTRIS DAN MITIGASI KONFLIK GAJAH

Tujuan Instruksioanl

Mahasiswa diharapkan dapat memahami kaitan antroposentris dan mitigasi konflik gajah.

Antroposentrisme (Keraf, 2010) adalah teori etika lingkungan hidup yang memandang manusia sebagai pusat dari sistem alam semesta. Manusia dan kepentingannya dianggap yang paling menentukan dalam tatanan ekosistem dan dalam kebijakan yang diambil dalam kaitan dengan alam, baik secara langsung atau tidak langsung. Nilai tertinggi adalah manusia dan kepentingannya. Hanya manusia yang mempunyai nilai dan mendapat perhatian. Segala sesuatu yang lain di alam semesta ini hanya akan mendapat nilai dan perhatian sejauh menunjang dan demi kepentingan manusia. Oleh karena itu, alam pun dilihat hanya sebagai obyek, alat dan sarana bagi pemenuhan kebutuhan dan kepentingan manusia. Alam hanya alat bagi pencapaian tujuan manusia. Alam tidak mempunyai nilai pada dirinya sendiri.

Antroposentrisme juga dilihat sebagai sebuah teori filsafat yang mengatakan bahwa nilai dan prinsip moral hanya berlaku bagi manusia, dan bahwa kebutuhan dan kepentingan manusia mempunyai nilai paling tinggi dan paling penting. Bagi teori antroposentrisme, etika hanya berlaku bagi manusia. Maka, segala tuntutan mengenai perlunya kewajiban dan tanggung jawab moral manusia terhadap lingkungan hidup dianggap sebagai tuntutan yang berlebihan, tidak relevan dan tidak pada tempatnya. Kalaupun tuntutan seperti itu masuk akal, itu hanya dalam pengertian tidak langsung, yaitu sebagai pemenuhan kewajiban dan tanggung jawab moral manusia terhadap sesama. Maksudnya, kewajiban dan tanggung jawab moral manusia terhadap lingkungan hidup-kalaupun itu ada-itu semata-

mata demi memenuhi kepentingan sesama manusia. Kewajiban dan tanggung jawab terhadap alam hanya merupakan perwujudan kewajiban dan tanggung jawab moral terhadap sesama manusia. Bukan merupakan perwujudan kewajiban dan tanggung jawab moral manusia terhadap alam itu sendiri.

Sikap antroposentris ini akan dibawa dalam kehidupan sehari-hari terhadap lingkungannya termasuk aktualisasi diri. Para pemburu akan puas dengan hasil buruannya di dalam kawasan taman nasional, walaupun itu dilarang. Semakin besar buruannya maka semakin puas yang mereka rasakan. Kenyataan ini akan semakin terus berkembang dan berlangsung jika tidak segera diantisipasi.

Antisipasi sikap antroposentris ini tentu dimulai dari kecil melalui pendidikan agama dan etika. Sikap ramah dan peduli lingkungan akan menjadi bagian dari pendidikan agama yang bernilai luhur dan turun temurun. Sedangkan apabila sudah dewasa masih ada sikap antroposentris tentu diatasi dengan penegakan hukum yang adil.

Evaluasi :

Bagaimana hubungan antara etika antroposentris dengan mitigasi satwa liar?

XV. PERBURUAN GAJAH DAN KORBAN MANUSIA

Tujuan instruksional

Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui penyebab perburuan dan bagaimana cara mengatasinya.

A. Penyebab

Perburuan gajah disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor yang pertama menyangkut kebutuhan gaya hidup untuk mencapai aktualisasi diri dan sifat kekuasaan manusia pada makhluk hidup lain sehingga ada keinginan untuk membunuh dan berpetualang. Faktor yang kedua adalah adanya penyelamatan diri dari gangguan luar sehingga ingin mempertahankan diri maupun harta bendanya dari kehilangan. Masyarakat desa penyangga yang merasa terganggu dengan hadirnya gajah yang memakan dan merusak tanamannya maka mereka akan bereaksi untuk menyelamatkannya. Berdasarkan dua faktor inilah maka terjadi perburuan gajah.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P. 48/Menhut-II/2008 Konflik antara manusia dan satwa liar terjadi akibat sejumlah interaksi negatif baik langsung maupun tidak langsung antara manusia dan satwa liar. Berbagai kerugian akibat konflik diantaranya seperti rusaknya tanaman pertanian dan atau perkebunan serta pemangsaan ternak oleh satwa liar, atau bahkan menimbulkan korban jiwa manusia. Disisi lain tidak jarang satwa liar yang berkonflik mengalami kematian akibat berbagai tindakan penanggulangan konflik yang dilakukan (Taman Nasional Gunung Lauser, 2014). Prinsip-prinsip yang perlu diperhatikan dalam mitigasi berdasarkan PP 48 tahun 2008 adalah: 1) Manusia dan satwa liar sama-

sama penting; 2) Site spesifik; 3) Tidak ada solusi tunggal; 4) Skala lansekap (Home range based mitigation); 5) Tanggung jawab multi pihak.

Konflik gajah dengan manusia terjadi sejak PLG Way Kambas disahkan menjadi kawasan hutan dan daerah sekitarnya dibuka menjadi pemukiman dan lahan pertanian bagi transmigran serta sejak gajah-gajah dari Lampung Selatan dan Gunung Madu di “translokasi”kan ke Way Kambas pada tahun 1980. Populasi yang semakin padat tentunya mengakibatkan semakin sempitnya daerah jelajah untuk mencari makan (Sukatmoko, 2006). Taman Nasional Way Kambas adalah habitat bagi hampir 200 gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) atau 10% dari total populasi yang masih ada yang diperkirakan tidak lebih dari 2000 ekor (Vesswic, 2013).

B. Catatan Korban Perburuan

Menurut catatan WCS pada periode 2012-2013 ada lima bangkai gajah, dan pada 2013-2014 (Tabel 15.1) ada satu bangkai ditemukan di lokasi di Bhunut Resort Kuala Kambas SPTN Wilayah III. Responden juga menggambarkan lima kasus kematian gajah di dekat Taman Nasional Way Kambas (TNWK) Lampung. Untuk menghilangkan jejak perburuan gajah maka dilakukan teknik yang sangat kejam, diantaranya dengan memasukkan gajah ke dalam lubang kemudian warga desa membakarnya, dan empat kasus lainnya dengan diracun (Nyhus, Tilson dan Sumianto, 2000).

Personil TNWK kadang melakukan kesalahan fatal dengan membunuh gajah yang dianggap bahaya. Salah satu gajah ditembak mati oleh BTNWK dikarenakan mengancam keselamatan masyarakat desa penyangga antara 1 Januari 2000-1 November 2002 (Hedges, Tyson, Sitompul, Kinnaird, Gunaryadi dan Aslan, 2005). Kejadian ini tidak perlu terulang karena sebaiknya petugas menggunakan senapan bius sehingga gajah tidak menjadi korban konflik.

Tabel 15.1. Catatan korban pemburu gajah di TNWK

Tahun	Jumlah	Kelamin	Lokasi	Sebab Kematian	Keterangan Tambahan
2013	1	Jantan	Rawa Jambu _Pasir Panjang	Diduga akibat pemburu	Ditemukan tengkorak kepala, kaki, tulang, dan kulit yang sudah
2013	1	Jantan	Merawan Pasir _Pasir Panjang	Diduga akibat pemburu	Ditemukan tengkorak kepala, kaki, tulang, dan kulit yang sudah
2013	1	Jantan	Ketapang Payung _Pasir Panjang	Diduga akibat pemburu	Ditemukan tengkorak kepala, kaki, tulang, dan kulit yang sudah
2013	1	Betina	Rawa Pabung	Diduga akibat pemburu	Ditemukan bangkai yang membusuk
2013	1	?	Rawa Penet/ Logging	Diduga akibat pemburu	Ditemukan tengkorak kepala, dan tulang kering berserakan
2014	1	Jantan	Rawa Bhunut	Diduga akibat pemburu	Ditemukan tengkorak kepala, kaki, tulang, dan kulit yang sudah

Sumber data WCS-IP, dan BTNWK

(Temuan bangkai diverifikasi Tahun 2013-2014, oleh WCS, RPTN Kuala Penet, RPTN Kuala Kambas)

Berdasarkan catatan dari Tahun 2012 hingga Agustus 2017 kejadian terbunuhnya gajah di Lampung sebanyak 23 ekor. Sebagian besar populasi gajah dibunuh dengan menggunakan racun, sisanya ditembak.

C. Korban Gangguan Gajah

Berdasarkan laporan dari WCS terjadi KMG sebanyak 43 kasus yang terdiri dari 37 kasus terjadi di Desa Tegal Yoso dan 6 kasus di Desa Tanjung Tirto. Kasus KMG 98% gajah datang berkelompok dan 2% gajah datang soliter. Tiga jenis tanaman yang sering dirusak adalah singkong (*Manihot utilissima*) 40 kasus, jagung (*Zea mays*) 27 kasus dan padi (*Oryza sativa*) 13 kasus serta 98% gajah datang pada pukul 18.00-00.00 WIB (Zazuli dan Dewi, 2014).

Berdasarkan pengamatan WCS, dari 37 desa sekitar TNWK yang mengalami KMG sampai dengan September 2014, sebanyak 17 desa masih mengalami gangguan satwa liar Gajah. Sedikitnya 15 orang dilaporkan meninggal dan sembilan orang terluka di 11 desa dekat TNWK antara tahun 1984 dan 1996.

D. Mengapa Manusia dibunuh Gajah?

Apakah perilaku gajah itu membunuh manusia? Pertanyaan tersebut mungkin muncul dalam pemikiran manusia. Untuk menjawabnya dapat diperhatikan kejadian yang pernah dilaporkan oleh masyarakat Pemerihan sebagai berikut. Seorang bapak bersama anaknya berladang di dalam Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Saat itu kedatangan kelompok gajah liar, namun bapak tersebut mengusir dengan kasar menggunakan batu. Rombongan gajahpun pergi meninggalkan bapak tersebut. Suatu ketika gajah tersebut datang kembali bersama sekawanan gajah dan bertemu bapak itu bersama anaknya, namun kali ini gajah tersebut menyerang dan mempermainkannya seperti bermain bola hingga tewas di depan anaknya.

Kejadian lain di Way Haru sepasang suami istri tewas dibunuh gajah di dalam kawasan hutan ketika sedang berladang. Kejadian ini diawali ketika istri mengusir gajah, namun gajah malah mendatangnya dan membunuhnya. Melihat kejadian tersebut suaminya meminta bantuan masyarakat namun karena tidak sabar, ia pun menyusul ke hutan. Ketika disusul oleh masyarakat ternyata suami tersebut telah meninggal juga.

Berdasarkan kejadian tersebut ternyata gajah juga dapat membunuh manusia. Mereka sepertinya tidak menerima diusir oleh manusia, palagi disertai ucapan kasar kepada gajah. Fakta ini menjadi pelajaran kepada manusia untuk tidak berlaku kasar pada satwa dan tidak merusak habitat gajah.

Evaluasi

Mengapa terjadi perburuan dan mengapa gajah membunuh manusia?

XVI. INVENTARISASI KERUSAKAN TANAMAN

A. Kerusakan Berdasarkan Jenis dan Waktu

Berbagai macam kerusakan tanaman yang disebabkan oleh aktivitas gajah di lahan penduduk perlu diinventarisir. Kondisi ini sebagai dasar dalam mitigasi konflik. Data yang perlu diinventarisir meliputi intensitas kedatangan rombongan gajah, luas tanaman yang dirusak, jenis tanaman yang dimakan, waktu kedatangan rombongan gajah kesuatu desa.

Hedges, Tyson, Sitompul, Kinnaird, Gunaryadi dan Aslan (2005), konflik manusia-gajah (KMG) menyebabkan 337 insiden kerusakan tanaman antara juni 2000-September 2002. Perjalanan panjang gangguan gajah liar terhadap tanam-tumbuh milik masyarakat pada periode 2010 ini tercatat besar gangguan yang terjadi di desa penyangga TN. Way Kambas tim PARs WCS mencatat ada 543 kali serangan yang terjadi selama kurun waktu Januari-Desember 2010. Pada tahun 2010 intensitas gangguan gajah liar terhadap tanam tumbuh milik masyarakat naik signifikan menjadi $\pm 150,3$ % bila dibandingkan dari tahun lalu (*data 2009 sebesar 265 kali kejadian*).

Menurut catatan WCS (2010) gangguan gajah liar terhadap tanam-tumbuh milik masyarakat yang terjadi di desa- desa sekitar hutan TN. Way Kambas mengikuti budaya dan pola musim tanam yang ada di masyarakat. Waktu serangan gajah terjadi bersamaan dengan waktu musim panen yang dilakukan oleh masyarakat sekitar hutan yang mata pencaharian utamanya adalah bertani (bercocok tanam) seperti Tabel 16.1.

Berdasarkan kalender musim sebagai gambaran tentang kondisi, aktivitas dan waktu kejadian yang berulang terjadi dalam daur kehidupan masyarakat desa, menunjukkan pola dan waktu musim tanam masyarakat diduga

mengikuti siklus musim hujan dan kemarau, meskipun saat ini sulit untuk diperkirakan waktu waktu musim hujan dan musim kemarau tiba.

Tabel 16.1. Serangan gajah berdasarkan waktu dan jenis tanaman.

	Bulan												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Padi Sawah	√	√		√	√	√	√				√	√	8 bulan
Padi Rawa	√									√	√	√	4 bulan
Jagung	√	√		√	√	√	√				√	√	8 bulan
Singkong			√	√	√	√	√	√	√	√	√		8 bulan
Kacang2-an			√	√			√	√					4 bulan
Sayur2-an			√	√			√	√					4 bulan
Tanaman	√	√	√									√	4 bulan

Sumber data : WCS, 2010.

Dilihat dari kalender musim tanam dan panen, serta kalender musim hujan dan kemarau, yang ada di masyarakat di desa-desa sekitar hutan TN. Way Kambas, menunjukkan kolerasi antara waktu serangan gajah liar terjadi pada saat waktu musim tanam (Gambar xx) dan panen berlangsung, meskipun perkiraan waktu hujan dan kemarau pada saat ini sulit di prediksi, namun tidak banyak mempengaruhi pola dan waktu tanam dan panen di masyarakat.



Gambar 16.1. Kerusakan tanaman padi oleh gajah (Sumber : WCS 2010)

Korelasi antara kalender musim dengan pola serangan gajah liar tersebut, pada tahun 2010 ini kelompok/jenis tanam tumbuh yang mengalami kerusakan terbesar adalah jenis tanaman pangan (padi, jagung, singkong) mencapai 65 %, untuk jenis tanaman kebun (kakao, karet, kelapa, sawit) yang mengalami rusak sebesar 17 %, dan jenis kayu hutan tanam industri (sengon, albasia) sebesar 5 % ini terjadi karena usia tanaman yang masih muda (1 – 3 tahun). Dan di beberapa tempat/desa sekitar TN. Way Kambas perubahan pola tanaman mengalami perubahan dari tanaman pangan ke tanaman kebun, terutama pada lahan kering (ladang dan sawah irigasi) ini disebabkan oleh ketersediaan air yang tidak mencukupi untuk melakukan usaha tanam jenis tanaman pangan.

B. Kerusakan Tanaman Berdasarkan Luas dan Jumlah

Berdasarkan jumlah tanaman rusak oleh gajah selama periode 2010, untuk jenis tanaman pangan seperti tanaman pangan luas rusak mencapai luas 4, 99 ha setiap bulannya, yang tersebar di seluruh desa (22 desa) sekitar TN. Way Kambas, dan meskipun tingkat gangguan gajah pada tahun 2010 mengalami peningkatan, namun tingkat kerusakan di beberapa desa mengalami penurunan, dan keberhasilan penanganan secara mandiri oleh masyarakat mencapai 50 %.

Jenis tanaman palawija yang rusak selama tahun 2010 mencapai 0,906 Ha atau 0,075 ha dalam setiap bulannya. Untuk jenis tanaman perkebunan jumlah tanaman yang rusak mencapai 2.602 batang yang terdiri dari jenis tanaman kakao, karet, kelapa, dan sawit. Untuk jenis tanaman karet yang rusak lebih besar, dikarenakan masyarakat mulai mengganti jenis tanaman pada lahan kering dari tanaman pangan ke tanaman kebun dengan sistem tumpang sari.

Sedangkan untuk tanaman hortikultura seperti jenis pisang, nanas dan jenis tanaman semangka jumlah rusak mencapai 10.235 batang. Jenis tanaman nanas dan pisang jumlah rusak tertinggi terjadi areal perkebunan di PT. NTF (*Nusantara Tropical Fruits*), dan ini dikarenakan PT. NTF telah mengganti jenis tanaman dari singkong ke jenis tanaman nanas.

C. Penyebab Kerusakan Tanaman

Penyebab kerusakan tanaman ini disebabkan oleh rombongan gajah yang masuk ke dalam areal tanaman. Rombongan gajah ini terdiri dari beberapa kelompok. Hasil pemantauan oleh WCS dilapangan jumlah kelompok gajah yang sering keluar dari dalam kawasan hutan terdapat 4 (empat) kelompok gajah yang berbeda, kelompok betina dewasa antar 2-3 ekor, kelompok jantan dewasa 2-3 ekor, dan kelompok campuran yang terdiri dari anak, remaja, dewasa berjumlah antara 4-58 ekor, dan kelompok soliter 1 ekor yang dikenal dan sering disebut dengan nama gajah dugul.

D. Partisipasi Masyarakat dalam Mitigasi

Selama kurun waktu 2010, secara keseluruhan dari semua desa sekitar hutan keberhasilan usaha masyarakat berpartisipasi dalam mitigasi Konflik Gajah dan Manusia (KGM) di lapangan 58 % masyarakat berhasil menangani KGM secara mandiri.

Jumlah partisipasi masyarakat dalam penjagaan rata-rata 2 hingga 10 orang, meskipun kadang-kadang lebih dari 40 orang yang dikoordinir oleh tenaga sukarela pam swakarsa dan ini biasanya terjadi pada saat kegiatan penggiringan gajah (ketika gajah sudah masuk ke lahan pertanian/tanaman masyarakat).

Keberhasilan penanganan gangguan gajah liar dilapangan oleh masyarakat, perlu terus di dukung, peran para pihak akan sangat membantu masyarakat dalam mengurangi resiko kerugian, kerentanan dan keputusasaan. Grafik keberhasilan penanganan oleh masyarakat secara mandiri pada periode ini mencapai 50 %, dan keberhasilan penanganan ini, kedepan akan menjadi lebih besar jika ditambahkan lagi dengan komponen yang ada dari pemerintah dalam hal pihak pengelola TN. Way Kambas.

Pemberdayaan bagi masyarakat pinggir hutan TN. Way Kambas yang mengalami persoalan gangguan gajah memang bukan sesuatu hal yang mudah. Hasil analisis dari komunitas masyarakat yang memiliki karakter dan sifat yang beragam semacam ini maka model dan strategi pemberdayaan membutuhkan pendekatan yang dapat menumbuhkan dan membangkitkan semangat hidup lebih baik dengan mengembangkan kapasitas dan kompetensi diri.

Evaluasi

Bagaimana solusi terhadap kerusakan tanaman oleh gajah di luar kawasan tanaman nasional?

XVII. DAMPAK PEMBANGUNAN

Tujuan Instruksional

Mahasiswa diharapkan dapat memahami dampak pembangunan terhadap kelestarian gajah dan habitatnya.

Ancaman lain yang tidak kalah serius adalah konflik berkepanjangan atas pembangunan dan perburuan ilegal gading gajah. Ancaman kehilangan habitat secara permanen akan terjadi pada semua hutan yang dikonversi untuk alasan pembangunan.

A. Ancaman Terhadap Habitat

Tingginya kerusakan hutan di Indonesia (khususnya di Sumatera) mengakibatkan hilangnya sebagian besar hutan dataran rendah yang juga merupakan habitat potensial bagi gajah. Diperkirakan laju kerusakan hutan pada tahun 1985 hingga 1997 sebesar 1 juta hektar dan meningkat hingga 1.7 juta hektar pada akhir 1980 -an (Holmes 2001).

Apabila kita anggap laju kerusakan hutan konstan maka pada periode tahun 1997-2001, Indonesia telah kehilangan sekitar 5 juta hektar hutan (Whitten *et al.* 2001). Sebagaimana disebutkan sebelumnya, deforestasi sebagian besar terjadi akibat konversi untuk kegiatan pembangunan non kehutanan seperti perkebunan, infrastruktur, pembangunan pemukiman baru, serta pembangunan industri kehutanan yang tidak dapat dihindari.

B. Fragmentasi Habitat

Pembangunan seringkali sulit menyelaraskan atau menghindari benturan dengan kegiatan pelestarian alam atau konservasi sumber daya alam hayati. Pembangunan

infrastruktur misalnya sering membelah ekosistem dan habitat gajah yang menghendaki luasan yang besar dan kompak. Di beberapa daerah, pembangunan bahkan tidak sesuai atau mendahului tata ruang daerah tersebut sehingga merusak daerah-daerah perlindungan alam.

Bagi satwa liar seperti gajah yang mengendaki habitat dan areal jelajah yang luas, fragmentasi habitat akan menyebabkan pengurangan ruang gerak sehingga dalam memenuhi kebutuhan hidup dari sisi ekologisnya sangat berpotensi untuk menimbulkan konflik antara satwa tersebut dengan kegiatan pembangunan di sekitar habitatnya. Konflik dapat berakhir dengan korban di kedua belah pihak tetapi umumnya korban kematian gajah akibat konflik lebih banyak terjadi.

C. Degradasi Habitat

Degradasi habitat juga merupakan ancaman utama bagi habitat gajah. Kebakaran hutan, kemarau panjang yang mengakibatkan berkurangnya sumber air, penggembalan hewan ternak yang berlebihan, penebangan hutan baik legal maupun ilegal dapat mengurangi sumber daya pakan gajah di habitat aslinya secara signifikan.

Degradasi habitat juga dapat terjadi karena aktivitas manusia yang mengintroduksi spesies eksotik yang dapat berdampak negatif terhadap komposisi vegetasi (misalnya: *Acacia nilotica*).

D. Perburuan Ilegal Gading Gajah

Konflik gajah dan manusia, tingkat kemiskinan penduduk di sekitar habitat gajah dan permintaan pasar ilegal gading gajah secara komersial menjadi pendorong utama dalam terjadinya pemburuan gading gajah secara ilegal. Aktifitas ini dirasakan semakin meningkat dari tahun ke tahun terutama di Sumatera. Namun demikian hingga saat ini belum ada data akurat yang menjelaskan tingkat ancaman perburuan bagi gajah Sumatera dan Kalimantan Selain itu monitoring dan analisis modeling akan dampak perburuan terhadap populasi gajah sangat jarang dilakukan.

Kekhawatiran akan meningkatnya tingkat perburuan dan perdagangan ilegal gading gajah ternyata juga dirasakan oleh negara-negara lain yang memiliki populasi gajah yang cukup besar di Asia (misalnya India, Sri Lanka dan Thailand). Kekhawatiran ini muncul setelah CITES membuka perdagangan gading untuk empat (4) negara di Afrika bagian selatan (Afrika Selatan, Botswana, Namibia dan Zimbabwe). Dengan dibukanya perdagangan gading secara legal untuk negara-

negara di Afrika tersebut maka dapat mendorong masuknya gading gajah Asia secara ilegal di pasar gelap. Hal ini sangat mungkin terjadi karena perbedaan gading gajah Asia dan Afrika sangat sulit dideteksi perbedaannya.

Contoh kasus yang terjadi di sekitar TN Bukit Barisan Selatan, terdapat 12 pemburu dan cukong gading yang telah menjual 1.260 kg gading sejak tahun 2003. Jumlah gading ini setara dengan membunuh 47 ekor gajah. Di Way Kambas, terdapat 19 orang pemburu, cukong, dan pengrajin gading yang mampu menjual 1.785 kg gading sejak tahun 2003. Jumlah ini setara dengan membunuh 52 ekor gajah. Perburuan gajah itu sendiri dilakukan di wilayah Lampung, Sumatera Selatan, Bengkulu, dan Riau (Adhiasto 2007).

Hasil survei *Wildlife Crime Unit* (WCU) terhadap para pemelihara satwa dilindungi dan pemilik bagian-bagian tubuh satwa dilindungi di Provinsi Lampung, menyimpulkan bahwa harimau sumatera dan gading gajah sumatera adalah bagian satwa dilindungi yang paling banyak dimiliki oleh responden. Hal tersebut menunjukkan bahwa perburuan harimau sumatera dan gajah sumatera lebih tinggi daripada satwa lainnya.

Modelling Impacts of Poaching on the Sumatran Elephant Population in Way Kambas National Park, Sumatra, Indonesia

Arnold F. Sitompul^{1,2}, John P. Carroll³, James Peterson⁴ and Simon Hedges⁵

¹*Conservation Science Initiative, Medan, Indonesia*

²*Department of Natural Resources Conservation, University of Massachusetts, Amherst, MA, USA*

³*Warnell School of Forestry and Natural Resources, University of Georgia, Athens, GA, USA*

⁴*U.S.G.S. Georgia Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, Warnell School of Forestry and Natural Resources, University of Georgia, Athens, GA, USA*

⁵*Wildlife Conservation Society, International Programs, Bronx, New York, NY, USA*

Introduction

Poaching has been known to have a large impact on elephant populations in both Africa (e.g. Douglas-Hamilton 1987; Poole & Thomsen 1989) and Asia (Sukumar 1989; Sukumar *et al.* 1998). There are fears that poaching of Asian elephants has increased since CITES approved an experimental one-off sale of ivory from Botswana, Namibia, and Zimbabwe to Japan in July 1999, following compliance with a number of agreed conditions. Another one-off sale from South Africa, Namibia, and Botswana was approved in 2002 but that sale has not yet taken place (CITES 2000; Milliken 2004). In Sumatra, during the 1980s and 1990s, poaching was not considered a major threat to elephants (Blouch & Haryanto 1984; Blouch & Simbolon 1985; Santiapillai & Jackson 1990); however it is feared that poaching activity has increased since year 2000 (Sitompul *et al.* 2002; Hedges *et al.* 2005). While poaching activity is predicted to continue increasing, accurate data on poaching is very difficult to obtain. Furthermore, there have been no field studies in Sumatra identifying the impact of poaching on elephant abundance and population trends.

Population modelling has been widely used in wildlife ecology studies for many terrestrial large mammals (e.g. Belovsky 1987; Berger 1990; Rothley *et al.* 2005). Incorporating modelling approaches as part of adaptive management strategies, allows managers to develop more effective conservation strategies (Cromsigt *et al.* 2002) while reducing the uncertainty

about how the system responds to management actions (Williams *et al.* 2002). Furthermore, modelling allows managers to make an empirical assessment of the species of interest and identify and implement the management strategies that are most likely to increase the probability of a species persisting over a given time period. However, developing detailed and accurate population models for many species requires extensive historical baseline data (i.e., population size, age structure, sex-ratio, fecundity rate, and natural survival and mortality rates). In Sumatra, reliable baseline data for Sumatran elephant is uncommon; however the results of a couple of studies (Riley 2002; Hedges *et al.* 2005) provide reliable data for the elephant population in Way Kambas National Park. We believe that modelling of elephant populations and poaching threats will help managers identify key parameters to monitor, and strategies to adopt, in order to minimize extinction threats for Sumatran elephants.

In this paper, we estimate the potential impact of poaching on the elephant population in Way Kambas National Park (WKNP) using a stochastic population model. We projected the population trend under three different poaching scenarios: no poaching, low poaching, and high poaching. For each model, we predicted the population's age distribution, growth rate, and trends in abundance estimates over 50 years. Finally, we calculated the extinction probability for each scenario and conducted sensitivity analyses to identify the parameter that had the largest effect on the model's estimates.

Methods

Study area

Field data used in the model were collected in Way Kambas National Park (WKNP), Sumatra, Indonesia. WKNP is located in eastern part of Lampung Province in south-eastern Sumatra (4°62'–5°26' S and 105°54'–105°90' E), and is 1235 km² in area. The entire park is < 50 m above sea level and annual rainfall is 2000–3000 mm. Vegetation types are typical tropical lowland and swamp forest. Most of the park was logged in the 1960s and 1970s, so most of the forested area in the park is relatively degraded. Nonetheless, the park has still been categorized as the second highest priority for Sumatran elephant conservation (Santiapillai & Jackson 1990). The park boundary is approximately 227 km long and 65% (148 km) of it is bordered by 34 villages. The elephant population in the park was estimated to be 180 (95% CI = [144, 225]) in 2002 (Hedges *et al.* 2005). The government of Indonesia established an Elephant Training Centre (ETC) in the south-eastern area of the park in the early 1980s; the purpose of this ETC was to house “problem elephants” captured as a result of human–elephant conflict and habitat conversion in WKNP and other parts of Lampung Province (Hedges *et al.* 2005). The “problem elephants” were then tamed and trained at the ETC for tourism purposes. The ETC in WKNP is the largest such centre in Sumatra and during 2000–2002 was known to contain about 100 elephants (authors' pers. obs.).

Methods

We developed a stage-based stochastic population model to determine the impact of poaching in the park based on known rates of illegal killing of elephants in WKNP (Sitompul *et al.* 2002). Population trajectories and maximum population size under different scenarios were predicted for elephants in WKNP using a Leslie matrix projection model (Leslie 1945, 1948). The model consisted of four different life-history stages: calf, juvenile, subadult, and adult and operated on an annual time step basis (Fig. 1). The calf stage included any elephant <1 year old, juveniles

included ages 1–5 years, subadult elephants included individuals >5–15 years old, and adults included individuals >15 years old (Sukumar 1989). Each simulation began by assigning individuals to one of the four life history stages: calves were 8.04% of the population, juveniles were 28.57%, subadults 50%, and adults 13.39%, based on the demographic configuration of the elephant population in WKNP in Reilly (2002). The number of calves produced each time step was a function of the number of adults and subadults and fecundity. Stage-specific maximum annual fecundity rate was assumed to be constant over time and estimated to be 0.225 for both subadult and adult elephants, and was based on long-term studies of Asian elephants in other regions (Sukumar 1989). Stage-specific natural survival rate was assumed to be similar to Asian elephants in India and averaged 0.85 for the calf, 0.96 for the juvenile, 0.98 for the subadult, and 0.85 for the adult life history stages. We incorporated stochasticity into the model by randomly generating annual survival rates from a beta distribution with the mean specified above and a standard deviation that was 10% of the mean.

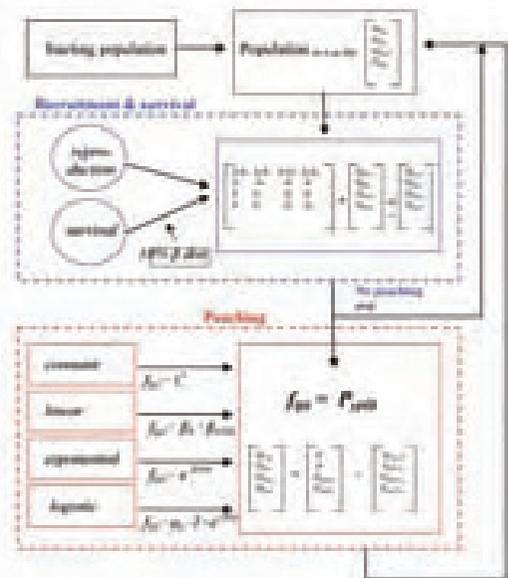


Figure 1. Model flow for population estimation and demographics as a function of recruitment, survival and poaching for elephants projected for 50 years in Way Kambas National Park.

For each simulation scenario, we ran 1000 replicate simulations for a 50 year time period, and observed the final population structure at year 50. Mean and 95% confidence interval (95% CI) of population size, population structure, and population growth rate (λ) were calculated. In addition, a quasi-extinction coefficient (EC) was estimated as the proportion of the 1000 replicate simulations that resulted in extinction before 50 years.

We evaluated the effect of poaching on elephant populations using three different scenarios. The first scenario, which we called the control, assumed that the elephant population in the park was fully protected, resulting in no anthropogenic removal of elephants (no poaching and elephant capture due to conflict with human). The second scenario assumed poaching occurred at a low rate defined as the mean number of elephants known to have been removed from the population per year due to poaching over the years 2000–2004. The number of elephants poached in the park was estimated from the total number of carcasses with signs of poaching activity found in the park in the 2000–2002 period ($n=8$ elephants) plus 8 elephants that had been found killed by poachers in the 2003–2004 period (Sitompul *et al.* 2002; Hedges *et al.* 2005; WCS unpub. data). We assumed only sub-adult and adult elephants were poached. The third scenario assumed that high poaching would occur in the park based on continued human population growth and land use trends in Lampung Province. High poaching was defined as a 2x increase on the previously defined low poaching rate described above. Because the relationship between poaching and population size is unknown, we modelled poaching rates as a function of population size using four alternative functions: (1) poaching was constant over time; (2) poaching was a negative linear function of population size; (3) poaching was an exponential decay function of population size; and (4) poaching was a logistic function of population size. For the high poaching rate scenario, poaching functions were kept the same as in the low poaching rate scenario. For each poaching function, the number of sub-adult and adult elephants poached from the park was randomly assigned using a Poisson distribution and the

scenario-specific rate. Thus, the rate of poaching per year, in the model, was assumed to be additive to the stage-specific natural mortality. We did not include sex-specific differences in poaching rate because there was no information on such sex-specific differences for WKNP. There is evidence that adult female elephants are also poached in Sumatra and their toenails, genitalia, and other body parts are collected for use in traditional medicines (Sitompul *et al.* 2002).

Several other assumptions were required in constructing the models. Natural mortality rates used were derived from data on Indian elephants, which might be different than Sumatran elephants. However, it is unlikely that they would be substantially different because elephants in India and Sumatra have similar life histories. Furthermore, we did not include a carrying capacity function because the carrying capacity of the study area is not well studied (but is thought to be much higher than the present population size) and because our primary concern was preventing declining populations and local extinction, the effect of density-dependent factors as the population approached carrying capacity was considered unimportant. However, model scenarios projecting increases in population will need refinement and some measure of carrying capacity should be included as those data become available. Finally, potential genetic problems associated with small isolated elephant populations (e.g. inbreeding depression) were not included in our model.

Sensitivity analyses

The purpose of the sensitivity analyses was to determine the relative influence of each parameter and alternative poaching model on model estimates (Williams *et al.* 2002). Relative sensitivity of model estimates can be evaluated by varying model input parameters over a specified range and examining the change in model outputs. For this study, we evaluated the relative sensitivity of the year 50 model estimates to each parameter by calculating a Sensitivity Index (SI) using regression analysis to calculate the slope and uncertainty of each poaching function and then multiplying the slope and uncertainty of

the parameter to calculate the SI following the methods of Wiegand *et al.* (1998). We evaluated the sensitivity of reproductive parameters of sub-adult and adult elephants by varying the reproductive rates from 0.19 to 0.25, with 0.01 increments. We also evaluated model sensitivity to the survival rate parameter for the calf to juvenile transition and the sub-adult to adult transition by varying the survival parameter for each life history stage from 0.75 to 0.90, with 0.05 increments. To understand the sensitivity of the population model to the alternative poaching functions, we varied poaching rate from the low poaching scenario's 50% to 200% of the estimate values in 10% increments. The results of these sensitivity analyses for the high poaching rate scenario will be identical to the low poaching rate scenario since the difference between the low and high poaching rate scenarios is simply the magnitude of the poaching rate. All simulation modelling and sensitivity analyses were conducted using SAS (SAS version 8.2).

Results

Projection of the WKNP elephant population over a 50-year period showed the population increasing from 180 elephants to 594 elephants (95% CI = [570, 618]) if we assumed that poaching stopped. The extinction coefficient for the control population was 0.0 and population growth rate (λ) was 1.02 (0.0001 SE). Under the low poaching rate scenarios we also showed that the elephant population would increase (Fig. 2). The linear poaching function produced an elephant population in year 50 of 422 (95% CI = [403, 441]). The extinction coefficient using the linear function was also 0.0 and λ was 1.02 (0.0002 SE). If poaching in the park behaves as an exponential extinction function, the elephant population in year 50 was estimated to be 325 (95% CI = [308, 342]). The extinction coefficient for this function was 0.009 and λ was 1.01 (0.0002 SE). The constant and logistic poaching functions in the model produced estimates of elephant population size of 253 (95% CI = [235, 271]) and 263 (95% CI = [245, 281]), respectively. The extinction coefficient with constant poaching was 0.099, and logistic poaching resulted in an estimate of 0.086. The population growth rate with constant

poaching was 1.0 (0.0005 SE) and λ with logistic poaching was 1.0 (0.0005 SE; Table 1). The age distribution after 50 years for the control and low poaching rate scenarios changed slightly from one dominated by sub-adults towards one more dominated by adults (Fig. 3).

Population models with high poaching rate scenarios showed a different trend to the low poaching rate scenarios over the 50-year period. In the high poaching rate scenarios, only linear and exponential decay poaching patterns showed that the elephant population in WKNP would increase over the 50 years (Fig. 4). Population size in year 50 for the linear and exponential decay poaching functions was estimated to be 274 (95% CI = [263, 285]) and 217 (95% CI = [211, 226]), respectively. The extinction coefficient for the linear and exponential poaching functions was 0.0 and λ was 1.0 (0.0002 SE). For the exponential decay poaching function, the extinction coefficient was 0.01 and λ was 1.0 (0.0003, SE). In contrast, the constant poaching and logistic poaching functions in the high poaching scenarios showed that elephant population in WKNP would decline dramatically (Fig. 4). Final population size in year 50 for the constant and logistic poaching functions was 41 (95% CI = [33, 49]) and 37 (95% CI = [30, 44]), respectively. The extinction coefficient for constant poaching was 0.75 and for logistic poaching it was 0.76. The population growth rate was 0.97 (0.008 SE) for constant poaching and 0.97 (0.009 SE) for logistic poaching (Table 1). The age distribution in the high poaching rate scenarios showed similar patterns to the low poaching scenarios, with more adult individuals found at the end of each simulation (Fig. 5).

Sensitivity analyses

Sensitivity analyses for each natural parameter revealed high levels of variation in the model. The result of the sensitivity analyses for the sub-adult and adult reproductive parameters showed that small changes in the adult reproductive parameter caused large changes in the final population size. For example, an increase of 6% in the adult reproduction rate could cause a 76.01% change in final population size. In contrast, a 6% change in

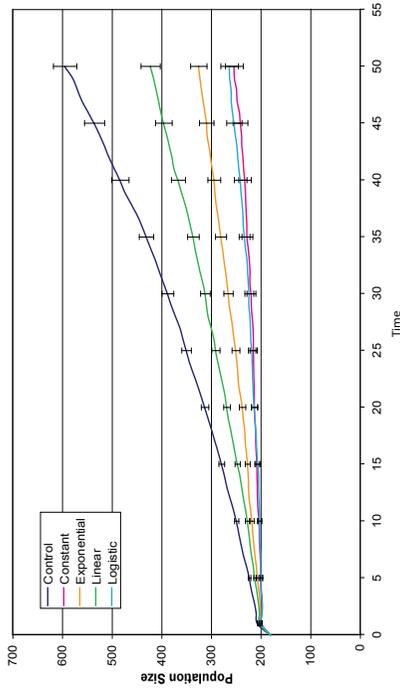


Figure 2. Simulated population trends of Asian elephants for 50 years under control and low poaching scenarios in Way Kambas National Park. Density dependent effects using low poaching level scenarios were developed (constant, exponential, linear and logistic).

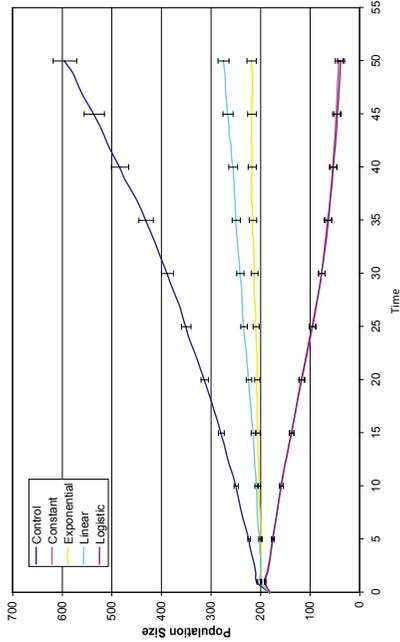


Figure 4. Simulated population trends over 50 years period under control and high poaching scenarios in Way Kambas National Park. Density dependent effects using high poaching level scenarios were developed (constant, exponential, linear and logistic).

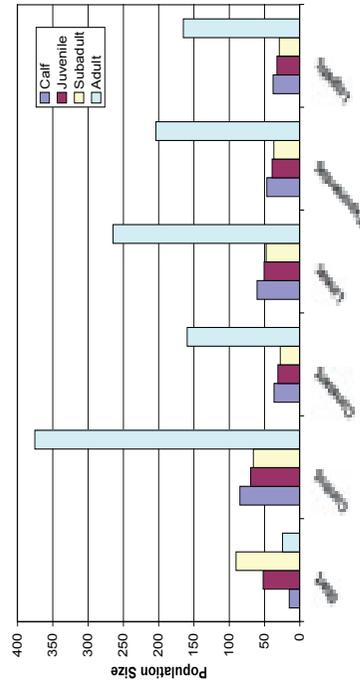


Figure 3. Projection of the age structure of the elephant population in Way Kambas National Park after 50 years of simulation, presented in the current population (start) and in control and low poaching scenarios.

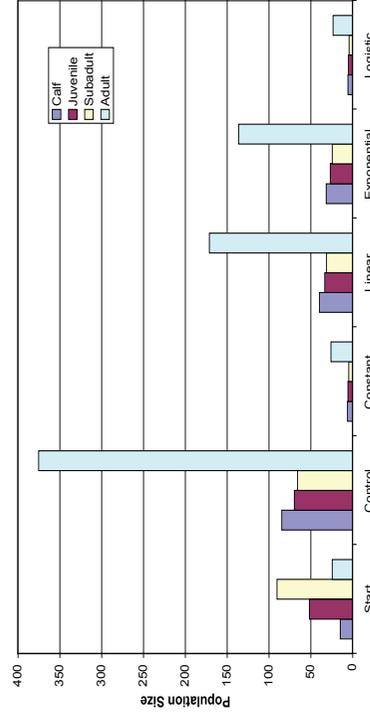


Figure 5. Projection of the age structure of the elephant population in Way Kambas after 50 years of simulation, presented in the current population (start) and in control and high poaching scenarios.

sub-adult reproduction rate only caused a 26.84% change in final population size (Fig. 6). For the survival parameter, sensitivity analyses showed that juvenile survival and young survival rates had relatively similar impact on the final population size. An increase of 5% in survival of young and juvenile elephants independently caused a change of 29.25% and 29.87% in final population size, respectively (Fig. 7). However, the adult survival parameter had a far more sensitive effect on the final population size compared to the sub-adult survival parameter. Changing the adult survival parameter 5% could cause an 86.54% change in final population size. In contrast, a 5% change in the sub-adult parameter only caused a 37.46% change in final population size (Fig. 8).

Sensitivity analysis for the four poaching function parameters showed clear differences in model sensitivity (Fig. 9, Table 2). The logistic poaching function appeared to have the greatest influence, which is shown by it having the lowest index (SI = -2.626) followed by the constant poaching function (SI = -0.013). The linear, constant, and exponential poaching functions appeared to have relatively similar sensitivity in the model (Fig. 9). The level of uncertainty of poaching parameter in the model showed that the exponential parameter had the lowest uncertainty compared to the other three poaching parameters (Table 2).

Discussion

Our model clearly demonstrates that in the control (no poaching) scenarios the elephant population in the park will increase over time. Furthermore, the low poaching rate scenarios also show the

elephant population increasing. These results imply that the low poaching rates observed in the past did not have a serious negative impact on the elephant population in the park. The population growth rate in the low poaching rate scenarios remained about 1.0 or above and extinction encounter rate after 1000 simulations was less than 0.1. However, if we doubled the poaching rate from the minimum known rate observed in 2000–2002, as in the high poaching scenarios, we found that the population could decline dramatically for the logistic poaching and constant poaching functions, with the extinction coefficients for both functions increasing significantly up to about 75%. For both the constant and logistic poaching functions, the magnitude of poaching pushed the population into negative growth rates. In contrast, the linear and exponential poaching functions did not differ much from the lower poaching scenarios. In this situation, poaching (linear and exponential functions) seemed to have little effect on the population even though the magnitude of the poaching increased two fold from the low poaching scenarios. It is clear from these results that further study of the WKNP population, and other Asian elephant populations, is necessary in order to decide which poaching function best describes reality and therefore allow us to better model population trajectories under different scenarios.

The age distribution in the model showed that the proportional representation of the different age stages in the population shifted towards the adult age stage for the low and high poaching rate scenarios. The overall pattern of age distribution for both poaching scenarios was the same, with

Table 1. Summary of model result representing final population size; population growth rate and extinction encounter using all possible scenarios in the model. f = poaching function of population size. N_{50} = population at year 50; λ = population growth rate; EC = Extinction Coefficient.

Scenarios	f	N_{50}	95%CL	λ	95%CL	EC
Control		594	23.59	1.02	0.0002	0
Low-poaching	constant	253	17.87	1.01	0.001	0.099
	linear	422	19.03	1.02	0.0004	0
	exponential	325	16.63	1.01	0.0006	0.009
	logistic	263	17.80	1.00	0.0009	0.086
High-poaching	constant	41	7.86	0.97	0.016	0.75
	linear	274	11.08	1.00	0.0005	0
	exponential	217	9.40	1.00	0.0007	0.01
	logistic	37	7.09	0.97	0.018	0.76

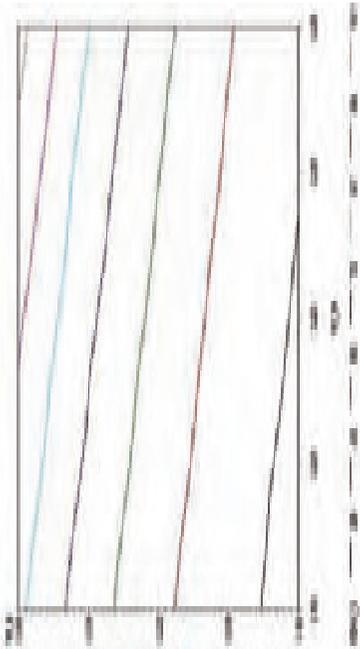


Figure 6. Response on predicted elephant population size in 50 years simulation for various combinations of adult reproduction rate (y-axis) and sub adult reproduction rate (x-axis). Line in different color represents elephant population size for specific adult and sub adult reproduction rate.

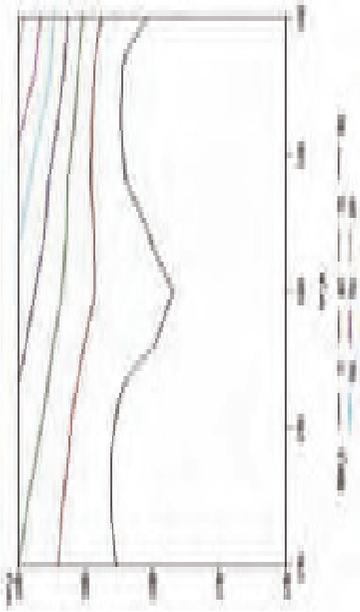


Figure 8. Response on predicted elephant population size in 50 years simulation for various combinations of adult survival rate (y-axis) and sub adult survival rate (x-axis). Line in different colour represents elephant population size for specific adult and subadult survival.



Figure 7. Response on predicted elephant population size in 50 years simulation for various combinations of juvenile survival rate (y-axis) and calf survival rate (x-axis). Line in different color represents elephant population size for specific juvenile and calf survival rate.

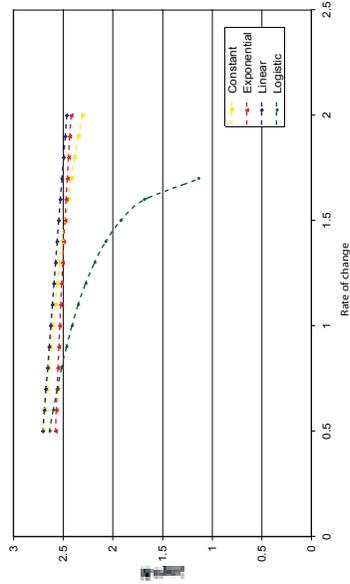


Figure 9. Response of population size in 50 years simulation to the rate of change on the poaching function parameter performed in the model. Different colour line represents different poaching function in the model.

Table 2. Sensitivity analysis of the poaching parameter. Poaching was specified as function of population size. β_0 = parameter value; $\alpha(\beta, \beta_0)$ = slope; $\Delta(\beta)$ = approximate uncertainty in the parameter; $SI(\beta, \beta_0)$ = sensitivity index of parameter β within point β_0

Poaching	β_0	$\alpha(\beta, \beta_0)$	$\Delta(\beta)$	$SI(\beta, \beta_0)$
Constant	2.848	-0.258	0.049	-0.013
Exponent.	2.630	-0.105	0.012	-0.001
Linear	2.780	-0.161	0.000	0.000
Logistic	4.050	-1.802	1.457	-2.626

the highest proportion of the population formed by the adult stage followed by the calf, juvenile, and sub-adult stages. If we examine the relationship between population growth and age structure after simulation, we find that for the low poaching rate scenarios the population is predicted to grow after 50 years. A similar pattern was also found for the exponential and linear poaching functions in the high poaching rate scenario. If the population is growing, that means the population growth rate is equal to or more than one. In this situation we would expect the age distribution at the end of simulation year to be dominated by the younger age classes. However, our models did not predict this, suggesting that improved survival of sub-adult and adult elephants in the population over a relatively short projection period (50 years) relative to an elephant's lifespan provided our populations with much greater numbers of older individuals. As a result, there was not enough new recruitment to shift the age distribution towards the younger age classes.

Sensitivity analyses

Our sensitivity analyses showed that variation in reproduction parameters for adults had the greatest impact on model variability. Relatively small changes in adult reproduction rate could cause a significant impact on final population size. Therefore, reproduction rate of adult elephants needs to be determined accurately if models such as ours are to be useful management tools and to allow the demographic condition of populations of interest to be assessed. If we assumed reproduction rate in the population to be deterministic, and compared the sensitivity of the survival rate, we found the model was more

sensitive to the adult survival parameter compared to the subadult survival parameter. Sukumar (1989) suggested that among adult elephants, female survival rate had a more significant effect on the population than did male survival rate. His study suggested that if adult male elephants have low survival, the population could still grow if female survival rate was high. Similar results have also been demonstrated for other long-lived species such as grizzly bears in Yellowstone National Park (Eberhardt *et al.* 1994).

Sensitivity analyses for the poaching parameter revealed a clear sensitivity to poaching function in the model and this was reflected in the sensitivity index value for the parameter. Sensitivity analyses showed the logistic poaching function was the most sensitive poaching function. This is most likely because the number of elephants poached per year was maintained at the maximum level and at the same time randomization was incorporated into the function. Clear differences can be found if we compare the sensitivity of the logistic to the constant poaching function: the constant poaching function tended to be less sensitive, even though the number of elephants poached per year was maintained at the maximum level, presumably because no randomization was incorporated into this poaching function.

Management implications

Our model suggests that the elephant population in WKNP will not decline over the next 50 years provided poaching rates remain at the low level observed in 2000–2002. While this result is encouraging, there is a possibility that the 2000–2002 poaching rate data used in this study underestimated real poaching rates in the park at that time because they were based on the number of elephant remains found without dedicated carcass searches. There is, therefore, a possibility that the number of elephants killed because of poaching was higher than our estimate, and our models suggest this if this were so the increased poaching could push the population toward negative growth. Moreover, even if the 2000–2002 data were representative of actual poaching rates at that time an evidence-based adaptive management approach to protecting the park's

elephants would require monitoring of poaching rates to determine, for example, whether law enforcement targets were being achieved. Therefore a poaching monitoring program (e.g. systematic carcasses searching) should be established as a priority for management of the park's elephant population. This could perhaps involve the use of detection dogs (sniffer dogs) to improve carcass detection efficiency, as elephant carcasses are surprisingly difficult to find in forested environments. In addition to improving detection rates, the limited number of arrests in relation to elephant poaching and the existence of local ivory markets clearly also need to be addressed (Hedges *et al.* 2005). Interestingly, reducing poaching could also reduce human–elephant conflict around WKNP because research in Africa has shown that poachers hunting elephants in forests can drive them into closer proximity to surrounding farmland thus increasing crop depredation rates (e.g. Nchanji 2005).

Finally, this model did not incorporate habitat degradation or destruction in and around the park. However, illegal killing of elephants and other wildlife is known to be correlated with road building, agricultural encroachment, and other forms of habitat degradation and destruction that facilitate human access into wildlife-inhabited areas (Duckworth & Hedges 1998), and so elephant population management in WKNP and elsewhere on Sumatra should also focus on reducing habitat destruction, especially encroachments into elephant habitat.

Acknowledgements

The study was conducted as a collaboration between the Wildlife Conservation Society and the Indonesian Ministry of Forestry's Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation (PHKA). The project was funded by the Wildlife Conservation Society and the US Fish & Wildlife Service (through Asian Elephant Conservation Fund grants 1448-98210-00-G496, 98210-1-G806, and 98210-2-G292), the National Geographic Society, and WWF-US. Data analysis was supported by the Warnell School of Forestry and Natural Resources, the University of Georgia,

USA. We thank Clint Moore and Michael Conroy for valuable advice on modelling. Finally we thank Margaret Kinnaird, Tim O'Brien, Josh Ginsberg, and Martin Tyson for support and advice during the project.

References

- Belovsky, G.E. (1987) Extinction model and mammalian persistence. In: *Viable Populations for Conservation*. Soule, M.E. (ed) Cambridge University Press. New York. pp 35-57.
- Berger, J. (1990) Persistence of different-sized populations: An empirical assessment of rapid extinctions in bighorn sheep. *Conservation Biology* **4**: 91-98.
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) (2000) Experimental trade in raw ivory of populations in Appendix II: interpretation and implementation of the convention. Conservation of and trade in elephants [Doc 11.31.1]. In: *Eleventh Meeting of the Conference of the Parties*. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland.
- Blouch, R.A. & Haryanto (1984) *Elephants in Southern Sumatra*. Unpublished report, IUCN/WWF Project 3033, Bogor, Indonesia.
- Blouch, R.A. & Simbolon, K. (1985) *Elephants in Northern Sumatra*. Unpublished report, IUCN/WWF Project 3033, Bogor, Indonesia.
- Cromsigt, J.P.G.M., Hearne, J., Heitkönig, I.M.A. & Prins, H.H.T. (2002) Using models in the management of black rhino populations. *Ecological Modeling* **149**: 203-211.
- Douglas-Hamilton, I. (1987) African elephants: population trends and their causes. *Oryx* **21**: 11-24.
- Duckworth, J.W. & Hedges, S. (1998) *Tracking Tigers: A Review of the Status of Tiger, Asian Elephant, Gaur, and Banteng in Vietnam, Lao, Cambodia, and Yunnan (China), with Recommendations for Future Conservation Action*. WWF Indochina Programme, Hanoi,

Vietnam.

Eberhardt, L.L., Blanchard, B.M. & Knight, R.R. (1994) Population trend of the Yellowstone grizzly bear as estimated from reproductive and survival rates. *Canadian Journal of Zoology* **72**: 1-4.

Hedges, S., Tyson, M.J., Sitompul, A.F., Kinnaird, M.F., Gunaryadi, D. & Aslan (2005) Distribution, status and conservation needs of Asian elephant (*Elephas maximus*) in Lampung Province, Sumatra, Indonesia. *Biological Conservation* **124**: 35-48.

Leslie, P.H. (1945) On the use matrices in population mathematics. *Biometrika* **33**: 183-212.

Leslie, P.H. (1948) Some further notes on the use of matrices in population mathematics. *Biometrika* **35**: 213-245.

Milliken, T. (2004) *African Elephants and the Thirteenth Meeting of the Conference of the Parties to CITES, Bangkok, Thailand 2004. A TRAFFIC Briefing Document*. TRAFFIC East/Southern Africa, Harare, Zimbabwe.

Nchanji, A.C. (2005) Elephant poaching weapons and new experiences from the Banyang-Mbo wildlife sanctuary, Cameroon. *Pachyderm* **39**: 33-42.

Poole, J.H. & Thomsen, J.B. (1989) Elephants are not beetles: implications of the ivory trade for the survival of the African elephant. *Oryx* **23**: 188-198.

Reilly, J. (2002) Growth in the Sumatran elephant (*Elephas maximus sumatranus*) and age

estimation based on dung diameter. *Journal of Zoology* **258**: 205-213.

Santiapillai, C. & Jackson, P. (1990) *The Asian Elephant: An Action Plan for its Conservation*. IUCN/SSC Asian Elephant Specialist Group, Gland, Switzerland.

SAS Institute. *Proc Regression, Version 8.02*. SAS Institute, Cary, North Carolina, USA.

Sitompul, A.F., Hedges, S. & Tyson, M.J. (2002) *Elephant Deaths in Sumatra as a Result of Poaching or Elephant Capture Operations, 1 January 2000 to 1 November 2002*. Unpublished Report, Wildlife Conservation Society-Indonesia Program, Bogor, Indonesia.

Sukumar, R. (1989) *The Asian Elephant*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Sukumar, R., Ramakrishnan, U. & Santosh, J.A. (1998) Impact of poaching on an Asian elephant population in Periyar, southern India: A model of demography and tusk harvest. *Animal Conservation* **1**: 281-291.

Wiegand, T., Naves, J., Stephan, T. & Fernandez, A. (1998) Assessing the risk of extinction for the brown bear (*Ursus arctos*) in the Cordillera Cantabrica, Spain. *Ecological Application* **68**: 539-570.

Williams, B. K., Nichols, J.D. & Conroy, M.J. (2002) *Analysis and Management of Animal Populations*. Academic Press, California, USA.

Corresponding author's e-mail:
asitompu@forwild.umass.edu

XVIII. MITIGASI KONFLIK

Tujuan Instruksional

Mahasiswa mengerti upaya mitigasi konflik gajah dan manusia secara menyeluruh.

A. Konflik Manusia dan Gajah (KMG)

Konflik Manusia dan Gajah (KMG) belakangan ini sedang didiskusikan dan dicari solusinya. Konflik ini menjadi ancaman yang serius bagi konservasi gajah sumatera. Akibat konflik dengan manusia, gajah mati diracun, ditangkap dan dipindahkan ke Pusat Konservasi Gajah (PKG) yang mengakibatkan terjadinya kepunahan lokal (misalnya di provinsi Riau). Di sisi lain, KMG juga mengakibatkan kerugian yang signifikan bagi manusia. Kerusakan tanaman, terbunuhnya manusia dan kerusakan harta benda sering terjadi akibat konflik dengan gajah. Dari ketiga jenis KMG tersebut yang paling sering terjadi adalah kerusakan tanaman (*crop raiding*) oleh gajah. Secara garis besar kerusakan tanaman yang ditimbulkan oleh gajah dapat dikategorikan menjadi dua bagian yaitu kerusakan tanaman yang terjadi akibat gajah kebetulan menemukan lahan pertanian yang berada di dalam atau berdekatan dengan daerah jelajahnya (*opportunistic raiding*) dan kerusakan tanaman yang diakibatkan oleh gajah yang keluar dari habitatnya akibat kerusakan habitat, fragmentasi habitat ataupun degradasi habitat yang parah (*obligate raiding*).

Kerusakan tanaman oleh gajah juga diduga oleh tingginya tingkat kesukaan (*palatability*) gajah terhadap jenis tanaman yang ditanam oleh petani (Sukumar 2003). Beberapa jenis tanaman yang sering mengalami gangguan gajah adalah padi, jagung, pisang, singkong, dan kelapa sawit (Sitompul 2004; Fadhli 2004). Nilai kerusakan ekonomi yang ditimbulkan oleh gajah terlihat bervariasi di setiap daerah. Hasil penelitian WCS di Lampung pada tahun 2000 menunjukkan bahwa nilai kerugian ekonomi yang ditimbulkan oleh gajah sangat tidak signifikan (< 10%

dari hasil panen per desa), namun kerugian ini sangat signifikan apabila harus ditanggung per individu petani (Sitompul 2004).

Selama periode Oktober 2013 hingga September 2014 ini (Tabel 18.1) , tim WRU bersama BTNWK dan Vesswic serta masyarakat telah melakukan upaya penyelamatan tiga ekor anak gajah (Tabel xx). Satu ekor anak gajah terjebak dalam galian kanal di dalam kawasan hutan Babakan Rabin - Braja Yekti, satu ekor lagi sakit di dalam kawasan hutan Babakan Kerbau - Braja Kencana (WCS-IP, SPTN III, PKG, Masyarakat), dan satu ekor terjebak galian sumur di perladangan masyarakat di Tegal Yoso (Vesswic, WCS-IP, SPTN II, dan Masyarakat).

Tabel 18.1. Upaya penyelamatan Tahun 2013–2014, oleh WCS, TNWK, Vesswic

Tahun	Jumlah	Kelamin	Lokasi	Sebab Insiden	Usia	Keterangan
Nop-2013	1	Betina_ Anak	Brak Genteng_ 200 Meter dari Sungai Way Penet	Masuk dalam Kanal	Anak_3 Bulan	Anak gajah terperosok dalam galian kanal yang dibuat di dalam hutan TNWK untuk penghalang Gajah Liar_Di Rawat di
Jan-2014	1	Jantan_ Anak	Babakan Kerbau_300 Meter dari Sungai Way Penet	Sakit Cacing, Tertinggal dari Induk & rombongan lain	Anak_4 tahun	Diduga Sakit Cacingan, dan tertinggal dari Induknya serta rombongan Gajah Liar lain_Di Lepas liarkan kembali ke dalam hutan
Agust-2014	1	Jantan_ Anak	Perladangan Dusun Kebumen_Desa Tegal Yoso	Masuk dalam Sumur	Anak_3 Tahun	Terperosok dalam galian sumur yang dibuat di perladangan masyarakat_Di Lepas liarkan kembali ke dalam hutan

Sumber data WCS-IP, dan BTNWK

Untuk dapat menyelesaikan KMG perlu pendekatan dari berbagai dimensi (*multi-dimension approach*) dan dilakukan dengan sinergi oleh berbagai pemangku kepentingan (*multi stakeholder approach*). Pendekatan dari sisi ekologi, ekonomi dan sosial harus disinergikan sehingga upaya mitigasi konflik dapat dilakukan secara optimal dan berkesinambungan. Koordinasi antar sektor perlu segera dilaksanakan sehingga reaksi tanggap terhadap konflik dapat dilakukan dengan cepat.

B. Status Populasi Gajah di Sumatera dan Kalimantan

Studi Pendahuluan mengenai status populasi dan distribusi gajah Sumatra dan Kalimantan adalah:

- a. Melakukan survei dan monitoring jumlah, distribusi, keragaman genetik populasi gajah yang tersisa di Sumatera dan Kalimantan dengan menggunakan metode yang standard dan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah misalnya dengan metode *Dung Count* (Barnes & Jensen 1987; McClanahan 1986; Barnes 1993 dan Hedges & Tyson 2002), *Fecal DNA capture-recapture* (Eggert et al. 2003), dan *Patch Occupancy* (MacKenzie et al. 2002, 2003 ; MacKenzie and Royle 2005).
- b. Membentuk database yang standar dan digabungkan dengan sistem informasi geografis (*Geographic Information System*) untuk melihat perubahan distribusi dalam rentang waktu tertentu.
- c. Melakukan pengaktualisasian data dengan melaksanakan monitoring secara sistematis pada kantong –kantong populasi gajah.
- d. Menunjuk instansi tertentu pada tingkat nasional dan regional yang akan mengelola database gajah sumatera dan gajah kalimantan yang didukung oleh sumber daya dan tenaga ahli dari berbagai pihak yang peduli tentang gajah
- e. Mempertahankan jumlah populasi gajah yang lestari (*viable*) dan mengupayakan ketersambungan (*connectivity*) suatu populasi dengan populasi lainnya.
- f. Melakukan intervensi manajemen konservasi terhadap populasi gajah yang dinilai tidak lestari (*viable*) sehingga populasi gajah tersebut dapat pulih kembali. Intervensi manajemen dapat dilakukan dengan mengatur keseimbangan jumlah populasi, rasio seks dan keragaman genetik.

C. Gajah Captive dan Mitigasi

Pengelolaan gajah *captive* di Indonesia sepenuhnya diatur oleh pemerintah. Namun demikian pemerintah juga melakukan kerjasama dengan lembaga konservasi dari dalam dan luar negeri untuk memperbaiki manajemen yang sudah ada. Beberapa hal yang telah dilakukan pemerintah dengan mitranya dalam pengelolalaan gajah jinak di Indonesia adalah:

1. **Mitigasi konflik gajah-manusia.** Gajah captive digunakan untuk menangani konflik gajah-manusia di daerah daerah yang sering mengalami konflik. Gajah jinak digunakan untuk menggiring gajah liar kembali ke habitatnya.

2. **Registrasi.** Kegiatan registrasi gajah captive dengan menggunakan *microchip*. Hingga saat ini telah dilakukan proses registrasi telah dilakukan disebagian besar populasi gajah captive di Sumatera. Diperkirakan sekitar 174 ekor (36%) dari seluruh gajah yang ada di PLG sudah diregistrasi.
3. **Penelitian ekologi.** Kegiatan penelitian ekologi gajah telah dilakukan untuk mengetahui jenis pakan gajah di alam serta untuk mengetahui hubungan kandungan nutris pakan dan perilaku pakan
4. **Kegiatan konservasi.** Gajah *captive* telah digunakan untuk berbagai kegiatan konservasi termasuk patroli, perlindungan habitat, monitoring dan survey satwa liar lain
5. **Pendidikan konservasi.** Gajah *captive* merupakan alat penting yang digunakan untuk menyampaikan pesan konservasi.
6. **Ekoturisme.** Kegiatan ekoturisme adalah kegiatan yang paling banyak dilakukan di hamper semua PKG dan diharapkan dapat membantu pengelolaan PKG secara mandiri.

Berdasarkan hasil Protokol Pengurangan Konflik Gajah Sumatra di Riau tahun 2006, strategi penyelamatan gajah meliputi:

1. Pengelolaan habitat gajah

- a. Mengidentifikasi keberadaan gajah,
- b. Menentukan strategi pengelolaan habitat gajah:
 - 1) Melindungi dan mempertahankan keutuhan hutan habitat gajah,
 - 2) Menetapkan atau memperluas kawasan untuk konservasi gajah,
 - 3) Pengelolaan kawasan penyangga.

2. Pengurangan konflik manusia dan gajah (KMG)

- a. Pengurangan KMG langsung di lapangan:
 - 1) Mengusir gajah liar kembali ke habitatnya,
 - 2) Membuat halangan fisik,
 - 3) Penangkapan dengan pemindahan/penempatan di Pusat Latihan Gajah (PLG).
- b. Peningkatan Pemahaman masyarakat dalam penanggulangan konflik gajah:
 - 1) Deteksi dini kedatangan gajah,
 - 2) Berbagai peralatan untuk penolak gajah,
 - 3) Penggiringan dan pengusiran.

3. Penanganan insiden-insiden mencelakai gajah.

Meliputi semua kegiatan yang membantu gajah dari luka atau pun sakit akibat aktivitas manusia.

Mitigasi Konflik Manusia dan Gajah berdasarkan WCS

1. Tindakan mitigasi konflik gajah dilakukan pada saat patroli, apabila diketahui gajah liar berada di luar habitatnya dengan mengusir kembali gajah tersebut ke dalam kawasan TNBBS.
2. Tindakan mitigasi konflik juga dapat dilakukan oleh anggota tim dengan tanpa menggunakan gajah apabila pengusiran gajah liar kembali ke habitatnya tidak memungkinkan, misal pada malam hari.
3. Untuk mengantisipasi konflik manusia dan gajah tidak terjadi, pergerakan gajah perlu dimonitoring, salah satunya adalah dengan memasang satellite collar pada kelompok-kelompok gajah yang sering berkonflik dengan masyarakat. Selama masa uji coba ini akan dilakukan pemasangan pada saat ada kelompok gajah yang keluar habitatnya dan berkonflik. Pemasangan ini akan dilakukan oleh team dibantu oleh dokter hewan dan tenaga ahli lainnya dengan menangkap gajah liar, memasang satellite collar dan melepaskan gajah ini untuk bergabung dengan kelompoknya.

1. Identifikasi dan Penilaian Kelayakan Untuk Object Ekowisata

Pada saat patroli tim ini juga mengidentifikasi dan menilai kelayakan jalur patroli menjadi object site untuk ekowisata apabila menggunakan gajah patroli. Pada

D. Studi kasus pemasangan GPS Collar gajah liar di TNBBS

Untuk mendukung usaha-usaha mitigasi konflik gajah dan memahami pergerakan penggunaan habitat oleh kelompok-kelompok gajah di wilayah ini. EPT telah memasang satu unit GPS Satellite Collar pada kelompok gajah liar yang sering keluar berkonflik dengan masyarakat. Informasi yang didapatkan dari GPS Satellite Collar ini, akan diketahui jalur pergerakan gajah liar yang lebih akurat sebagai peringatan dini dalam penanganan konflik.

Tim yang terlibat dalam pemasangan GPS Satellite Collar adalah ; EPT ; Dokter Hewan dari WWF dan TNWK ; Mahout dari TNWK FOKMAS ; Staf WWF Riau ; dan tambahan Pawang dan Polhut dari TNWK. Pemasangan GPS Satellite Collar menggunakan Gajah dari EPT (3 jantan, 1 betina) dan tambahan satu ekor gajah jantan dari TNWK.

Kegiatan ini dimulai pada tanggal 04 Desember 2009, dengan melakukan persiapan tim dan peralatan (GPS Satellite Collar, peralatan lapangan, obat bius, peralatan medis gajah, dan lainnya).

Pengamatan gajah liar dilakukan dari internet, dan hasilnya sangat baik. Pemasangan GPS Satellite Collar ini sangat berguna untuk monitoring keberadaan dan pergerakan gajah liar disamping sebagai peringatan dini untuk mitigasi konflik manusia-gajah.

Hasil dan Dampak Kegiatan

1. Tim mulai beroperasi pada awal Juli 2009. Sejak Juli s/d Oktober 2009 tim telah melakukan kegiatan patroli selama ± 4 bln.
2. Dalam 1 bulan : 2 tim yang berpatroli bergantian dengan target wilayah kerja yang berbeda, semua wilayah yang menjadi target kerja telah dikunjungi
3. Teridentifikasinya kegiatan-kegiatan illegal yang terjadi seperti perambahan, perburuan liar, dan illegal logging
4. Pada awal kedatangan tim ke lokasi, tanaman yang ada pada areal perambahan masih dirawat dengan baik. Namun sejak dilakukan patroli, lokasi tersebut sudah ditinggalkan
5. Luas areal perambahan pada rute patroli gajah yang telah diidentifikasi seluas 210 ha, 120 kk, sekitar 80 % atau 37 ha telah ditinggalkan ditinggalkan oleh perambah dan sudah tidak dirawat lagi.
6. Tim juga telah banyak melakukan pemusnahan jerat satwa di dalam kawasan TNBBS dan Tim juga menemukan satu kerangka gajah yang diduga mati ditembak sekitar 6 bulan yang lalu
7. Tim telah berhasil mengidentifikasi 2 kelompok Gajah liar. Satu kelompok berjumlah 11 gajah, tiga diantaranya adalah gajah liar yang direlokasi dari Daerah Sekincau akhir tahun 2007 dan yang kedua, kelompok berjumlah 4 ekor yang terdiri dari 3 induk betina dan 1 ekor anak jantan.
8. Tim juga menemukan seekor anak gajah liar jantan yang terpisah dari kelompoknya. Pada saat ini anak gajah liar tersebut telah bergabung dengan gajah Tim Elephant Patrol
9. Kegiatan mitigasi konflik yang dilakukan selama ini oleh tim di lapangan direspon sangat positif oleh masyarakat sekitar kawasan.

10. Masyarakat memiliki tempat pengaduan dan meminta bantuan apabila konflik terjadi, tim akan segera bergerak ke lapangan membantu masyarakat menangani konflik gajah.
11. Tim juga melatih masyarakat berbagai teknik pengusiran gajah liar yang benar, memberikan berbagai peralatan seperti meriam paralon dan karbit.
12. Hasil pemantauan kawanan gajah liar yangtelah diinstal oleh colar satelit G PS sangatmembantu kepada masyarakat lokal di daerah sekitarnya. Hal ini memberikan informasi peringatan dini kedatangan gajah liar.
13. Hasil monitoring secara manua pada saat tim ini di bentuk, jumlah gajah dalam satu kelompok berkisar 16 ekor, pada gajah sekarang ini telah meningkat menjadi 25 gajah. Banyak bayi gajah lahir di grup ini (9 bayi yang baru lahir dalam waktu 1 tahun).

Menurut Dedy dan Dewi (2012) upaya mitigasi di TNBBS dilakukan dengan 5 tahap. Pertama, pendampingan dalam rangka penguatan tim satgas tingkat desa, penerapan SOP penanganan mitigasi konflik satwa liar oleh Balai Besar TNBBS, Pemkab Tanggamus, BKSDA, KPHL Kotaagung Utara, dan para mitra. Kedua, penjagaan bersama secara bergantian yang terdiri dari tim satgas desa, Balai Besar TNBBS, BKSDA, KPHL Kota Agung Utara, Pemkab Tanggamus, dan para mitra. Ketiga, pembentukan forum tim satgas tingkat Kecamatan Semaka, dan dilakukan pertemuan rutin setiap empat bulan sekali. Keempat, penyusunan rencana aksi bersama dimasukkan dalam RPJM Desa di tingkat kecamatan dihadiri seluruh kepala pekon, tim satgas desa, Balai Besar TNBBS, Dinas Kehutanan Lampung (KPHL Kotaagung Utara), BKSDA, dan para mitra. Kelima, membangun komunikasi dan koordinasi dengan pihak penggarap lahan kawasan hutan lindung Register 31 guna menyepakati jalan keluar terhadap permasalahan penggarapan lahan kawasan hutan lindung secara illegal, dan pemukiman dalam kawasan hutan lindung. Keenam, mendorong terbentuknya tim khusus di TNBBS untuk pembentukan gajah patroli, guna penanganan satwa liar gajah, seperti Tim ERU TNWK, dengan dipersiapkan segala sesuatunya. Dan ketujuh, sumber dana untuk menindaklanjuti penanggulangan konflik antara manusia dan satwa liar berasal dari APBN, APBD, dan APBD desa.

E. Kerjsa Sama TNWK, LSM dan Masyarakat

Upaya penanganan konflik manusia-gajah telah dilakukan oleh *stakeholders* di TNWK yaitu pembuatan kanal, pagar cabe, pemasangan pagar listrik, patroli dan penjagaan lahan, pembentukan Pam Swakarsa, patroli gajah, pembangunan gubuk jagahingga bantuan peningkatan ekonomi masyarakat (Balai Taman Nasional Way

Kambas, 2013). Upaya mitigasi mengacu pada Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.48/Menhut-II/2008 tentang Pedoman Penanggulangan Konflik Antara Manusia Dengan Satwa Liar.

Awal tahun 2008, Vesswic (*Veterinary Society for Sumatran Wildlife Conservation*) memiliki inisiatif untuk mendayagunakan gajah di Pusat Konservasi Gajah (PKG) dan mahoutnya untuk melakukan patroli kawasan dan mitigasi dan manajemen konflik manusia-gajah (Vesswic, 2013). Monitoring upaya mitigasi sangat penting karena upaya-upaya mitigasi konflik manusia-gajah harus selalu dimonitor dan diperbaiki (evaluasi). Konflik manusia-gajah tidak memiliki solusi tunggal dan solusi yang mudah. Kejadian-kejadian konflik manusia-gajah harus dipantau. Evaluasi harus tetap dilakukan untuk perbaikan meski tidak banyak. Manajemen yang baik penting dilakukan untuk memastikan efektivitasnya (Chong dan Norwana, 2005).

Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) sebagai pendamping pelaksanaan program penanggulangan konflik maupun masyarakat sebagai korban dari adanya gangguan satwa liar-pun dilakukan, salah satunya yaitu melalui pelatihan dan pendekatan manajemen sebagai strategi penanggulangan konflik gajah manusia berbasis partisipasi masyarakat *Community Base Human Elephant Conflict Mitigation (CBHECM)*.

1. Mitigasi - Adaptasi Penanganan Konflik Gajah (WCS)

Salah satu bentuk pengelolaan konflik gajah dan manusia berbasis masyarakat, adalah hendak menempatkan masyarakat sebagai pelaku penting dalam penanganan konflik satwa liar gajah yang terjadi di tengah-tengah kehidupan masyarakat desa sekitar hutan Taman Nasional Way Kambas.

Pendekatan yang kami lakukan dalam penanganan KGM adalah melalui konsep *CBHEC-M (Community Based Human Elephant Conflict-Mitigation)* dan ini terus kami kembangkan sesuai dengan proses demokratisasi yang terjadi dalam pengelolaan sumberdaya alam sebagai imbas dari proses-proses politik lingkungan yang terjadi. Menempatkan masyarakat sebagai pelaku penting dalam penanganan konflik gajah manusia tentu saja akan banyak memerlukan proses, perubahan dan adaptasi.

Berbekal dari pengalaman penanggulangan gangguan satwa liar gajah bersama masyarakat, upaya mitigasi (baca; penanganan, pencegahan) pada saat ini dan kedepan mesti dibarengi dengan kegiatan adaptasi (baca; penyesuaian, pembiasaan) masyarakat dalam upaya penanggulangan gangguan satwa liar gajah secara mandiri, dan swadaya, terpadu serta berkelanjutan.

Kegiatan yang dilaksanakan mengarah kepada penciptaan pendapatan tambahan keluarga, menjaga kelestarian hutan dengan membangun hutan rakyat,

dan memberdayakan masyarakat melalui pembinaan kelompok-kelompok masyarakat dalam bentuk usaha bersama atau koperasi. Selain itu dengan diselenggarakan pula rehabilitasi hutan dan lahan, intensifikasi tanaman tumpangsari, pembuatan embung, pembinaan daerah penyangga dan pembuatan jalan patroli.

Dalam mendorong terwujudnya usaha mikro yang mengarah kepada penciptaan pendapatan tambahan keluarga, guna menumbuhkembangkan kemandirian dan partisipasi masyarakat dalam upaya pelestarian sumberdaya alam dan hutan serta memecahkan persoalan penanganan gangguan satwa liar secara mandiri dan berkelanjutan maka lembaga keuangan mikro (LKM) menjadi penting bagi masyarakat miskin baik pedagang kecil maupun petani untuk terus bertahan dan melangsungkan hidupnya.

Beberapa bentuk kegiatan mitigasi adaptasi yang sudah, sedang, dan akan dilakukan bersama masyarakat dan pemerintah daerah ;

- a. Melakukan penjagaan tanaman pada perlintasan aktif gajah. Upaya penghalauan dan penggiringan terhadap gajah liar yang akan dan sudah memasuki kawasan pertanian masyarakat.
- b. Pembuatan gubuk dan menara jaga tanaman dari serangan gajah.
- c. Rehabilitasi lahan melalui program kegiatan KBR (Kebun Bibit Rakyat).
- d. Perbaikan parit kanal sebagai batas kawasan hutan dan lahan masyarakat.
- e. Pembuatan tanggul sungai sebagai penangkis banjir.
- f. Pengembangan penanganan KGM melalui kegiatan inovasi deteksi dini.
- g. Pembuatan LKM sebagai lembaga keuangan simpan pinjam dalam kegiatan kelompok masyarakat.
- h. Pembuatan lokasi pembelajaran bersama dalam penanganan KGM melalui kegiatan uji demonstrasi plot (DEMPLOT)

F. Usaha Mikro dan Penanganan Konflik Gajah

Dalam mendorong upaya mitigasi dan adaptasi dalam penanganan gangguan gajah liar yang mandiri dan terpadu, kami WCS-IP terus membangun komunikasi dan melakukan jaringan dengan berbagai pihak dalam menyelesaikan persoalan gangguan gajah liar guna penciptaan pembangunan terpadu dan sinergi.

Upaya yang kami lakukan adalah mendorong terciptanya usaha mikro dan kecil di masyarakat, sebagai salah satu bentuk kegiatan usaha dalam

penanganan gangguan satwa liar gajah, dengan model dan bentuk yang mudah dipahami dan dipelajari oleh masyarakat langsung dilapangan. Untuk itu kami WCS mendorong tercipta dan terbangun-nya lembaga keuangan mikro di tengah-tengah masyarakat, seperti pembentukan koperasi kelompok, simpan pinjam, usaha dana perguliran dan lain-lain.

Walaupun banyak juga LKM yang berbentuk bank seperti BPR, LKM berbentuk koperasi contohnya KUD, LKM milik pemerintah daerah dalam bentuk Lembaga Dana Kredit Pedesaan (LDKP), LKM proyek pemerintah antara lain kelompok usaha peningkatan pendapatan keluarga sejahtera (UPPKS), proyek peningkatan pendapatan petani nelayan kecil, tempat pelayanan simpan pinjam, namun belum satu-pun bentuk lembaga keuangan mikro yang ada tersebut mengarah pada upaya penanganan KGM, meski wilayah operasinya ada di desa berkonflik.

Dalam sebuah prinsip ekonomi segala bentuk kegiatan usaha baik perseorangan maupun kelompok selalu meminimalkan bahkan menghilangkan resiko kerugian sebagai akibat dari kegiatan usaha. Bentuk usaha mikro bagi masyarakat sekitar hutan Taman Nasional Way Kambas yang mengalami gangguan satwa liar gajah adalah bentuk kegiatan usaha mikro dimasyarakat yang diupayakan teintegrasi dengan matapencaharian masyarakat sebagai sumber pendapatan keluarga.

Mengingat karakteristik sosial dan budaya masyarakat serta kondisi geografi daerah penyangga hutan Taman Nasional Way Kambas yang unik, dan sangat rentan terhadap gangguan (kerusakan tanam tumbuh), maka pengembangan kelompok melalui kegiatan usaha mikro diwilayah penyangga harus dikaitkan dengan upaya kelestarian lingkungan.

a. Spektrum kelestarian lingkungan mewarnai tujuan kelompok

Spektrum kelestarian lingkungan sebagai mewarnai pembentukan kelompok, sehingga segala bentuk kegiatan yang dilakukan kelompok selalu terkait dengan upaya kelestarian lingkungan. Sebagai contoh, tujuan kelompok dirumuskan dalam pernyataan “Pembentukan kelompok yang bertujuan untuk membangun kesejahteraan masyarakat melalui proses pembelajaran, penyediaan modal, dan pelestarian lingkungan (konservasi gajah)”.

b. Pelestarian lingkungan sebagai salah satu kegiatan kelompok

Pelestarian lingkungan (mitigasi KGM) dimasukkan sebagai salah satu kegiatan kelompok. Sebagai contoh, kegiatan kelompok dirumuskan sebagai berikut, “penyediaan modal bagi anggota, pemebelajaran tehnis dalam pengelolaan usaha, dan pelestarian lingkungan melalui upaya mitigasi KGM, dan lainnya.

c. Pemberian bantuan stimulan untuk kegiatan pelestarian lingkungan.

Penerapan pemberian bantuan modal stimulan dalam bentuk uang / modal kerja atau sarana produksi kepada masyarakat melalui kelompok. Bantuan modal tersebut tidak diberikan secara cuma-cuma, melainkan terpadu dengan program pelestarian lingkungan (mitigasi KGM). Kegiatan pelestarian lingkungan dapat di wujudkan dalam berbagai bentuk seperti penanam rotan atau bambu sebagai pagar dipinggir kawasan hutan, pembuatan pagar listrik/kawat berduri-sirine dan sebagainya. Bentuk kegiatan yang disesuaikan dengan kondisi lokal masyarakat dan didiskusikan secara bersama.

G. Pendekatan Melalui Pendampingan

Beragam pola pendekatan yang WCS lakukan sebagai proses pendampingan masyarakat di desa sekitar TN. Way Kambas melalui komunitas masyaarkat adalah untuk memberikan penyadaran dan perubahan dalam upaya pemberdayaan. Karena kesadaran merupakan titik masuk dan tolak ukur kesedian dan keterbukaan masyarakat untuk menerima sebuah perubahan. Sedangkan pencerahan atau penyadaran merupakan dasar pijak pendamping untuk membawa dan menanamkan perlunya perubahan bagi masyarakat. Oleh sebab itu sentuhan dalam pemberdayaan masyarakat merupakan sentuhan terhadap kesadaran masyarakat itu sendiri.

Memerintah atau mengajak orang untuk melakukan perubahan memang mudah, tetapi apakah hal tersebut dijalankan, itu persoalan lain. Melarang orang untuk tidak terlibat dalam perusakan lingkungan sangatlah mudah, namun apakah mereka dengan serta merta dan sukacita mematuhinya, tentu bukan perkara yang mudah. Bagaimanapun juga mereka, masyarakat akan mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan pengalaman, logika, dan jalan pikiran sesuai deangan kemampuan yang dimiliki.

Untuk itulah beberapa pendekatan yang dapat kami lakukan dan kedepan akan terus kami lakukan dalam pendampingan dalam rangka membangkitakan kesadaran masyarakat akan suatu perubahan;

1. Pendekatan Psikologis

Kesadaran merupakan pintu masuk bagi perubahan, maka pendekatan yang kami lakukan adalah pendekatan yang dapat menyentuh kesadaran masyarakat hingga mereka mau menerima perubahan. Salah satunya adalah pendekatan psikologis melalui sentuhan nurani, logika berpikir, sentuhan emosi, dan pengakuan terhadap eksistensi. Ajakan kepada mereka untuk mengkaji dan memahami kerusakan tanaman akibat gajah, diharapkan tumbuh suatu kesadaran bahwa persoalan KGM adalah persoalan bersama dan menjadi perenungan untuk menyelesaikannya secara bersama.

2. Pendekatan Fisik

Pendekatan fisik dilakukan secara bersama-sama dengan Tim Kerja Terpadu Kabupaten Lampung Timur, melalui strategi implementasi yang disesuaikan dengan kondisi masyarakat. Kebutuhan masyarakat untuk mengatasi gangguan gajah dipenuhi, sehingga mereka akan merasakan keadilan dalam bertindak. Berbagai kebutuhan disajikan pada Tabel 18.2 berikut ini.

Tabel 18.2. Bantuan yang dibutuhkan masyarakat

Bantuan Penanganan Gangguan Satwa	Bantuan Pengembangan	Bantuan Peningkatan
220 buah lampu belor dan 220 buah accu	46 ekor kambing di 1 desa 2 paket bibit ikan air tawar 4 desa	Pelatihan Mitigasi Bencana Alam
120 buah lampu senter dan 120 buah accu	6 ekor sapi dan 2 hand traktor Pengadaan bibit padi, dan bibit jagung	Pelatihan Penanganan KGM Pelatihan Usaha Kecil dan Mikro
100 buah lampu senter dan 600 buah batu battery	Pengadaan 70 000 btg bibit karet dan 1 paket pengadaan bibit entris karet	Pelatihan Budidaya Tanaman gaharu
60 buah gubuk jaga dan 12 buah menara intai	Pengadaan @ 50 000 batang bibit albasia	Pelatihan sekolah lapang pengendalian hama terpadu

<p>120 buah sepatu boat & 120 jas hujan</p> <p>1 paket PLTS terpusat di 1 desa & 4 paket PLTS tersebar di 4 desa</p>	<p>Operasional 50 tenaga sukarela Pam-Swakarsa</p>	
--	--	--

Evaluasi

Bagaimana pendekatan mitigasi terhadap masyarakat agar mereka sadar untuk melestarikan gajah ?

LAMPIRAN

Man-elephant conflict in Assam, India : is there any solution?

Bibhab Kumar Talukdar and Rathin Barman

Abstract Assam is one of the important states in India that have had the legacy of conserving elephants in the wild for centuries. However in recent times, due to gradual shrinkage, fragmentation and deterioration of habitats, and increase in human population around elephant habitats, the conflict between man-elephant conflict has increased in Assam. Fragmentation in elephant habitats has enhanced the level of elephant depredations in crop fields, further worsening the already tenuous interface system. Due to the increased

conflict between man and elephant, mutual intolerance and animosity has also increased resulting in man killing elephant and elephant killing man. This is indeed a crucial and most critical management issue, which needs to be addressed through the adoption of innovative approaches.

Keywords man-elephant conflict, habitat, poison, management, conservation, Assam.

Introduction

The state of Assam occupies a special place in the context of the elephant conservation in India (Stracy, 1963; Gee, 1964; Lahiri-Choudhury, 1980; Santiapillai & Jackson, 1990; Choudhury, 1991, 1997 & 1999; Bist, 2002). Around 20% of India's elephant population are found in Assam. In fact, Assam alone accounts for more elephants than Myanmar, Thailand, Indonesia or other South East Asian countries. However in recent times, as a result of unabated shrinkage, fragmentation and deterioration of habitats, elephant depredation on cultivated crops has increased in various parts of Assam, leading to conflict with man. There has been an increase in the number of incidents of man-elephant conflict in Assam in recent times (Talukdar, 1996) and a number of elephants have also been poisoned in the Sonitpur district of Assam during the later part of the year 2001. This represents an extreme example of man's intolerant attitude towards the elephant, which has now raised widespread concern from wildlife conservationists, NGOs, general public and the mass media.

In this paper, we address the history of elephant conservation in Assam, the gradual changes in habitat and the current trend and people's perception towards elephant conservation. We have also tried to analyze the factors responsible for the mutual intolerance between man and elephant in the context of the recent conflict, and at the end, based on the study, we offer a few suggestions to minimize the man-elephant conflict in Assam.

Bibhab Kumar Talukdar and Rathin Barman
ARANAYAK

Samanwoy Path (Survey)

PO: Beltola

Guwahati - 781 028

Assam, India

E-mail: bibhab1@sancharnet.in

Elephant population and conservation

The gloomy aspect of elephant conservation in Assam is that from 1993 to 1997, the population of elephants decreased from about 5,524 to about 5,312 (Table 1). Serious decline in elephant numbers has been recorded in the central part of Assam, while the elephant population in the southern part of Assam has virtually gone astray. While fragmentation of habitats has isolated elephant populations, poaching has reduced them to levels below the minimum viable population size, thereby making them extinction prone, as has been the case in southern Assam. There is a need for us to understand the ecological requirements of the elephant for its long-term survival in the wild, and its impact on the flora and fauna.

The protected area network in Assam today comprises some 2,860 km², which represents 14% of the managed forests and 3.6% of the total geographical area of Assam. The reduction of elephant population is mainly due to deaths of elephants from poaching, poisoning, diseases, electrocution and unknown factors besides natural mortality from old age. However the adult male:female sex ratio of elephants in Assam remains healthy at 1:1.29 (in 1997), although reduced somewhat compared to the situation 1993 where the adult male:female sex ratio was 1:1.58 (Table 2).

One of the major concerns about elephant conservation has been the almost total extinction of the elephant population from the Barak valley, located in southern part of Assam. Sukumar (1989) referred to the presence of 100-150 elephant in this area. However this population had been gradually decreasing and by 1993, when the Assam Forest Department carried out a census, there were only 18 elephants. By 1997 the population was reduced to just 5 individuals, which is not viable at all. During 1993-94, almost a dozen elephants were reported from the Barak valley, of which two were declared rouges and subsequently killed by the government in 1996, and poachers are believed to have wiped out the rest. This might be the likely fate awaiting other elephant populations in parts of Assam in the near future if corrective steps are not taken.

Gajah 22: (July 2003)

Cultural affinity with the elephant

The cultural influence of the elephant on the people of Assam is unique which could be hardly experienced in other parts of the country. The elephant happens to be the part of the Assamese culture and ethos. Nowhere in India are there are so many folk tales as well as folksongs about elephants as in Assam. Assamese have grown up watching elephants and listening to the stories and songs about elephants, which highlight the amazing bond that exists between man and elephant. The region has also contributed towards the knowledge about elephants, especially that concerning their capture and management. Elephants are used on different auspicious occasions and in cultural processions and pageants. Furthermore, the words of command used to train and handle elephants throughout the country are similar to those used in Assam.

Loss of elephant habitats

Recent studies carried out by the Indian Institute of Remote Sensing, using the techniques of remote sensing, Geographic Information Service (GIS) and phyto-geographical analysis have shown that biodiversity is at great risk in Assam as a result of the age-old practice of jhum cultivation. A continuous belt of dense evergreen forest is now being fragmented. Patches of evergreen forest are gradually being converted to secondary forest and degraded in many areas. Karbi-Anglong and North Cachar Hills have been identified

as the worst affected areas. Such degradation and fragmentation have led to the loss of prime elephant habitat in Assam and have become the main factors contributing to the current intense man-elephant conflict. Between 1991 and 1999, the Forest Survey of India recorded a decrease of about 600 km² in the forest cover. On the north bank of the mighty Brahmaputra River alone, more than 1,500-km² forest area has come under human encroachment. A number of Reserved Forests in Assam such as Nanoi RF, Rowta RF, Majbat RF, Dhekiajuli RF, Batasipur RF, Sonai-Rupai Sanctuary, Chariduar RF, Balipara RF, Nameri NP, Pabhoi RF, Biswanath RF, Naduar RF and Behali RF, that form a continuous Bhutan-Assam-Arunachal Pradesh elephant belt is under severe threat.

Current studies carried out by various remote-sensing agencies have also shown the reduction in total forests to be more in Sonitpur District of Assam between 1999 and 2000 than recorded between 1994 and 1999. More than 86.75 km² (about 1.7%) of the forest area has changed from 1994 to 1999, while 145.44 km² (about 2.86%) has changed from 1999 to 2001 (Srivastava *et al.*, 2002). Moist deciduous forest totaling an area of 229.64 km² has been lost between 1994 and 2001 and the decline has been more acute from 1999 to 2001 where some 143.40 km² of moist deciduous forest were lost. Between 1994 and 2001 encroachers damaged an area of 2.55 km² semi-evergreen forest in the district. Much of the forest cover loss in these parts can be attributed to the large-scale encroachment, aided and abetted by politicians, for subsequent conversion to agricultural land. Well-organized

Table 1 Number of elephants recorded in the Forest Divisions of Assam between 1993-1997

Forest Division Elephants	District	Elephants	
		N (1993)	N (1997)
Goalpara	Goalpara	0	0
North Kamrup	Nalbari	32	0
Kachugaon	Kokrajhar	83	215
Haltugaon	Kokrajhar	93	85
Aie Valley ⁽¹⁾	Bongaigaon	-	70
Dhuburi	Dhuburi	0	0
East Kamrup	Kamrup	403	116
West Kamrup	Kamrup	143	67
East Sonitpur	Sonitpur	174	186
West Sonitpur	Sonitpur	161	305
Darrang ⁽²⁾	Darrang	-	148
Lakhimpur	Lakhimpur	55	128
Orang NP & Barnadi S	Darrang	10	11
Nameri NP	Sonitpur	305	230
Nagaon	Nagaon	896	464
South Nagaon	Nagaon	243	233
Laokhowa WS ⁽³⁾	Nagaon	-	24
Golaplat	Golaplat	54	109
Jorhat	Jorhat	49	37
Sibsagar ⁽⁴⁾	Sibsagar	-	24
Dibrugarh	Dibrugarh	35	49
Digboi	Tinsukia	157	137
Doomdooma	Tinsukia	13	30
Dibru-saikhowa NP	Tinsukia	131	238
Silchar	Cachar	21	4
Karimganj	Karimganj	0	0
Hailakandi	Hailakandi	0	1
East Karbi-Anglong	Karbi-Anglong	378	189
West Karbi-Anglong	Karbi-Anglong	294	76
North Cachar Hills	N. Cachar Hills	25	15
Hamren	N. Cachar Hills	74	385
Manas NP	Barpeta/Golaghat	522	289
Kaziranga	Nagaon	1092	945
Total		5524	5312

Source: Forest Department, Assam. (Note: in 1993 ⁽¹⁾ Aie Valley was within Haltugaon Division; ⁽²⁾ Darrang was within Sonitpur Division; ⁽³⁾ Laokhowa WLS was within Nagaon Division; ⁽⁴⁾ Sibsaagar was within Jorhat Division. NP = National Park; WLS = Wildlife Sanctuary, S = Sanctuary)

encroachers with the support from political leaders are destroying the forest cover in the Sonitpur District. They are well armed and prepared to foil eviction at the risk of life. On one occasion, on 28 April 2002, when the forest officials accompanied by police started the eviction drive against encroachers in Nameri National Park of Sonitpur District, a local member of legislative Assembly (MLA) of Assam and his supporters set ablaze the Rangajan Chapori anti-poaching camp inside the national park to halt the eviction drive. A case was registered against him in Rangapara Police Station for violating Sections 147/148/149/353/436/447 and 506 of the Indian Penal Code. The MLA has been interfering in the eviction drive against encroachers for a long time, ever since he was elected as MLA. Such political interference has led to further degradation of present elephant habitat. Hence, it is inevitable that ordinary people will suffer along with elephant from the intense man-elephant conflict in the district.

The forest area management for the elephant and other animals has suffered greatly from an acute scarcity of funds. The forest staff has not been paid salaries for months. Lack of funds has also curtailed anti-poaching and forest protection activities. The flow of funds is either belated or uncertain given the lack of priority at the State government level. This has led to a shortage of manpower, equipment, and poor infrastructure development. The plight of the forest staff working in far-flung areas goes unnoticed by the government. However, Mr. S.S. Bist, Director, Project Elephant of the Government of India, has revealed that the north-eastern states currently receive a large amount of financial assistance from the Ministry of Environment and Forests for conservation of forests and wildlife, including special fund for conservation of the elephant under the Project Elephant of the Government of India. Nevertheless, the situation in the field remains rather gloomy in view of the general insensitivity and lack of vision on the part of the state government. As a result the state government of Assam finds it difficult to utilize fully the funds earmarked for wildlife conservation or elephant conservation. This problem needs both political and administrative solutions. The finance secretary of Government of India should be informed well in advance about the anticipated central government funds earmarked for the state government for elephant or other wildlife conservation initiatives, so that the same provision is made in the state annual budget. It is mainly due to the non-provision of the allocated money in the state budget, that problems get worse and the central funds hardly reach the field to deal with the situation effectively.

Man-elephant conflict

It appears that areas where the maximum deforestation has taken place are the areas where the man-elephant conflict is intense. Large-scale destruction of forest in the Golaghat, Sonitpur, Darrang, Tinsukia, Dibrugarh and Lakhimpur Districts has resulted in intense man-elephant conflict here. The Gohpur RF in the Sonitpur District is now totally encroached with no sign of the forest evident. Similarly other Reserved Forests such as Balipara, Chariduar, Naduar, Biswanath, Behali, and Singri in the Sonitpur District are under heavy encroachment and forest destruction is on full swing due to political patronage given to the encroachers. In the Golaghat District, which is one of the prime elephant habitat and migratory route from Kaziranga NP to Nagaland, has been badly affected because of forest destruction and subsequent encroachment by tea plantations in some areas. RFs in Rengma and Doyang are merely on paper, since in reality tea gardens and other crops and development activities have taken over. The Nambor RF in Golaghat is also threatened with forest destruction, timber extraction and subsequent encroachment. In the eastern Assam, RFs in the Upper Dihing and Lower Dihing are also degraded from timber felling and other developmental activities including the oil refineries, thereby forcing the elephant to move out of the forest in search of its basic necessities and in the process causing man-elephant conflict as well. This is seen as a consequence of the destruction of the elephant habitat.

Elephant collects highway toll

As a result of the large-scale destruction of forest cover in the Golaghat District in the past two decades, elephants moved to the National Highway 39 (which goes to Dimapur in Nagaland from Kumarbandha) in their search for food from the trucks, buses and other vehicles passing using the highway and a few accidents have taken place. The highway bisects the Nambor RF, which is one of the oldest RF in Assam and had dense forest cover until two decades ago. At present, about 40% of the northern side of Nambor RF have almost been encroached, thus putting immense pressure on elephants on their way to seek food. However, elephants have also learnt the art of stopping vehicles on the highway during food crisis, and only after they are provided with some fruits, do they allow the vehicles to pass through the highway. This may appear fanciful but it is true. In a stretch from Rangamati in Golaghat District to Silanijan in Karbi-Anglong

Table 2 Changes in the population composition of elephants in Assam (1993-1997)

Year	Adult	Subadult	Juvenile	Cow : Calf	Makhna : Tusker	
	M : F	M : F	M : F		Adult	Subadult
1993	1:1.58	1:1.47	1:1.52	1:0.55	1:0.54	1:0.77
1997	1:1.29	1:1.05	1:1.12	1:0.63	1:0.59	1:0.42

District of Assam on the highway 39, elephants often block the road for vehicular traffic and ask for 'tax' in the form of food. Transporters use this highway to haul sugarcane from Nagaland to Assam and other parts of India. Some truck drivers started the habit of providing sugarcane to elephants on the road as a gesture of goodwill. But subsequently, this has habituated the elephant to expect food from all the vehicles going down the highway! Elephants would stop vehicles for food. It is still unclear when elephants in Nambor developed this peculiar habit, but Choudhury (1993) reported an observation dated 14 March 1982, when a forest range officer saw a herd of 18 elephants stopping a truck carrying sugarcane and pulling out the canes from the loaded truck and disappearing into the forest. This phenomenon can still be seen especially between November to April. Local people and even the drivers passing along the highway have become so familiar with this type of 'toll' collection by the elephant that they often carry with them food such as bananas, sugar cane or biscuits. Such phenomenon has also been reported from Digboi area of eastern Assam where the elephant herds block the vehicular traffic for a long time during April-May and November-February.

Crop damage by elephants

The main season of depredation by wild elephants is from October to January, which is also the main harvesting time in Assam. This is also the time when elephants find it increasingly difficult to find food inside the forest since the condition of forest itself has deteriorated substantially in the past few years due to over exploitation and encroachment. In order to save the crops from the marauding wild elephants, there has been a direct conflict of interest between the cultivator and the wild elephant. Every year wild elephants in Assam damage a sizeable area of cropland. However the exact area of crop damage has not been calculated through lack of verifiability on the part of the concerned agencies. In order to protect the standing crop of the cultivators residing close to

forest areas or illegally settled in the forest areas, so far, no schemes have been implemented for providing compensation for the loss of revenue. Even cases of human deaths and injuries are not properly attended with *ex-gratia* payments. This has eroded much of the public sympathy towards the elephant in areas where the human-elephant conflict is severe.

Elephant mortality

According to the Forest Department of Assam, from 1989 to 1997, poachers killed 41 elephants. From 1998 to 2001, some 147 elephants died from various causes (Table 3). Poaching, electrocution and poisoning have been identified as the major threats to elephants in Assam. Some elephants have died of diseases, which needs to be studied in-depth studies if elephants are to be secure against outbreaks of such contagious diseases as anthrax or Foot and Mouth Disease (FMD). During the same period, 37 elephants died from unknown causes which may be concerned with diseases. Deaths due to unknown causes must be investigated by scientists of the veterinary department. They should also be reported to these scientists as early as possible so that they get have time to visit the spot, examine the carcasses, and perform postmortems to determine the exact cause of death.

Mass poisoning of elephants

Poisoning of elephants by culprits in Sonitpur District of Assam has dented the age-old bond between the elephant and man. It is related to the encroachment of forests. Assam currently accounts for about 90% of the cases of poisoning of elephants, about 25% of the cases of electrocution and about 50% of the cases of elephants being run over by trains in the country. Indeed nothing has defamed the elephant management in Assam more than probably the mass poisoning of elephants in 2001. Mr. S.S. Bist, the Inspector General of Forests and also the Director, Project Elephant of the Government of India, has commented that the incident of

Table 3 Causes of elephant mortality from 1998 to 2001 in Assam. (Source: Forest Department)

Causes of death	1998	1999	2000	2001	Total
Gunshot	3	1	3	3	10
Poisoning	1	-	1	17	19
Old age	4	7	6	7	24
Electrocution	4	5	3	5	17
Train accident	-	-	2	7	9
Tiger predation	4	2	-	-	6
Infighting	4	-	-	-	4
Diseases	2	7	2	3	14
Injury	3	1	-	3	7
Unknown	8	18	3	8	37
Total	33	41	20	53	147

mass poisoning of elephants provides a case study of the insensitivity and technical handicap that generally characterizes the forest administration in the North East India. Although the first carcass of poisoned elephant was detected in Nameri on 2 July 2001, yet it was not before the mid-August that the state forest department took notice of the incidents and sent senior officers to visit the site of mass poisoning of elephants. By the time the senior officials visited the site, considerable damage has already been done to elephant. Lack of technical competence has been a major disadvantage of the forest department in taking stock of the crisis.

There were reports from the villagers and forest staff that about 8-10 elephants were found dead in the reserved forest and village areas outside the Nameri National Park since May 2001. In fact we found a dead elephant just outside the Nameri NP on 3 June 2001 on way to Seijusa in Arunachal Pradesh, which is adjacent to Pakhui wildlife Sanctuary. However no forest officials found it necessary to examine the cause of death or alert their counterparts in other forest areas. It seems everyone is just concerned on what happened within his area of jurisdiction. If the elephant died just one meter outside his area of jurisdiction, he hardly attends the case. The territorial division of forest department often thinks that the wildlife matters, even within its territorial jurisdiction, will be taken care of by the wildlife wing, whose office may be located 100 km from the site where the elephant died. Shifting of the responsibility for protecting and dealing with poisoning has been responsible to some extent for the forest department inability to control the mass poison of elephants in the district of Sonitpur. Even the role of the police in nabbing the culprits involved in this heinous crime has been a disappointment. Over 17 elephants were reportedly poisoned to death, and police could arrest only one person!

Furthermore, the forest staff was also confused on the cause of elephant deaths once the carcasses were detected. At first they claimed the elephant deaths were the result of infection by liver fluke, followed by anthrax and only then identifying the cause as poison using chemicals called "DEMECRON". Identification of causes of elephant deaths should be left to the scientists from veterinary department. Forest staff should not pretend to be veterinarians. What the forest staff should have done was to call the veterinary expert from the College of Veterinary Science, based at Guwahati to visit the site and discern the cause of death as soon as possible. These experts, if informed on time, could have investigated the cause and offered possible preventive measures for the future. The seriousness of this kind of crisis, whether epidemic or man-made problem, needs to be understood and realized. Of course everyone learns from mistakes, but it should not take too long to rectify such mistakes. It is a good sign that the press in Assam has helped publicize the tragedy, as a result of which the state government became more serious about the plight of the elephants. Even the Chief Minister of Assam has convened a meeting of forest officials to discuss the problem and expressed his deep concern.

The current study found that the rampant and uncontrolled use of pesticides, mainly by the tea estates, has become a major threat to elephants as far as poisoning is concerned. It

has been found that the labourers of various tea estates around the elephant habitat have easy access to these pesticides, which they often use to kill fishes in lakes and ponds. They also sell these pesticides to villagers. Thus most of the water bodies are affected with these poisonous chemicals and much of the fish population has suffered by their accumulation in their tissues (bio-amplification). A few culprits have used these pesticides inside fruits preferred by elephants, which die as a consequence of eating them. What is more disturbing is that the elephant being the largest mammal received much publicity from the poisoning cases, but the same process has killed numerous fishes, insects, reptiles and other animals inhabiting these water bodies with no attention being directed towards their plight. The government should monitor the easy access of the tea plantation workers to such pesticides, and to the culprits intent on killing elephants.

On October 2002, five more wild elephants were poisoned to death in areas of tea plantations in the Sonitpur District suggesting that the poisons were used either within the estates or in their vicinity. The use of pesticide by tea growers needs to be monitored strictly, and legal action should be taken against them if they are guilty. It appears that the organophosphate pesticides used to kill elephants were from the tea gardens.

Human casualties

Between 1990 and 2001, wild elephants killed more than 450 people across Assam. On average some 38 people lost their lives (range 15-52), which translates roughly into a human death once every 9.6 days. According to Choudhury (1999) between 1980 and 1994, some 670 elephant related human deaths occurred in Assam. He further adds that in 1985 alone, 85 persons died in the conflict in Assam. Some of the state government officials are of the view that elephants have increased in number and hence human casualty at the hand of elephant is on the rise, which is not true. On the contrary, elephant numbers have gone down in Assam from 5,524 in 1993 to 5,312 in 1997. Some state government officials are of the view that more elephants need to be captured from the wild to minimize the man-elephant conflict in Sonitpur and elsewhere.

However, it is unlikely to solve the conflict since no one has seriously addressed the issue of people straying into habitats occupied by elephants, which in fact is the crux of the problem. Most of the administrators and politicians in Assam overlooked the fact that capture of wild elephants in Sonitpur and elsewhere in Assam had failed to give desired result. This due to the fact that the contractors, who get the permit to capture wild elephants often target the calves or juveniles which are easier to capture and train. This has not helped minimize the man-elephant conflict. Even the electric fences erected in parts of Sonitpur district have not offered any respite owing to poor design and management coupled with the lack of goodwill of the local people. It is high time we evaluated the past efforts and develop a sensible strategy that could reduce the man-elephant conflict in Assam. If only when problematic elephants are identified and captured, that villagers around the affected areas may get some relief.

Gajah 22: (July 2003)

There are four inter-state elephant reserves in Assam, and they too have experienced great disturbances due to human interference, as a result of which elephant depredation has become a cause for concern among the forest managers, especially those directly involved with elephant management. The frequency of elephant depredation is given in Table 4.

ARANAYAK, a Society for Biodiversity Conservation in North East India, started an education-awareness programme in the Assam part of the Kaman-Sonitpur Elephant Reserve in March 2002 with the support from the U.S. Fish and Wildlife Service. As part of the project, ARANAYAK has been working closely with the district administration, police and forest officials along with all the village heads of the fringe villagers living around the Assam part of Sonitpur-Sonitpur Interstate elephant reserve. Already five villager-level meeting and more than 20 educational cum awareness programmes have been organized in various parts of the Sonitpur District in collaboration with other NGOs and Police and Forest departments. Such effort has paid dividends since no case of elephant poisoning was recorded since March 2002 in the district. Once this awareness cum education programme proves effective, ARANAYAK will initiate a similar programme in other interstate elephant reserves in Assam.

Recommendations

The recommendations can be divided into two categories: (a) those that are feasible, and (b) those that are challenging. The feasible recommendations are those that can be implemented by the government and the people, while the challenging recommendations, as can be inferred, are difficult but not impossible to implement, provided the government and the people are determined to solve the problem of man-elephant conflict in Assam.

(a) So far the construction of elephant-proof trenches, establishment of electric fences and adopting other measures to prevent crop degradation had been the responsibility of the forest department. Such initiatives need to be taken at individual level too so that the people living along the periphery of elephant habitats can look after the maintenance of the barriers. Eco-development initiatives need to be taken up in the fringe villages to encourage the villagers to adopt alternative livelihoods such as horticulture, poultry, pig farming, bee-keeping and fisheries instead of expanding traditional agricultural practices by encroaching into more forest areas. Anti-elephant depredation squads involving the villagers need to be set up especially in those few months when elephant depredation is known to escalate. Furthermore, awareness programmes for the villagers must be carried out by the NGOs and government agencies to enlist the support and participation of the people in protecting elephants and minimizing the conflict. Compensation as *ex-gratia* should be paid to the affected families within the shortest possible time to minimize their suffering, otherwise they would be further antagonized. In addition, we realize that it may not be practical to stop jhum cultivation, as it is a way of life among the villagers in Assam. However, some effective measures should be taken along the fringe areas of elephant habitats and elephant corridors in order to reduce such agricultural practices. Furthermore, commercial timber extraction in the remaining patches of elephant habitat should be stopped immediately. Power lines passing through prime elephant habitat and corridors should be relocated. It has also been observed during the study that the digging of ditches by oil companies often become death traps for many calves and juveniles. These ditches must be filled to minimize the death of elephants.

(b) It is only through the adoption of a coordinated and balanced effort for overall forest management and rural development can the present trend in man-elephant conflict be reversed. Since Assam still has more than 16% of forest cover,

Table 4 Intensity of elephant depredation in the four inter-state reserves

Name	area (km ²)	elephant number (N)	no. of protected areas	frequency of depredation
Manas-Buxa-Jaldapara	2,622	504	12	low
Kameng-Sonitpur	1,265	670	6	very high
Dibru-Deomali	1,498	336	38	high
Kaziranga-Karbi Angolom-Intanki	4,316	1,828	37	high

the state budget should provide at least 8% of the total annual budget for forest conservation initiatives. Such a provision of financial assistance may go a long way to reduce the man-elephant conflict and save the lives and properties of the people.

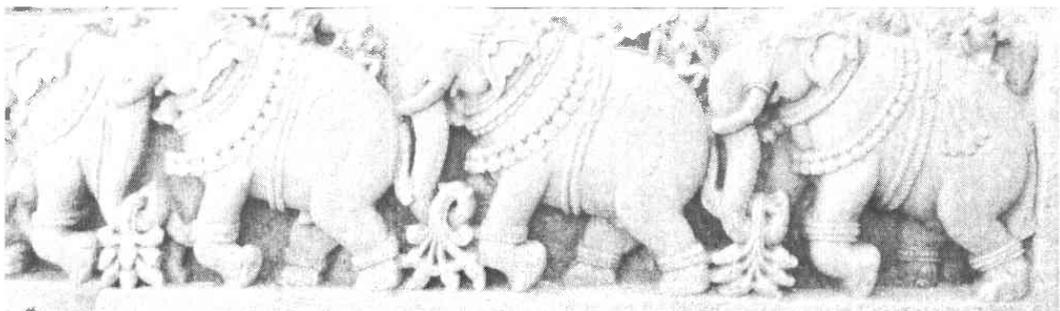
Planners and economists must realize the need to enhance allocations to ensure not only the protection of elephants, but also to ensure the overall ecological security of the habitat. This would be a wise investment and one that would certainly improve the quality of life of the poor, even as it strengthens the economy in the long run. Furthermore in important elephant corridors where human encroachment is a problem, measures must be taken to evict the encroachers so that the elephants can follow their traditional migratory routes. This will minimize the conflict between man and elephant to a great extent, but in order to evict the encroachers strong political and administrative will is needed. In fact legal protection should be given to all the elephant corridors under the Wildlife Protection Act, 1972 to arrest further encroachment into the corridors. Uncontrolled and unsustainable over harvesting of bamboo from the forests must be checked. Some railway lines and national highways need to be diverted as they pass through the prime elephant habitat in Assam resulting in increased mortality of elephants caused by accidents with trains and vehicles.

Conclusion

Man-elephant conflict situations need urgent amelioration to prevent them from becoming a launching pad of retaliatory action against elephants by the people affected, and subsequently foci of illegal trade in elephant products. There are many lessons learnt and few yet to be learnt from managing elephants in the wild in Assam in recent times. It will be foolish if we do not learn from these lessons and remain indifferent to the conflict and its causes. The efficiency of forest staff needs to be improved, followed by the adoption of massive public awareness campaigns against forest encroachment and the wanton slaughter of wild elephants. The people of the area who bear the brunt of elephant depredation must be made aware of those aspects of their farming systems which make them particularly susceptible to crop-raiding by elephants.

References

- Bist, S.S. (2002) Conservation of Elephants in NE India: Past, Present and Future. *Newsletter of the Rhino Foundation for Nature in NE India*, 4: 7-10.
- Choudhury, A.U. (1991) Status of Wildlife elephants in Cachar and N.C. Hills, Assam - a preliminary investigation. *J. Bombay nat. Hist. Soc.* 88: 512-221.
- Choudhury, A.U. (1993) *A Naturalist in Karbi Anglong*. Gibbon Books, Guwahati.
- Choudhury, A.U. (1997) *Checklist of the mammals of Assam*. (Revised 2nd edn). Gibbon Books & ASTEC, Guwahati.
- Choudhury, A.U. (1999) Status and conservation of the Asian elephant *Elephas maximus* in north-eastern India. *Mammal Review*, 29: 141-173.
- Gee, E.P. (1964) *The wild life of India*. St. James Place, Collins, London.
- Lahiri-Choudhury, D.K. (1980) An interim report on the status and distribution of elephants in north-east India. In: *The status of the Asian elephant in the Indian sub-continent* (ed. J.C. Daniel), pp. 43-58. IUCN/SSC report, BNHS, Bombay.
- Santiapillai, C. & Jackson, P. (1990) *The Asian elephant: an action plan for its conservation*. IUCN/SSC, Gland.
- Srivastava, S., Singh, T.P., Singh, H., Kushwaha, S.P.S., & Roy, P.S. (2002) Assessment of large-scale deforestation in Sonitpur district of Assam. *Current Science*, 82: 1479-1484.
- Stracey, P.D. (1963) *Elephant gold*. Weidenfeld and Nicolson, London.
- Sukumar, R. (1989) *The Asian Elephant: ecology and management*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Talukdar, B.K. (1996) Conflict between Man and Elephants in Assam. *Zoos' Print*, 11: 29.



Elephants from the Channakeshara temple at Somanathpur, Karnataka, India (photo: courtesy S. Wijeyamohan)

XIX. PUSAT KONSERVASI GAJAH

Tujuan Instruksional

Mahasiswa diharapkan dapat memahami peran PKG dalam upaya mitigasi konflik gajah di TNWK.

A. Sejarah

Gajah *captive* memiliki sejarah yang panjang dan merupakan suatu permasalahan yang penting bagi konservasi gajah di Indonesia. Gajah *captive* di Indonesia mulai dikelola pada tahun 1980-an, pada saat Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam (PHPA) melakukan penangkapan gajah liar untuk mengurangi konflik gajah-manusia. Konsep pengelolaan gajah oleh pemerintah Indonesia pada saat itu adalah Tiga Liman yaitu terdiri dari: Bina Liman, Tata Liman dan Guna Liman. Pada periode tahun 1986 hingga 1995, lebih kurang 520 ekor gajah telah ditangkap untuk mengatasi konflik manusia dan gajah. Gajah yang ditangkap ditempatkan di enam (6) Pusat Latihan Gajah (PLG) di Sumatera. Pengelolaan gajah dengan konsep tersebut kemudian direvisi oleh pemerintah Indonesia karena dianggap tidak berkesinambungan dan dapat mempengaruhi kelestarian gajah di habitat aslinya. Selain itu, konsep Tiga Liman juga mengakibatkan terjadinya penumpukan gajah di PLG yang konsekuensinya mengakibatkan pengelolaan PLG membutuhkan dana yang sangat besar.

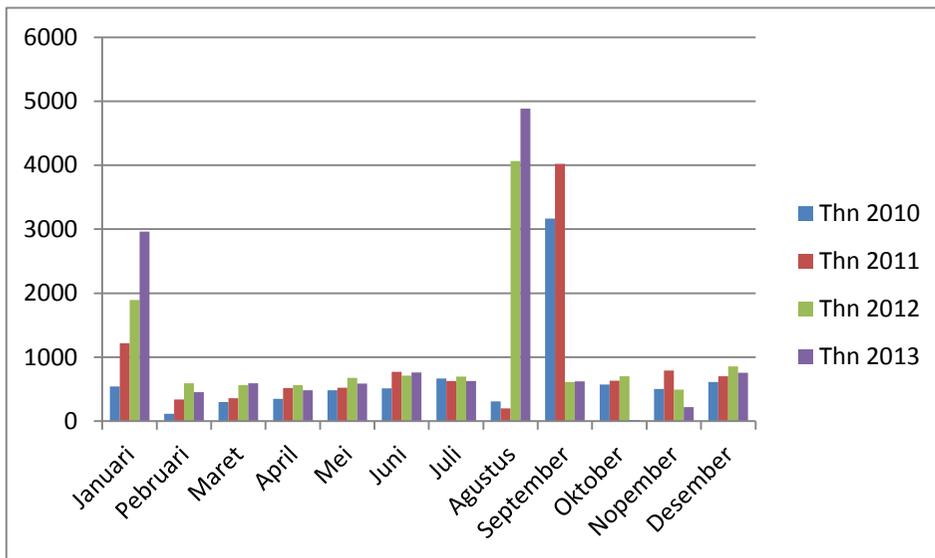
B. Ekowisata

Kegiatan ekowisata gajah di PKG didukung oleh jumlah gajah sebanyak 65 ekor dengan komposisi 39 jantan dan 26 betina. Dua betina saat ini per tanggal 2 Juli 2016 sedang bunting. Jumlah gajah tersebut didukung oleh jumlah pawang sebanyak 60 orang. Beberapa pawang memegang lebih dari 1 ekor gajah terutama

yang memiliki anak yang masih kecil. Pawang tersebut sudah menjadi pegawai negeri sipil sehingga hidupnya relatif lebih sejahtera.

Kegiatan wisata di sekitar PKG juga dibantu oleh masyarakat sebanyak 222 orang dari masyarakat desa terdekat atau di zona penyangga. Mereka juga dapat menjadi pemandu atau tenaga pembawa barang-barang jika diperlukan. Selain itu tenaga pengaman juga tersedia dari masyarakat sebanyak 66 orang. Mereka telah dilatih dan dibimbing menjadi tenaga pembantu kegiatan wisata di TNWK termasuk PKG.

Jumlah kunjungan wisata di TNWK umumnya relatif stabil kecuali pada Agustus dan September. Bulan tersebut merupakan liburan dan acara Festival Way Kambas (Gambar 18.1).



Gambar 19.1. Trend Pengunjung di TNWK

1. Obyek Wisata

Obyek wisata di PKG bukan hanya berupa gajah tunggangan dan gajah jinak tetapi berupa taman-taman yang potensial untuk dikembangkan, seperti taman hutan, taman savanna, taman rawa, taman kandang gajah, taman pemandian gajah. Pertama, taman hutan hanya digunakan pada siang hari. Kondisi pada malam sangat berbahaya bagi wisatawan. Pada taman ini pengunjung akan diperkenalkan berbagai jenis tumbuhan (sifat dan kegunaannya bagi manusia), berbagai jenis fauna (burung, serangga, reptil, dan mamalia). Disamping kemampuan interpretasi tentu sangat dibutuhkan papan interpretasi di sepanjang jalur di dalam taman ini.

Dalam jangka pendek, seorang wisatawan akan diberi pengalaman bagaimana cara menanam pohon, pemeliharaan pohon serta berbagai pengetahuan tentang teknologi propagasi dan pemuliaan vegetasi. Sedangkan dalam jangka panjang, kekayaan vegetasi dan kualitas tegakan yang ada akan semakin tinggi sejalan dengan berbagai penanaman dan pemeliharaan pohon.

Hal berikutnya yang harus menjadi perhatian dalam pembangunan dan pengembangan Taman Hutan ini adalah potensi pengunjung yang harus dipertimbangkan dan dilayani adalah bukan semata-mata orang dewasa (seperti para mahasiswa dan peneliti), melainkan juga adalah sangat penting untuk bagi pengunjung remaja dan anak-anak. Memperhatikan hal tersebut, maka faktor keselamatan dan keamanan dalam pelaksanaan konsep taman ini adalah menjadi sangat penting untuk ditegakan. Atas hal itu, maka penggunaan gajah sebagai kendaraan untuk masuk hutan menjadi wajib. Kondisi ini mengingat di dalam hutan terdapat berbagai satwa liar yang masih aktif berkeliaran mencari mangsa. Penggunaan pelana kursi untuk mencegah jatuhnya pengunjung dari punggung gajah menjadi sangat penting.

Kedua, Taman savana khusus digunakan pada pagi hari (mulai pukul 04.00-08.00 WIB) atau sore-hingga malam hari (pukul 17.00-22.00). Area yang sangat luas dan relatif datar sangat indah pada pagi hari saat matahari terbit. Suasana sejuk dan nyaman sambil menikmati hamparan padang savana diatas gajah yang berjalan perlahan akan terasa sangat berkesan.

Padang savana biasa digunakan gajah liar pada malam hari hingga menjelang matahari terbit. Begitupula dengan rusa, kijang dan kancil yang mencari makan hingga dini hari. Kemudian saat matahari terbit ayam hutan dan burung mulai aktif mencari makan. Kegiatan meneropong satwa tersebut sangat menyenangkan sambil menikmati hangatnya sinar mentari pagi.

Kegiatan treking di savana pada malam hari memberikan rasa yang berbeda. Nuansa terang bulan terasa lebih menggugah rasa apabila dapat melihat sorot mata binatang malam dari semak belukar. Kadang-kadang dapat bertemu kelompok gajah liar yang juga menikmati savana untuk mencari pakan. Pemandangan yang menakjubkan ini menjadi karakter khas yang dimiliki PKG. Berkendaraan gajah akan lebih banyak berpeluang menikmati satwa liar jika menggunakan mobil melintasi savana. Disamping itu faktor kesejahteraan satwa lain juga akan terjaga.

Sisi lain dan treking gajah di savana pada malam hari selain untuk meningkatkan kualitas wisata juga dapat membantu mencegah terjadinya kebakaran hutan dan perburuan satwa liar. Biasanya aktivitas manusia yang berburu dilakukan pada malam hari. Kadang-kadang mereka membuang rokok yang masih menyala dan

dapat menimbulkan terjadinya kebakaran hutan. Sedangkan kondisi petugas tidak selalu intensif untuk mengontrol savana dari perburuan atau kebakaran hutan. Sehingga perburuan liar dan kebakaran hutan dapat terjadi pada malam hari. Melalui aktivitas wisata trekking pada malam hari setidaknya akan membantu mengontrol kegiatan perburuan dan pencegahan kebakaran hutan.

Ketiga, taman rawa menjadi bagian yang khas dari PKG. Pada saat kemarau satwa liar akan mencari air untuk minum atau berkubang di rawa-rawa yang masih tergenang airnya. Kelompok gajah akan berkumpul dan juga herbivor lainnya. Taman rawa menjadi pemandangan yang menyenangkan bila tampak kumpulan satwa sedang berkubang.

Rawa-rawa yang mulai tertutup gulma perlu direnovasi agar dapat menampung air lebih banyak. Namun teknik renovasinya dibuat sealamiah mungkin dan tidak membangun beton seperti kolam. Jalur trek harus dibuat agar mudah dilalui dan tidak mengganggu satwa saat berkubang.

Taman rawa dapat dikunjungi saat siang dan malam hari. Satwa diurnal yang haus pada siang hari akan mendatangi rawa untuk minum dan berkubang. Sedangkan satwa nocturnal akan mendatangi rawa pada malam hari. Pengunjung dapat melihat perbedaan satwa ini dan menambah pengetahuan mereka. Disamping itu dengan adanya kegiatan satwa siang dan malam diharapkan akan menambah jam kunjungan wisatawan di PKG.

Ke empat, taman kolam yang dibangun di tengah kawasan PKG ini merupakan kolam yang dibangun khusus untuk memandikan gajah. Sumber air berasal dari rawa yang satu dan alirkan ke rawa yang lain. Sepanjang barat kolam dibangun shelter sebanyak 3 unit namun kondisinya sudah mulai rusak. Kolam ini berfungsi sebagai area memandikan gajah pada pagi dan sore hari.

Pengunjung biasanya menikmati atraksi gajah dimandikan oleh pawangnya. Mereka berendam kadang-kadang hingga seluruh badannya kecuali belalainya yang masih muncul di permukaan air. Kemudian pawang membersihkan kepala dan punggung gajah dengan tangannya. Untuk gajah yang kecil mereka berenang dekan dengan induknya dan tenggelam seluruh badannya kecuali belalainya.

Atraksi wisata memandikan gajah ini menarik namun perlu ada inovasi baru yang dapat melibatkan pengunjung. Pengunjung dapat ikut memandikan gajah dengan dua cara yaitu dengan menaiki punggung gajah atau dengan shower gajah atau dengan pancuran air di pinggir kolam. Anak-anak akan sangat senang dengan bermain air sambil memandikan gajah. Untuk itu dibutuhkan sarana dan peralatan untuk memandikan gajah di pinggir kolam

Kelima, taman kandang berukuran 4 Ha merupakan tempat berkumpulnya gajah-gajah setelah mereka diangon dan dimandikan pada sore hari. Gajah-gajah yang telah berada di kandang pada umumnya diberi makan berupa daun kelapa. Mereka dirantai kakinya pada tiang setinggi 1 meter. Satu tiang untuk satu gajah dan berjarak kurang lebih 20 meter. Kadang dikelilingi parit sedalam 2 meter dan lebar 2 meter sebagai pencegahan agar tidak keluar.

Gajah-gajah ini sebagian pada pukul 23.00 WIB mulai tidur namun yang lain mulai tidur pada pukul 01.00 WIB dini hari. Mereka tidur berbaring dan miring dengan belalai dilipat. Kemudian pagi hari sebelum matahari terbit mereka sudah berdiri tegak. Pada umumnya mereka berdiri menghadap ke depan. Pemandangan ini menarik dan akan lebih menantang bila kita berjalan diantara gajah-gajah di dalam kandang.

Konsep shelter Taman ini perlu dirapihkan di sekitar parit sehingga para wisatawan dapat menikmati gajah-gajah yang sedang tidur sambil kuliner ubi. Sepanjang parit perlu dibangun shelter yang mengelilingi kandang dilengkapi dengan tungku untuk memasak ubi dan menghangatkan badan pada malam hari. Shelter sebaiknya berbentuk panggung dan memanjang sehingga dapat menampung banyak pengunjung.

2. Akomodasi

Akomodasi di PKG dalam bentuk guest house sebanyak 3 unit. Daya tampung pengunjung sekitar 50 pengunjung. Akomodasi belum dilengkapi dengan pelayanan makan. Setiap kamar sudah dilengkapi dengan kamar mandi di dalam ruangan. Akomodasi terlalu dekat dengan kandang gajah sehingga pemandangan hamparan kandang gajah menjadi tertutup. Penataan ruang untuk akomodasi tampaknya masih belum diatur dengan baik. Namun karena bangunannya sudah bersifat permanen maka akan sulit untuk dipindahkan.

3. Infrastruktur

Jalan menuju PKG dari Bandar Lampung-Metro-Sukadana menuju lokasi destinasi sudah tergolong baik dan ditempuh selama 2,5 jam dengan roda empat. Sedangkan jalan masuk menuju PKG dapat ditempuh melalui 3 jalur alternatif. Jalur yang paling baik adalah melalui jalan melewati Desa Labuhan Ratu 6. Jalan tersebut sudah diaspal dengan kondisi baik dan lancar. Jalur utama melalui plang hijau kondisi jalannya sudah tidak layak lagi dan membutuhkan perbaikan jalan.

4. Fasilitas dan pelayanan

Berbagai fasilitas penunjang yang ada tergolong rusak dan tidak berfungsi. Rusaknya bangunan yang ada disebabkan karena kurang baiknya proses perawatan dan pemeliharaan. Khusus untuk area parkir masih belum cukup terutama pada saat hari raya sehingga perlu adanya perluasan area parkir.

Kondisi warung makan dan minum sebagian masih belum tertata baik. Posisi warung makan dan minum ke arah parkir, sehingga pada saat ramai kendaraan akan terasa tidak nyaman karena asap dan debu yang bebas masuk warung makan. Untuk itu penataan posisi muka watung sebaiknya menghadap ke kandang gajah. Pengunjung sambil menikmati kuliner dapat langsung menikmati view kandang gajah yang terbentang luas dan akan menjadi sangat nyaman dan indah.

Tempat sampah masih kurang memadai jumlahnya. Paling tidak di setiap fasilitas dan pelayanan pengunjung terdapat tempat sampah satu unit. Sampah berserakan di belakang warung dan menjadi pemandangan yang buruk. Perlu adanya petugas khusus yang menangani masalah sampah dan tata letak warung baik agar tidak lagi terlihat sampah di lingkungan kuliner ini.

Kondisi toilet semuanya sudah rusak meskipun masih dapat dimanfaatkan. Air di toilet kadang-kadang mati, sehingga apabila pengunjung datang akan memberikan kesan buruk. Perlu adanya tanki air untuk penampungan yang dapat menyuplai air siang dan malam.

Arena atraksi gajah sebanyak 2 unit kondisinya terbengkalai dan sudah tidak digunakan. Gulma sudah menutupi sebagian arena dan perlu adanya renovasi untuk dapat dimanfaatkan kembali.

Papan penunjuk arah dan informasi sudah usang dan perlu adanya perbaikan serta penambahan. Penunjuk arah terutama ke kadang gajah dan kolam pemandian perlu dibangun. Begitu pula papan peta wisata dan papan interpretasi menjadi kebutuhan yang sangat penting di arena PKG ini. Kondisi suplay ekowisata di PKG disajikan pada Tabel 19.1.

Tabel 19.1. Kondisi umum suplay ekowisata gajah di PKG.

No.	Obyek wisata, Infrastruktur, akomodasi, fasilitas dan pelayanan	Jml	Kondisi
1	Jalan masuk	3	Sebagian baik
2	Gerbang masuk	1	Baru
3	Pos tiket	1	Sudah lama perlu direnovasi
4	Pusat informasi	1	Sudah lama dan perlu direnovasi
5	Guest house/wisma	3	Baik
6	Shelter	3	Perlu direnovasi
7	Musholla	1	Baik
8	Areal Parkir	1	Perlu ditata kembali
9	Toilet	2	Perlu direnovasi
10	Warung makan/minum/sovenir	10	Sebagian perlu direnovasi
11	Tempat duduk	2	Perlu ditata kembali
12	Tempat sampah	3	Perlu diperbanyak
13	Papan arah	2	Perlu diperbanyak
14	Papan Interpretasi	0	Perlu dibuat sebanyak 4 unit
15	Kandang gajah	1	Baik, namun perlu di tata kembali
16	Kolam pemandian gajah	1	Perlu di tata kembali
17	Arena atraksi gajah	2	Rusak perlu direnovasi
18	Laboratorium	1	Agak baik, perlu direnovasi
19	Rumah sakit	1	Baik tetapi belum digunakan
20	Papan penunjuk arah dan informasi	2	Sudah usang

Gajah *captive* memiliki peran yang sangat potensial dalam upaya konservasi gajah di Indonesia Sebagaimana disebutkan terdahulu gajah *captive* adalah merupakan gajah yang ditangkap akibat konflik dengan pemukiman, perkebunan dan kegiatan pembangunan lainnya. Hubungan yang tidak dapat dipisahkan antara konservasi gajah *ex-situ* dan *in situ* membuat upaya konservasi keduanya harus berjalan secara simultan dan saling mendukung.

Rekomendasi:

1. Beberapa hal yang dirasakan sangat penting dilaksanakan dalam rencana strategis dan aksi pengelolaan gajah *captive* (*ex-situ*) adalah:
2. Membuat manual konservasi gajah *captive* dan pengelolaan PKG. Manual konservasi gajah *captive* berfungsi sebagai panduan dan protokol pengelolaan gajah *captive* secara rinci.
3. Meneruskan program registrasi dengan menggunakan *microchip* hingga semua gajah *captive* teregistrasi dengan baik.
4. Menentukan arah program pengembangan gajah *captive* dengan jelas sehingga pengelolaannya dapat dilakukan dengan maksimal bersinergi terhadap kebutuhan yang berkelanjutan dengan kestabilankeragaman genetik gajah (*breeding center program*) dan pemanfaatannya terhadap kegiatan konservasi penanganan konflik gajah manusia, patroli pengamanan habitat, ekoturisme, penelitian dan pendidikan.
5. Merasionalisasi populasi gajah dalam setiap PKG dan intitusi lain yang memanfaatkan gajah khususnya dengan kondisi daya dukung PKG itu sendiri (seperti: ketersediaan pakan alami, sumber air dan luas wilayah) sesuai dengan arah pemanfaatan gajah yang bersinergi dengan program pengembangbiakan Mengembangkan fasilitas infrastruktur PKG, pemberdayaan, peningkatan kesejahteraan mahout khususnya dalam mengembangkan kapasitas mahout dalam pemahaman tingkah laku dan biologi gajah, keterampilan di bidang konservasi, pelatihan dan pengendalian gajah, perawatan dan dukungan medis, serta pemanfaatan gajah dalam konteks konservasi, ekowisata, dan pendidikan
6. Membuka kesempatan pihak ketiga untuk dapat memanfaatkan gajah secara lestari, serta mendorong kontribusi pengguna gajah *captive* untuk kepentingan komersil agar dapat memberikan kontribusinya secara nyata bagi kegiatan konservasi gajah *in-situ* dan *ex-situ*.
7. Membangun strategi pendanaan melalui promosi terhadap pihak ketiga (Perkebunan; HTI; Kebun Binatang; Lembaga Konservasi Lainnya) untuk membantu dalam pengelolaan dan pemeliharaan gajah PKG.

C. Kondisi Gajah di PKG

Gajah-gajah di PKG telah dilatih sesuai dengan peruntukannya diantaranya untuk wisata, gajah patrol, gajah tunggang, gajah atraksi dan gajah kereta. Berikut ini adalah klasifikasi gajah untuk berbagai keperluan (Tabel 18.2). Kadang-kadang

gajah yang terlatih ini dipinjamkan ke berbagai pusat wisata seperti Taman Wisata Bumi Kedaton, Lembah Hijau, Taman Safari. Bahkan kegiatan pilkada pun menggunakan tunggangan gajah untuk menarik massa.

Tabel 19.2. Klasifikasi Gajah di Pusat Konservasi Gajah Way Kambas

A. Gajah Tangkap/Latih/Patroli

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Lokasi Penangkapan	Tanggal		Nama Perawat	Keterangan
					Di tangkap	Di Latih		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Karnangin	Jantan	33	Mesuji	09/05/1986	12/08/1986	Masrukhin	Mahir
2	Karnangun	Jantan	36	Mesuji	25/01/1987	12/05/1987	Edi Sutrisno	Mahir
3	Agam	Jantan	35	Padang Cermin	24/01/1991	15/03/1991	Kolidin	Mahir
4	Renggo	Jantan	24	Mesuji	22/07/1993	23/09/1993	Alfian Efendi	Mahir
5	Indra	Jantan	30	Way Kambas	13/10/1995	17/10/1995	Siswo	Mahir
6	Toni	Jantan	36	Lampung Barat	21/03/1996	09/04/1996	Sakipul Mustopa	Mahir
7	Youngky	Jantan	32	Lampung Barat	02/07/1996	17/07/1996	Heru Santoso	Mahir
8	Sogol	Jantan	24	Lampung Utara	02/06/1994	15/10/1994	Sapri	Mahir
9	Rembo	Jantan	28	Way Kambas	01/12/1996	05/12/1996	Sudiyono A	Mahir
10	Millo	Jantan	27	Mesuji	18/09/1987	12/10/1987	Prawoto	Mahir
11	Berry	Jantan	23	Lampung Utara	27/01/1995	21/03/1995	Yunizar	Mahir
12	Boy	Jantan	23	Mesuji	18/07/1993	23/09/1993	Adi Sutirto	Mahir

B. Gajah Kereta

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Lokasi Penangkapan	Tanggal		Nama Perawat	Keterangan
					Di tangkap	Di Latih		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Robby	Jantan	24	Mesuji	22/07/1993	23/09/1993	Sakimin	Tingkat Lanjut
2	Salmon	Jantan	24	Karangsari	30/01/1996	06/02/1996	Ali Hendra	Mahir
3	Daeng	Jantan	26	Karangsari	05/03/1996	02/04/1996	Didik Kurniadi	Tingkat Lanjut

C. Gajah Tunggang

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Lokasi Penangkapan	Tanggal		Nama Perawat	Keterangan
					Di tangkap	Di Latih		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Kartijah		36	Susukan Baru	21/04/1984	27/08/1985	Suharno	Mahir
2	Mambo	Jantan	36	Palembang	15/04/1985	22/09/1985	Samiran	Mahir
3	Haryono*	Jantan	26	PKG	22/04/1988	20/10/1991	Rohman B	Mahir
4	Angga	Jantan	24	Karangsari	20/07/1990	19/08/1993	Paryono	Mahir
5	Arni	Betina	28	Padang Cermin	24/01/1991	11/04/1991	Reflianto	Mahir
6	Pleno	Betina	24	Mesuji	12/01/1993	14/01/1993	Sugiyono	Mahir
7	Denis	Jantan	23	Mesuji	09/01/1994	18/02/1994	Mahfud	Mahir

8	Aries	Jantan	24	Lampung Barat	21/03/1996	02/04/1996	Handoko	T Dedi Surya	Mahir
9	Dona	Betina	34	Lampung Utara	22/02/1998	08/03/1998		Zainal	Tingkat Lanjut
10	Alma	Betina	23	Purbolinggo	12/07/1998	16/07/1998		Pal Gunari	Mahir
11	Lingling	Betina	36	Purbolinggo	12/07/1998	16/07/1998		Taufik Triyanto	Mahir
12	Bunga	Betina	31	Purbolinggo	12/07/1998	16/07/1998		Fajar Wibowo	Mahir
13	Sulli**	Betina	25	Palembang				Supri Haryanto	Tingkat Lanjut
14	Gunturia**	Betina	26	Palembang				Tendik	Tingkat Lanjut
15	Mella**	Betina	23	Palembang				Hasrul Sidik	Tingkat Lanjut
16	Lies	Betina	26	Padang Cermin	06/01/1991	30/02/1991		Rudi Iskandar	Mahir
17	Heli	Betina	24	Padang Cermin	31/01/1991	19/08/1993		Khairul Anam	Mahir
18	Aris*	Jantan	20	PKG	16/12/1994	22/11/1997		Rohman	Mahir
19	Leo*	Jantan	19	PKG	15/09/1995	16/08/1997		Diki Zulkifli	Mahir
20	Rendi	Jantan	23	Way Kambas	30/03/1996	02/04/1996		Rasim	Mahir
21	Rendo	Jantan	21	Way Kambas	22/12/1996	26/12/1996		Susanto	Mahir
22	Roy	Jantan	21	Way Kambas	22/12/1996	26/12/1996		Khairul Lubis	Tingkat Lanjut
23	Aji	Jantan	20	Lampung Utara	14/01/1997	04/02/1997		Ashadi	Mahir
24	Bayu	Jantan	20	Lampung Utara	14/01/1997	11/02/1997		M. Sodik	Tingkat Lanjut
25	Yando	Jantan	20	Mesuji	01/08/1997	22/11/1997		Munip	Mahir
26	Sandi	Jantan	19	Karang Anyar	09/03/1998	24/03/1998		Sukamto	Tingkat Lanjut
27	Aditia	Jantan	22	Karang Anyar	13/03/1998	24/03/1998		Zainal Efendi	Mahir

28	Melli	Betina	21	Purbolinggo	12/07/1998	16/07/1998	Mujiyono	Mahir
29	Renold	Jantan	21	Lampung Barat	05/10/1998	20/10/1998	Sumarsono	Tingkat Lanjut
30	Edwin	Jantan	21	Lampung Barat	05/10/1998	20/10/1998	Tasrip	Tingkat Lanjut
31	Poniyem	Betina	19	Susukan Baru	17/08/1999	22/08/1998	Zainal Arifin	Mahir
32	Rahmi	Betina	20	Susukan Baru	17/08/1999	22/08/1998	Edi Parwoto	Tingkat Lanjut
33	Dita	Betina	21	Susukan Baru	17/08/1999	22/08/1998	Bahtiar Sugandi	Tingkat Lanjut
34	Riska	Betina	19	Susukan Baru	17/08/1999	22/08/1998	Suko Wiyono	Tingkat Lanjut
35	Cuni	Jantan	18	Susukan Baru	17/08/1999	22/08/1998	Sueb	Tingkat Lanjut
36	Tameng	Jantan	13	Lampung Barat	20/06/2004	28/07/2004	Subakat	Tingkat Lanjut

** (Sulli, Gunturia, Mella) tidak diketahui kapan ditangkap dan dilatih karena gajah-gajah tersebut berasal dari Pusat Latihan Gajah (PLG) Palembang, Pertukaran dengan gajah jantan Pusat Latihan Gajah (PLG) Way Kambas pada tanggal 26-12-2003.

D. Gajah Atraksi

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Lokasi Penangkapan	Tanggal		Nama Perawat	Keterangan
					Di tangkap	Di Latih		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Karmila	Betina	16	Purbolinggo	12/07/1998	28/07/1998	Karsono	Mahir
2	Mega	Betina	15	Purbolinggo	12/07/1998	12/12/1998	Sudiyono	Mahir
3	Wulan*	Betina	10	PKG	16/06/2002	12/03/2007	Eko Budiyanto	Mahir
4								

5	Josh*	Jantan	8	PKG	21/11/2006	10/10/2009	Tri Sulistiyono	Mahir
6	Pepi**	Betina	7	Susukan Baru	18/04/2007	10/10/2009	Safari	Mahir
7								
8	Joni*	Jantan	5	PKG	24/04/2009		Dwi Adi Irawan	Mahir
9	Gadar*	Jantan	5	PKG	04/06/2009		Fajar Wibowo	Mahir
10	Queen							
11	Ratu							

* Gajah yang lahir di Pusat Konservasi Gajah Way Kambas

** Pepi adalah anak gajah liar yang ditinggal induk dan rombongannya di Desa Susukan Baru, diselamatkan pada tanggal 18-04-2007

E. Gajah Balita

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Lokasi Penangkapan	Tanggal		Nama Perawat	Keterangan
					Di tangkap	Di Latih		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Say Batin							
2	Amlia	Betina	1	PKG	24/05/2013		Mujiyono	
3	Yulia	Betina	1	PKG	09/06/2013		Palgunari	
4	Fatra	Jantan	1	PKG	08/08/2013		Sugiyono	
5	Yeti*	Betina	1	PKG	28/11/2013		Hendri Saputra	

6	Pangeran	Jantan	6 bln	PKG	16/01/2014	Hasrul Sidik	
7	Verdi	Jantan	5 bln	PKG	15/02/2014	Heri Abd. Azis	
8	Aprilia	Betina		PKG	26/04/2015	Edi Paroroto	

* Yeti adalah gajah yang ditemukan warga didaerah Braja Yekti.

LAMPIRAN



Journal of Natural Resources and Environmental Management

9(2): 498-506. <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.9.2.498-506>

E-ISSN: 2460-5824

<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jpsl>

Potensi Hutan Rawa Air Tawar Sebagai Alternatif Ekowisata Berbasis Konservasi Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*)

The Potential of Freshwater Swamp Forest as Ecotourism Alternative Based on Conservation of Su-matran Elephant (Elephas maximus sumatranus)

Rusita, Indra Gumay Febryano, Irwan Sukri Banuwa, Slamet Budi Yuwono

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung

Article Info:

Received: 07 - 08 - 2017

Accepted: 03 - 09 - 2018

Keywords:

Fresh water swamp forests, educational tourism, conservation, Sumatran elephants

Corresponding Author:

Rusita

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung

Email: rusitaunila@gmail.com

Abstract: *This study aims to determine the potential of fresh water swamp forest as alternative ecotourism of Su-matran elephants (*Elephas maximus sumatranus*). The data collection of flora was done by the printed path method, with sampling intensity (IS) 10% so that obtained 34 observation plots; then elephants behaviors were taken at 07.00 - 17.00 WIB for 3 days. The data behaviors of elephants were recorded using a sampling scan method, for 60 minutes by recording the incidence of behavior within 60 seconds. Data were analyzed by calculating the important value index, the Shannon-Wiener diversity in-dex, and descriptif analysis. The results showed that there were 25 types of vegetation with 5 species that have the highest important index value. The diversity of vegetation types based on Shannon-Wiener's diversity index is moderate, 99% of species found are natural feeds favored by Sumatran ele-phants. Most of the elephant activity is eating (43%), 13% grouping, 12% rest, exploring as much as 15%, and salting 4%. The management can do reforestation to increase the diversity of vegetation type, especially the Sumatran elephant's natural food species, so that its existence can support the preserva-tion of elephant and educational tourism based on Sumatran elephant conservation.*

How to cite (CSE Style 8th Edition):

Rusita, Febryano IG, Banuwa IS, Yuwono SB. 2019. Potensi Hutan Rawa Air Tawar Sebagai Alternatif Ekowisata Berbasis Konservasi Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*). JPSL 9(2): 498-506. <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.9.2.498-506>.

PENDAHULUAN

Burton dan Tiner (2009); Bannister *et al.* (2017) menyatakan, hutan rawa sebagai ekosistem yang memiliki nilai ekologis tinggi, permukaan tanah yang kaya akan kandungan mineral, didominasi oleh pepohonan atau semak dengan adaptasi khusus untuk kehidupan di lahan basah, serta memberikan banyak manfaat ekosistem yang penting bagi masyarakat dan lingkungan di sekitarnya. Hutan rawa menutupi 30% luas keseluruhan lahan basah di dunia (Burton 2009), sedangkan di Indonesia luasnya diperkirakan sekitar 33.43 juta hektar yang tersebar di Pulau Sumatera, Kalimantan, hingga Papua (Tuheteru dan Mahfudz 2012). Namun, ekosistem ini menghadapi beberapa ancaman serius berupa penebangan, konversi lahan menjadi areal pertanian (Adila *et al.* 2017) dan anggapan masyarakat bahwa ekosistem ini sebagai kawasan yang tidak banyak memiliki manfaat sehingga dibiarkan menjadi tidak produktif.

Hutan rawa kaya akan kandungan mineral tanah dan memiliki karakteristik selalu digenangi air sepanjang tahun sehingga lingkungan di sekitarnya selalu mendapat pasokan air saat musim kemarau, berbagai tumbuhan hidup subur dalam ekosistem ini seperti: rumput, beberapa jenis dari family *euphorbiaceae* dan *dipterocarpaceae*, serta sebagai tempat bagi beberapa satwa untuk mencari makan, minum dan aktivitas lainnya (Lisdayanti *et al.* 2017). Hutan rawa juga merupakan habitat dari berbagai jenis satwa liar salah satunya adalah Gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*). Gajah merupakan satwa dilindungi dan ditetapkan sebagai satwa yang berstatus terancam punah oleh badan konservasi dunia IUCN (*International United of Conservation Natural*) (Abdullah dan Japisa 2013).

Satwa liar yang keberadaannya terancam punah justru menjadi salah satu tujuan wisata yang paling digemari wisatawan di seluruh dunia terutama di Indonesia. Selanjutnya Ranaweera *et al.* (2015) mengungkapkan bahwa, wisata yang berbasis satwa liar tersebut membuat kekhawatiran terhadap pelestarian satwa itu sendiri, sebagai contoh; interaksi manusia terhadap gajah bisa mempengaruhi pola makan gajah dan dalam waktu lama bisa mempengaruhi kesuburan produktivitas reproduksinya. Hal ini menjadi sebuah dilema bagi pengelola di kawasan konservasi, antara perlindungan dan dampak negatif yang ditimbulkan dari wisata yang berbasis satwa liar tersebut.

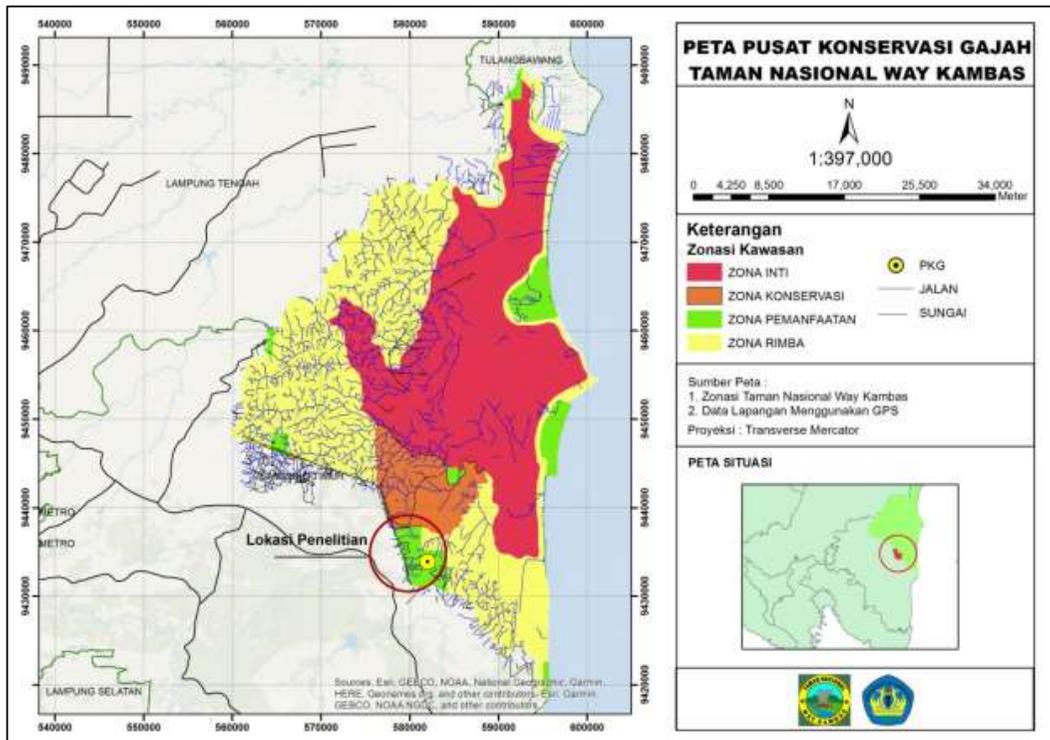
Gajah memanfaatkan hutan rawa air tawar sebagai tempat mencari makan, minum, mengggaram, dan aktivitas lainnya. Mengggaram adalah suatu proses pengambilan mineral dalam tanah hutan rawa oleh gajah dengan menggunakan belalainya (Sukumar 2003). Berbagai perilaku gajah saat di hutan rawa air tawar bisa menjadi bagian atraksi wisata, akan tetapi wisata yang tepat diterapkan adalah wisata yang mengandung unsur pelestarian kawasan dan mambantu meningkatkan perekonomian masyarakat di sekitarnya. Menurut Fandeli dan Nurdin (2005), wisata yang memadukan unsur ekologi, ekonomi dan sosial budaya masyarakat setempat dinamakan ekowisata. Wisata ini memberikan dampak langsung terhadap konservasi kawasan, berperan dalam usaha-usaha pemberdayaan ekonomi masyarakat lokal, dan mendorong konservasi dan pembangunan berkelanjutan (Darsiharjo *et al.* 2016).

Ekowisata gajah sumatera di hutan rawa air tawar menekankan pada aspek pemahaman dan pembelajaran tentang pentingnya pelestarian hutan dan konservasi gajah serta pemberdayaan masyarakat lokal. Wisata ini potensial untuk dikembangkan karena hutan rawa air tawar tergolong hutan yang banyak ditemui di Indonesia dan sebagai salah satu habitat satwa liar yang di lindungi. Di samping itu, pemanfaatannya sebagai tujuan ekowisata juga dapat menjadi salah satu strategi dalam konservasi hutan rawa air tawar. Oleh karena itu, penelitian mengenai potensi hutan rawa air tawar sebagai alternatif ekowisata gajah sumatera menjadi penting untuk dilakukan karena akan memberikan sudut pandang yang berbeda dari bentuk pemanfaatan hutan rawa yang ada saat ini. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi hutan rawa air tawar sebagai alternatif ekowisata gajah sumatera.

MATERIAL DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di ekosistem rawa yang berada di Pusat Latihan Gajah (PLG) Taman Nasional Way Kambas (TNWK) pada tanggal 6-14 februari 2018, peta lokasi pengambilan data disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Lokasi penelitian

Data yang dikumpulkan

Data dikumpulkan menggunakan metode jalur berpetak, dengan intensitas sampling (IS) 10% diperoleh 34 plot pengamatan; sedangkan perilaku gajah diambil pada pukul 07.00 – 17.00 WIB selama 3 hari. Pengamatan perilaku menggunakan metode *scan sampling* yang dilakukan selama 60 menit dengan mencatat kejadian tingkah laku dalam kurun waktu 60 detik. Selanjutnya, data sekunder diperoleh dari hasil wawancara dengan mahot (pawang gajah), staf Balai TNWK, masyarakat, jurnal ilmiah dan studi pustaka lainnya.

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan deskriptif. Analisis vegetasi pada plot penelitian dihitung untuk mengetahui Indeks Nilai Penting (INP) dengan menggunakan persamaan rumus menurut Soerianegara dan Indrawan (2005); sedangkan Indeks Keanekaragaman Jenis (H') menggunakan rumus Indeks Keanekaragaman Shannon sebagai berikut:

$$H' = - \sum \{ (ni/N) \log (ni/N) \}$$

Dimana:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (*Shannon-Wiener indices of diversity*)

ni = INP jenis ke- i (*Importance value indices per species*)

N = Jumlah INP semua tumbuhan (*Total of importance value indices*)

Indeks keanekaragaman dikelompokkan menjadi $H' < 1$ (rendah), $H' = 1-3$ (sedang), dan $H' > 3$ (tinggi). Selanjutnya, perilaku gajah dianalisis secara deskriptif kuantitatif yaitu menguraikan, menjelaskan secara sistematis tentang karakteristik gajah sumatera.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Hutan Rawa Air Tawar

PLG adalah sebuah kawasan yang terletak pada zona pemanfaatan di TNWK. Kawasan ini diperuntukkan sebagai pusat penjinakan, pelatihan, perkebangbiakan dan konservasi gajah sumatera. PLG telah melatih sekitar 300 ekor gajah sumatera yang sudah disebar ke seluruh penjuru tanah air. Ada sebanyak 66 ekor gajah saat ini tetapi hanya 44 ekor gajah yang dimanfaatkan untuk wisata, sedangkan 22 ekor gajah masih dalam kondisi yang tidak memungkinkan untuk kegiatan wisata. Gajah-gajah di PLG masih tergolong gajah jinak, namun demikian setiap melakukan kegiatan dengan gajah harus ditemani seorang mahot atau pawang gajah (Budisantoso dan Muklasin 2016).

Kawasan PLG memiliki 3 formasi hutan, yaitu: hutan hujan dataran rendah, hutan rawa dan padang rumput. Hasil penelitian pada keseluruhan jumlah tumbuhan yang ditemukan di hutan rawa, ditemukan sebanyak 25 spesies dengan jumlah individu 3 655 tumbuhan. Dari 25 spesies yang ditemukan, sebanyak 24 spesies pada tingkat pertumbuhan semai, sedangkan pada tingkat pertumbuhan pohon hanya ditemukan satu spesies. Hasil perhitungan kerapatan, kerapatan relatif, frekuensi, frekuensi relatif, INP, serta indeks keanekaragaman disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Indeks Nilai Penting dan Indeks Keanekaragaman

No	Nama Spesies	Nama Ilmiah	K	KR	F	FR	D	DR	INP	H'
1	Blembeman	<i>Themeda arguens</i>	17285.71	6.60	0.26	6.72			13.30	0.08
2	Kolomento	<i>Brachiaria mutica</i>	66357.14	25.40	0.86	22.39			47.80	0.15
3	Mendong bulat	<i>Eleocharis dulcis</i>	72000.00	27.60	0.71	18.66			46.20	0.15
4	Mendong segitiga	<i>Fimbrystitis sp.</i>	41214.29	15.80	0.43	11.19			27.00	0.12
5	Mendong tinggi	<i>Fimbristylis globulosa</i>	17714.29	6.80	0.37	9.70			16.50	0.09
6	Putri malu	<i>Mimosa pudica</i>	3714.29	1.40	0.14	3.73			5.20	0.04
7	Rayutan	<i>Paederia tomentosa</i>	1142.86	0.40	0.03	0.75			1.20	0.01
8	Rengas	<i>Gluta renghas</i>	4000.00	1.50	0.03	0.75	117.80	1.00	2.30	0.02
9	Rumput kawat	<i>Cynodon dactylon</i>	16928.57	6.50	0.23	5.97			12.50	0.08
10	Rumput belulang	<i>Eleusine indica</i>	285.71	0.10	0.03	0.75			0.90	0.01
11	Cyperus bulbosuss	<i>Cyperus bulbosuss</i>	714.29	0.30	0.06	1.49			1.80	0.02
12	Kitolod	<i>Rizhophyllia Cascada</i>	285.71	0.10	0.03	0.75			0.90	0.01
13	Ajeran	<i>Bidens pilosa</i>	500.00	0.20	0.06	1.49			1.70	0.02
14	Rumput krokot	<i>Portulaca oleracea</i>	1785.71	0.70	0.03	0.75			1.40	0.02
15	<i>Cyperus involucratus</i>	<i>Cyperus involucratus</i>	2142.86	0.80	0.03	0.75			1.60	0.02
16	<i>Cyperus sp.</i>	<i>Cyperus sp.</i>	714.29	0.30	0.03	0.75			1.00	0.01
17	Kilanan/krokot hijau	<i>Althenanthera ficoides</i>	285.71	0.10	0.03	0.75			0.90	0.01
18	Patikan kebo	<i>Euphorbia hirta</i>	357.14	0.10	0.03	0.75			0.90	0.01
19	Pegagagan	<i>Centella asiatica</i>	714.29	0.30	0.03	0.75			1.00	0.01
20	Perepetan	<i>Toxicodendron sp.</i>	714.29	0.30	0.03	0.75			1.00	0.01
21	Remjah/rumput bede	<i>Brachiaria decumbens</i>	1785.71	0.70	0.06	1.49			2.20	0.02
22	Teratai besar	<i>Nelumbium nelumbo Linn.</i>	3714.29	1.40	0.11	2.99			4.40	0.04
23	Teratai kecil	<i>Nymphaea lotus</i>	4571.43	1.80	0.17	4.48			6.20	0.05

No	Nama Spesies	Nama Ilmiah	K	KR	F	FR	D	DR	INP	H'
24	Bunga tetepok	<i>water snowflake</i>	1642.86	0.60	0.03	0.75			1.40	0.01
25	Eceng gondok	<i>Eichhornia crassipes</i>	500.00	0.20	0.03	0.75			0.90	0.01

Keterangan: k=kerapatan; kr= kerapatan relatif; f=frekuensi; fr= frekuensi relatif; d=dominansi; dr=dominansi relatif; inp=indeks nilai penting; h=indeks keanekaragaman

Nilai kerapatan pada setiap jenis menunjukkan bahwa terdapat nilai kerapatan yang mencolok dari jumlah kerapatan 25 spesies yang ditemukan. Nilai kerapatan tertinggi sebesar 108.78 individu/hektar atau 27.6% untuk spesies *Eleocharis dulcis* atau Mendong bulat. Nilai kerapatan suatu spesies menunjukkan jumlah individu spesies bersangkutan pada satuan luas tertentu, maka nilai kerapatan merupakan gambaran mengenai jumlah spesies tersebut pada lokasi penelitian, namun belum bisa memberikan gambaran tentang bagaimana distribusi dan pola penyebarannya. Terjadi perbedaan yang mencolok antara spesies-spesies yang ditemukan, kerapatan terkecil ditemukan pada spesies *Euphorbia hirta*, *Rizhophyllia cascada*. Perbedaan nilai kerapatan masing-masing jenis disebabkan karena adanya perbedaan kemampuan reproduksi, penyebaran dan daya adaptasi terhadap lingkungan. Gambaran mengenai distribusi individu pada suatu jenis tertentu dapat dilihat dari nilai frekwensinya.

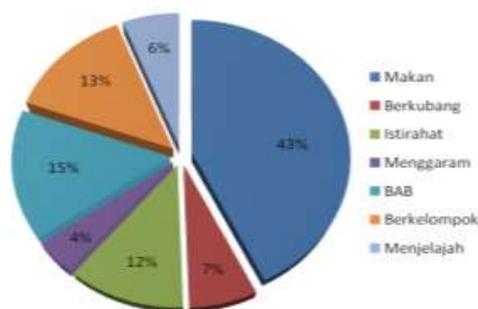
Nilai frekuensi tertinggi ditemukan pada jenis Kolomento sebesar 22.39% artinya dari total 34 plot yang diamati di lokasi penelitian sekitar 22 % atau 7 plot ditemukan jenis ini. Jenis lain yang memiliki frekuensi tertinggi adalah *Eleocharis dulcis* (18%) dan mendong segitiga (11%). Ketiga jenis tersebut dari family Ciperaceae yang merupakan tumbuhan tingkat semai seperti rumput yang tumbuh alami di hutan rawa pasang surut berlumpur. Jenis *Eleocharis dulcis* diketahui memiliki peran penting sebagai biofilter dalam pengolahan limbah (Prihartini *et al.* 2011), sehingga jenis ini sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia dan lingkungannya. Nilai frekuensi hanya menggambarkan ditemukannya suatu spesies dalam petak contoh, namun belum bisa menggambarkan keberadaan jumlah individu pada masing-masing plot.

Nilai dominansi hanya ditemukan pada satu jenis pohon rengas sebesar 117 atau 1% artinya hanya 1 plot ditemukannya jenis ini. Pohon rengas hanya ditemukan pada plot 12 dengan jumlah 4 individu. Rendahnya nilai dominansi di duga karena hutan rawa air tawar di PLG sebelumnya merupakan bekas pemukiman warga. Pohon-pohon ditebang untuk digunakan sebagai bahan bangunan dan kegunaan lainnya. Setelah warga direlokasi, jenis yang tersisa sebagian besar hanya berupa hamparan rumput dan jenis lainnya yang mampu beradaptasi terhadap kawasan yang selalu digenangi air dan berlumpur.

INP merupakan hasil penjumlahan nilai relatif ketiga parameter (kerapatan, frekwensi dan dominasi) yang telah diukur sebelumnya, sehingga nilainya juga bervariasi. Nilai INP tertinggi ditemukan pada jenis *Brachiaria mutica*, *Eleocharis dulcis*, *Eleocharis sp.*, dan *Eleocharis sp.* Besarnya indeks nilai penting menunjukkan peranan jenis yang bersangkutan dalam komunitasnya atau pada lokasi penelitian. Jenis *Brachiaria mutica*, *Eleocharis dulcis* merupakan jenis yang mendominasi hutan rawa air tawar di PLG karena memiliki nilai INP tertinggi. *Brachiaria mutica* merupakan salah satu jenis rumput yang kaya akan nutrisi, lebih tahan akan musim kemarau serta toleran terhadap berbagai jenis tanah termasuk tanah asam (Fanindi dan Prawidiputra, 2012). Hasil wawancara yang dilakukan kepada mahot, keempat jenis tersebut merupakan pakan alami gajah sumatera dan paling disukai adalah *Eleocharis dulcis* (mendong bulat). Berdasarkan INP seluruh jenis, selanjutnya dihitung indeks keanekaragaman spesies. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis tergolong di hutan rawa air tawar PLG tergolong sedang (nilai 1.01), artinya keanekaragaman spesies di hutan rawa dalam kisaran ekologi yang cukup baik. Pemeliharaan gajah pada habitat ini masih dimungkinkan bahkan perlu ditingkatkan, karena pengembalaan (*grazing*) secara berkala mampu meningkatkan nilai indeks keanekaragaman dan pada gilirannya akan meningkatkan kualitas daya dukung (*carrying capacity*) kawasan tersebut.

Ekowisata Berbasis Konservasi gajah

Gajah sumatera merupakan salah satu spesies gajah asia yang keberadaannya sekarang terancam kepunahan. Di PLG, gajah menjadi salah satu tujuan wisata yang paling digemari, rata-rata wisatawan yang berkunjung ke kawasan ini sebesar 213 orang/tahun (BTNWK 2016). Wisata dapat memberikan dukungan finansial untuk konservasi dan masyarakat disekitarnya serta dapat meningkatkan pendidikan dan penelitian untuk perkembangan kawasan itu sendiri. Namun aktivitas wisata di kawasan konservasi juga dapat memberikan dampak negatif (Marscall *et al.* 2017) baik terhadap lingkungan maupun satwa itu sendiri. Salah satu aspek yang perlu dipertimbangkan dalam wisata ini adalah dengan memperhatikan perilaku keseharian gajah, dengan tujuan agar dampak negatif kegiatan manusia terhadap satwa dapat dikurangi. Hasil pengamatan terhadap perilaku gajah saat makan, menjelajah, berkelompok, bab (buang air besar), menggaram, dan istirahat saat di hutan rawa disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Persentase perilaku harian gajah sumatera

Interaksi antara gajah dan hutan rawa dapat berupa tempat naungan, berkubang, menggaram, minum, pakan alami, dan lainnya; dimana interaksi ini bisa menjadi salah satu atraksi/bagian yang menarik untuk diamati/ditampilkan kepada wisatawan yang berkunjung. Sebagian besar gajah-gajah di hutan rawa air tawar menghabiskan waktunya untuk makan yaitu sebanyak 43% dari keseluruhan perilakunya dalam satu hari. Menurut Riba'i *et al.* (2013), frekuensi makan ditentukan oleh ketersediaan sumber pakan, kondisi kesehatan dan cuaca. Saat pengamatan, cuaca di PLG cukup cerah dan kondisi 10 ekor gajah yang di lepas liarkan di hutan rawa dalam kondisi sehat sehingga hampir setiap saat aktivitas yang dilakukan gajah adalah makan. Gajah membutuhkan makanan sekitar 250 kg/hari untuk gajah dewasa dengan berat 3 000 kg – 4 000kg (Abdullah *et al.* 2013) dalam memenuhi kebutuhan mineral terutama kalsium untuk memperkuat tulang, gigi dan gading (Fadilah *et al.* 2014). Aktivitas makan gajah ini dapat menjadi terganggu ketika aktivitas wisatawan semakin ekstrim, hal ini jika dibiarkan maka akan berakibat pada kesehatan gajah itu sendiri (Ranaweerage *et al.* 2015).

Menggaram adalah suatu proses pengambilan garam-garam mineral dalam tanah oleh satwa. Gajah menggaram saat merasa tubuhnya membutuhkan asupan garam-garam mineral untuk proses metabolisme tubuh dan melancarkan pencernaannya, seperti: kalsium, magnesium dan kalium, garam-garam tersebut diperoleh salah satunya dengan cara memakan gumpalan-gumpalan tanah yang mengandung garam (Fadilah *et al.* 2014). Pada saat pengamatan ditemukan sebanyak 4% dari aktivitasnya adalah menggaram. Frekuensi menggaram gajah-gajah di PLG TNWK lebih tinggi pada lokasi hutan rawa jika dibandingkan pada lokasi hutan lainnya, hal ini dikarenakan rawa memiliki kandungan mineral yang cukup banyak dan pada saat cuaca panas gajah membutuhkan air rawa untuk menstabilkan tubuhnya sambil mencari garam mineral (Riba'i *et al.* 2013).

Aktivitas lainnya yang dilakukan gajah saat di hutan rawa adalah menjelajah, sebanyak 6% aktivitas gajah di hutan rawa digunakan untuk menjelajah. Wilayah jelajah gajah di hutan rawa PLG terbatas hanya di area penggembalaan, sehingga hal yang dilakukan gajah selama pengamatan adalah mencari makan, minum dan berkubang. Pada dasarnya, gajah mampu menjelajah hingga 16 jam sehari untuk menemukan sumber makanan, selama menjelajah mereka berkomunikasi melalui suara yang bersumber dari getaran pangkal belalainya untuk menjaga dan mempertahankan kelompoknya (Sukumar 2003). Kumpulan gajah dalam mencari makan sangat dipengaruhi oleh siklus bulan, saat bulan purnama mereka memiliki kesadaran untuk menghindari cahaya terang agar risiko predasi dapat dikurangi. Oleh karenanya, saat bulan purnama serangan ke kebun dan sawah masyarakat lebih sedikit terjadi. Kemampuan gajah dalam mengambil keputusan pada kondisi lokal yang terjadi saat itu merupakan sifat alamiah gajah yang bersumber dari faktor internal biologisnya yang berkembang selama evolusi (Gunn *et al.* 2013).

Gajah termasuk satwa sosial, sebanyak 13% dari aktivitasnya dihabiskan untuk berkelompok. Jumlah anggota kelompok gajah-gajah di PLG berkisar 3-4 ekor, dan yang di angon (dilepasliarkan) di hutan rawa hanya sekitar 5-10 ekor gajah dalam satu hari. Perilaku berkelompok dilakukan gajah untuk melindungi anggota kelompoknya saat melakukan penjelajahan dalam menemukan sumber makanan. Jumlah anggota kelompok tergantung pada sumberdaya habitat dan luas jelajahnya, umumnya gajah liar rata-rata dalam satu kelompok berkisar 3-23 atau 20-35 ekor gajah (WWF 2005).

Gajah berkubang di lumpur hutan rawa dan kolam pemandian sebanyak 7% dari keseluruhan aktivitasnya. Perilaku berkubang dilakukan gajah saat siang dan sore hari sambil mandi dan meminum air. Perilaku berkubang tersebut dilakukan gajah untuk mendinginkan suhu tubuhnya saat cuaca terasa sangat panas dan melindungi kulit dari gigitan serangga ektoparasit (WWF 2005; Yudarini *et al.* 2013). Selanjutnya, aktivitas istirahat gajah-gajah di hutan rawa air tawar sebanyak 12%. Gajah istirahat pada saat cuaca panas dan mereka membutuhkan hutan primer atau pepohonan peneduh untuk istirahat dan menstabilkan suhu tubuhnya agar sesuai dengan lingkungannya (Abdullah dan Japisa 2013).

Perilaku keseharian gajah seperti makan, minum, serta menggaram merupakan atraksi yang sangat unik dan menarik. Sandra *et al.* (2015) mengungkapkan bahwa atraksi wisata yang baik dapat mendatangkan wisatawan sebanyak-banyaknya, menahan mereka di tempat atraksi dalam waktu yang cukup lama dan memberikan kepuasan kepada wisatawan saat berkunjung. Satwa liar adalah salah satu sektor pariwisata yang paling cepat berkembang di seluruh dunia, wisata ini memberikan kesempatan bagi wisatawan untuk berinteraksi dengan hewan di lingkungan alami mereka. Jenis pariwisata ini menghasilkan keuntungan ekonomi dan sosial dengan cara pendapatan langsung dan tidak langsung, juga merangsang pembangunan lokal (Dans *et al.* 2016). Namun kekhawatiran tentang dampak negatif dari wisata yang berbasis satwa liar (Marscall *et al.* 2017) perlu dihindari dengan cara mengembangkan wisata yang menerapkan prinsip-prinsip konservasi terhadap satwa liar dan habitatnya.

Ekowisata berbasis konservasi gajah sumatera merupakan salah satu alternatif dalam strategi keberlangsungan keberadaan gajah melalui aktivitas wisata. Keunikan bentuk wisata ini, salah satunya terletak pada interaksi gajah dan hutan rawa air tawar. Gajah merupakan satu-satunya mamalia darat yang menggunakan belalainya dalam berbagai aktivitas seperti makan, minum, menggaram serta aktivitas lainnya. Saat makan, gajah menghempas-hempaskan dan mengayun-ayunkan rumput terlebih dahulu sebelum dimasukkan kedalam mulutnya. Hal tersebut dilakukan gajah untuk membersihkan rumput dari pasir dan kotoran lainnya. Saat berenang, gajah menggunakan belalainya untuk bernafas, kadangkala saat berada dalam air mereka menyembur-nyemburkan air tersebut dengan balalainya. Hutan rawa yang selalu digenangi air menjadi salah satu lokasi yang sangat disenangi gajah terutama saat suhu sedang panas; dimana gajah membutuhkan air untuk mendinginkan suhu tubuhnya sambil minum, menggaram, dan makan rumput-rumputan. Mengikuti gajah menjelajah hutan dan menyaksikan perilaku keseharian mereka, merupakan pengalaman berwisata yang jarang ditemukan di tempat lainnya. Keunikan sebuah destinasi wisata menjadi hal yang sangat penting, karena akan menjadi ciri khas dari destinasi tersebut dan dapat menarik orang untuk berkunjung.

Meningkatnya ilmu pengetahuan dan tingkat pendidikan di masyarakat menyebabkan perubahan minat wisata yang mengarah pada proses pembelajaran selama perjalanan wisata (Fandeli dan Nurdin 2005) sehingga, ekowisata berbasis konservasi gajah menjadi potensial untuk dikembangkan selain keunikannya juga memberikan pengetahuan dan pengkayaan pemahaman tentang kehidupan gajah baik dari perilaku keseharian maupun habitat sebagai naungan hidup mereka. Wisatawan dapat melihat langsung bagaimana kontribusi hutan rawa air tawar memiliki peran penting dalam keberlangsungan populasi gajah.

SIMPULAN

Hutan Rawa Air Tawar memiliki banyak potensi yang dapat dikembangkan sebagai tujuan wisata pendidikan berbasis konservasi gajah sumatera karena memiliki sumberdaya yang sangat bermanfaat bagi gajah untuk memenuhi kebutuhan akan nutrisi dan perkembangannya. Agar hutan rawa mampu secara optimal mendukung wisata maka perlu dilakukan reboisasi atau penanaman jenis-jenis yang sesuai dengan karakteristik lahannya dan bermanfaat bagi kehidupan gajah. Di samping itu, pengembangan hutan rawa air tawar sebagai alternatif tujuan ekowisata berbasis konservasi gajah harus mempertimbangkan pola-pola perilaku seperti waktu-waktu saat gajah makan dan istirahat, di waktu-waktu tersebut agar tidak ada interaksi antara wisatan dan gajah dengan tujuan menjaga agar pola makan gajah yang dan waktu istirahatnya agar kesehatan gajah tetap terjaga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan penghargaan, penulis sampaikan kepada Kemenristekdikti atas dukungan dana melalui Skema Hibah Penelitian Strategi Nasional Institusi (PSNI) tahun 2018; begitu pula dengan Universitas Lampung, Balai Taman Nasional Way Kambas, serta semua pihak yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [BTNWK] Balai Taman Nasional Way Kambas. 2016. Rencana Pengelolaan Jangka Panjang Taman Nasional Way Kambas Provinsi Lampung Periode 2017-2026. Labuhan Ratu: Balai Taman Nasional Way Kambas.
- [WWF] World Wildlife Fund. 2005. Mengenal gajah sumatera. [terhubung berkala]. <https://www.wwf.or.id> [26 Mei 2018].
- Abdullah, Dahlian, Mukhlisin. 2013. Preferensi makan gajah sumatra (*Elephas maximus sumatranus* Temminck) di kawasan hutan Cagar Alam Jantho. *Jurnal Biologi Edukasi*. 1(1), 65-71.
- Abdullah, Japisa T. 2013. Karakteristik habitat gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus* Temminck) pada habitat terganggu di ekosistem hutan Seulawah. *Jurnal EduBio Tropika*. 1(1), 57-60.
- Adila N, Sasidhran S, Kamarudin N, Puan CL, Azhar B, Lindenmayer DB. 2016. Effects of peat swamp logging and agricultural expansion on species richness of native mammals in Peninsular Malaysia. *Basic and Applied Ecology*. 12, 1-10.
- Bannister JR, Kremer K, Carrasco-Farías N, Galindo N. 2017. Importance of structure for species richness and tree species regeneration niches in old-growth Patagonian swamp forests. *Forest Ecology and Management*. 401, 33-44.
- Budisantoso, Muklasin. 2016. Way Kambas akan dikembangkan jadi destinasi wisata. [terhubung berkala]. www.kompas.com [10 Januari 2018].
- Burton TM. 2009. Swamps-wooded wetlands. Dalam: G.E. Likens, editor. *Reference Module in Earth Sytem and Enviromental Sciences, Encyclopedia of Inland Water*. New York.

- Burton TM, Tiner RW. 2009. Ecology of wetland. Dalam: G.E. Likens, editor. *Reference Module in Earth Sytem and Enviromental Sciences, Encyclopedia of Inland Water*. New York.
- Dans SL, Crespo EA, Coscarella MA. 2016. Wildlife tourism: Underwater behavioral responses of South American sea lions to swimmers. *Applied Animal Behaviour Science*. 188, 91-96.
- Darsiharjo, Kastolani W, Nayoman GNP. 2016. Strategi pengembangan wisata minat khusus arung jeram di Palayangan. *Jurnal Manajemen Resort and Leisure*. 13(1), 24-35.
- Fadilah R, Yoza D, Sribudiani E. 2014. Sebaran dan perkiraan produksi pakan gajah sumatera (*Elephas Maximus Sumatranus* Temminck) di sekitar Duri Kecamatan Mandau Kabupaten Bengkalis. *Jom Faperta*. 1(2), 1-9.
- Fandeli C, Nurdin M. 2005. Pengembangan Ekowisata Berbasis Konservasi di Taman Nasional. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada.
- Fanindi A, Prawidiputra BR. 2012. Karakterisasi dan pemanfaatan rumput *Brachiaria* sp. [terhubung berkala]. <http://peternakan.litbang.pertanian.go.id> [6 Mei 2018].
- Gunn J, Hawkins D, Barnes RFW, Mofulu F, Grant RA, Norton GW. 2013. The Influence of lunar cycles on crop riding elephants: Evidence for risk avoidance. *African Journal of Ecology*. 52(2), 129-137.
- Lisdayanti, Hikmat A, Istomo. 2016. Komposisi flora dan keragaman tumbuhan di hutan rawa musiman, Rimbo Tujuh Danau Riau. *Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam*. 3(1), 15-28.
- Marscall S, Granquist SM, Burns GL. 2017. Interpretation in wildlife tourism: Assessing the effectiveness of signage on visitor behaviour at a seal watching site in Iceland. *Jurnal of Outdoor Recreation and Tourism*. 17, 11-19.
- Prihartini NS, Krisdianto, Setyorini A, Azizah N, Khameni S, Astuti DT. 2011. Potensi purun tikus (*Eleocharis Dulcis*) sebagai biofilter. *Proceeding Enviromental Talk: Toward A Better Green Living*. pp. 154-165.
- Ranaweerage E, Ranjewa ADG, Sugimoto K. 2015. Tourism-induced disturbance of wildlife in protected areas: A case study of free ranging elephants in Sri Lanka. *Global Ecology and Conservation*. 4, pp. 625–631.
- Riba'i, Setiawan A, Darmawan A. 2013. Perilaku makan gajah sumatera (*Elephas Maximus Sumatranus*) di Pusat Konservasi Gajah Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Media Konservasi*. 18(2), 89–95.
- Sandra DP, Soemarno, Hakim L. 2015. Strategic management of nature-based tourism in Ijen Crater in the context of sustainable tourism development. *Journal of Indonesian Tourism and Development Studies*. 3(3), 123-129.
- Soerianegara I, Indrawan A. 2005. Ekologi Hutan Indonesia. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Sukumar R. 2003. *The Living Elephants: Evolutenary Ecology, Behavior, and Conservation*. New York: Oxford University Press, Inc.
- Tuheteru FD, Mahfudz. 2012. Ekologi, Manfaat dan Rehabilitasi Hutan Pantai di Indonesia. Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado.
- Yudarini ND, Soma IG, Widiyastuti S. Tingkah laku harian gajah sumatera (*Elephas Maximus Sumatranus*) di Bali Safari and Marine Park, Gianyar. *Indonesia Vedicus Veterinus*. 2(4), 461-468.

LAMPIRAN

Jurnal Hutan Tropis Volume 7 No. 1

Maret 2019

ISSN 2337-7771 (Cetak)

ISSN 2337-7992 (Daring)

NILAI EKONOMI PUSAT LATIHAN GAJAH DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS

Economic Value of Elephant Training Center In Way Kambas National Park

**Ikhsan Pandu Wibowo, Susni Herwanti, Indra Gumay Febryano, dan
Gunardi Djoko Winarno**

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

ABSTRACT. *The Elephant Training Center is a tourist attraction frequented by people in Lampung Province. This study aims to analyze the travel cost of each zone and determine economic value total Elephant Training Center. Data collection method is by direct interview using questionnaires and sampling using purposive sampling technique. Calculation of economic value is determined based on the (Travel Cost Method). The results revealed the travel costs in East Lampung Regency were Rp 119,558, Metro City Rp 207,638, Bandar Lampung City Rp 178,244, Central Lampung District Rp 169,320, North Lampung District Rp 180,255, South Lampung District Rp 188,759, Pringsewu District Rp 227,428, Tanggamus District Rp. 224,004, Way Kanan Regency Rp 232,003, District Tulang Bawang 303,001, South Sumatera Province/Oku South Rp 215,751, South Sumatera Province/Pali Rp 215,101 and Tangerang City Rp 359,010. Meanwhile, the total travel cost of visitor was Rp 15.818.008/times of visit, the average cost of visitor was Rp 158.180/person/times of visit. The economic value of tourism services was Rp 5.429.555.090/year. Increasing promotion and improving facilities and facilities needs to be done by the management so that the Elephant Training Center becomes a tourist attraction in East Lampung Regency.*

Keywords: *Elephant training center; tourism, national park, travel cost method*

ABSTRAK. Pusat Latihan Gajah merupakan objek wisata yang sering dikunjungi masyarakat di Provinsi Lampung. Penelitian ini bertujuan menganalisis biaya perjalanan tiap zona dan menentukan nilai ekonomi total Pusat Latihan Gajah. Metode pengambilan data adalah dengan wawancara langsung menggunakan kuisioner dan pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Perhitungan nilai ekonomi ditentukan berdasarkan metode biaya perjalanan (*Travel Cost Method*). Hasil penelitian mengungkapkan bahwa biaya perjalanan pada Kabupaten Lampung Timur sebesar Rp 119.558, Kota Metro Rp 207.638, Kota Bandar Lampung Rp 178.244, Kabupaten Lampung Tengah Rp 169.320, Kabupaten Lampung Utara Rp 180.255, Kabupaten Lampung Selatan Rp 188.759, Kabupaten Pringsewu Rp 227.428, Kabupaten Tanggamus Rp 224.004, Kabupaten Way Kanan Rp. 232.003, Kabupaten Tulang Bawang Rp 303.001, Sumatera Selatan/Oku Selatan Rp 215.751, Sumatera Selatan/Pali Rp 215.101 dan Tangerang Rp 359.010. Total biaya perjalanan pengunjung sebesar Rp 15.818.008/kali kunjungan, biaya rata-rata perjalanan pengunjung sebesar Rp 158.180/orang/kali kunjungan, Sehingga nilai ekonomi jasa wisata Pusat Latihan Gajah sebesar Rp 5.429.555.090/tahun. Peningkatan promosi dan perbaikan fasilitas dan sarana perlu dilakukan oleh pihak pengelola agar Pusat Latihan Gajah semakin menarik minat pengunjung untuk berkunjung ke Kabupaten Lampung Timur.

Kata kunci: Pusat training gajah, wisata, taman nasional, travel cost method

Penulis untuk korespondensi: surel: pandu.wibowo14@gmail.com

PENDAHULUAN

Pusat Latihan Gajah terletak di Taman Nasional Way Kambas yang merupakan salah satu wisata gajah di Provinsi Lampung. Pada Tahun 1985, PLG didirikan dengan tujuan awal untuk mengurangi konflik antara gajah dengan manusia, penyelamatan satwa dan transportasi dalam kegiatan mendukung

pengendalian kebakaran hutan (Balai Taman Nasional Way Kambas, 2017).

Seiring dengan berkembangnya pengelolaan di PLG, objek wisata tersebut mampu menarik minat wisatawan untuk melihat lebih dekat aktivitas gajah (Marcelina *et al.*, 2018). Pengunjung dapat menyaksikan atraksi gajah, menunggangi gajah yang telah dijinakan serta menikmati pemandangan hamparan lahan yang indah (Balai Taman Nasional Way Kambas, 2017).

Pembangunan yang signifikan dalam bidang kehutanan dan kepariwisataan di Kabupaten Lampung timur diharapkan berjalan dengan baik dengan adanya Pusat Latihan Gajah TNWK. Pengelola diharapkan dapat mengambil keputusan secara tepat terkait pengembangan wisata PLG berdasarkan data-data yang akurat termasuk data penilaian ekonomi. Nilai ekonomi wisata PLG dapat ditentukan melalui biaya perjalanan yang dikeluarkan pengunjung. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya perjalanan tiap zona dan menentukan nilai ekonomi total PLG berdasarkan metode biaya perjalanan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober–November 2017 di PLG, TNWK, Provinsi Lampung. Waktu pengambilan data adalah hari kerja, hari libur dan pada saat Festival Way Kambas. Alat yang digunakan adalah kuesioner, alat tulis, kamera DSLR, dan *Microsoft Excel 2007*. Objek penelitian ini adalah pengunjung PLG.

Data penelitian berupa data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari sumber pertama melalui kuesioner. Data sekunder merupakan data pustaka yang didapat dari pihak pengelola maupun pihak lain dan juga literatur sebagai penunjang dalam penelitian.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak BTNWK, jumlah pengunjung PLG pada tahun 2016 berjumlah 34.189 orang. Pengambilan sampel penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu sampel yang diambil dari jumlah pengunjung dipilih dengan sengaja berdasarkan tujuan tertentu. Jumlah sampel sebanyak 100 responden ditentukan berdasarkan Rumus Slovin yaitu:

$$n = \frac{34.189}{34.189(10\%)^2 + 1}$$

$$n = 100$$

Keterangan:

N = Jumlah sampel

N = Jumlah pengunjung

E = Minimum error 10 %

1 = Bilangan konstan

Data karakteristik meliputi jenis kelamin, kelompok umur, pendidikan, pekerjaan, pekerjaan tambahan, tingkat pendapatan,

status pernikahan, jumlah tanggungan, asal, tujuan, waktu berkunjung, jenis transportasi, waktu luang dan frekuensi berkunjung. Data diperoleh dengan menggunakan kuesioner dan dianalisis secara deskriptif.

Biaya perjalanan pengunjung/orang untuk berwisata ke PLG menggunakan rumus:

$$BPT = BTr + BD + (BKr - BKk) + L$$

Keterangan:

BPT = Total Biaya Perjalanan
(Rupiah/orang/)

BTr = Biaya transportasi menuju objek wisata (Rupiah/orang)

BD = Biaya dokumentasi (Rupiah/orang)

BKr = Biaya konsumsi saat rekreasi
(Rupiah/orang)

BKk = Biaya konsumsi tidak melakukan rekreasi (Rupiah/orang)

L = Biaya lain-lain (Rupiah/orang)

Biaya rata-rata pengunjung selama perjalanan untuk menuju wisata PLG :

$$ATC = \frac{\sum BPT}{n}$$

Keterangan:

ATC = Biaya rata-rata perjalanan

BPT = Jumlah total biaya perjalanan

n = Jumlah sampel pengunjung

Biaya rata-rata perjalanan per zona berdasarkan rumus :

$$ATCi = \frac{\sum_{i=1}^{n} BPT_{ji}}{Ni}$$

Keterangan :

ATCi = Biaya perjalanan rata-rata dari zona i (Rupiah/orang kunjungan)

BPT_{ji} = Total biaya perjalanan ke j dari zona i (Rupiah/orang kunjungan)

Ni = Total pengunjung dari zona i (Orang)

Biaya perjalanan pengunjung wisata PLG menggunakan rumus:

$$TTC = \sum_{i=1}^{n} ATC \left[\frac{ni}{N} \right]$$

Keterangan:

TTC = Total biaya perjalanan

ATC = Rata-rata biaya perjalanan

N = Total jumlah pengunjung

ni = Jumlah pengunjung yang diwawancarai

HASIL PEMBAHASAN

Karakteristik Pengunjung

Tabel 1. Karakteristik Pengunjung PLG

No	Karakteristik Pengunjung	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1	Jenis Kelamin		
	a. Pria	59	59
	b. Wanita	41	41
2	Pendidikan		
	a. SD	2	2
	b. SLTP	4	4
	c. SLTA	56	56
	d. PT	38	38
3	Kelompok Umur		
	e. 18-40	87	87
	f. 40-60	12	12
	g. >60	1	1
4	Pekerjaan		
	a. Mahasiswa	29	29
	b. Pegawai Swasta	19	19
	c. Pegawai Negeri Sipil	17	17
	d. Pengusaha/Wirausaha	15	15
	e. Pedagang	7	7
	f. Petani	6	6
	g. Lain-lainnya	7	7
5	Pekerjaan Tambahan		
	a. Ada	19	19
	b. Tidak Ada	81	81
6	Tingkat Pendapatan (Rp)		
	a. Tidak Ada	26	26
	b. Rp < 500.000	2	2
	c. Rp 500.000-Rp 2.500.000	27	27
	d. Rp 2.600.000-Rp 4.500.000	29	29
	e. Rp 4.600.000-Rp 6.500.000	14	14
	f. Rp 6.600.000-Rp 8.500.000	2	2
7	Status Pernikahan		
	a. Menikah	56	56
	b. Belum Menikah	44	44
8	Jumlah Tanggungan		
	a. Tidak ada	38	38
	b. 1	11	11
	c. 2	10	10
	d. 3	11	11
	e. 4	21	21
	f. 5>	9	9
9	Asal		
	a. Lampung Timur	49	49
	b. Bandar Lampung	18	18
	c. Metro	12	12
	d. Lampung Tengah	5	5
	e. Lampung Utara	2	2
	f. Lampung Selatan	5	5
	g. Tanggamus	2	2
	h. Way Kanan	1	1
	i. Pringsewu	2	2

		Lanjutan Tabel 1	
No	Karakteristik Pengunjung	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
	j. Tulang Bawang	1	1
	k. Luar Provinsi Lampung	3	3
10	Tujuan		
	a. Melihat Atraksi Gajah	100	100
	b. Persinggahan	0	0
11	Waktu Berkunjung		
	a. Hari Biasa	10	10
	b. Akhir Pekan	30	30
	c. Festival Way Kambas	60	60
12	Jenis Transportasi		
	a. Pribadi	98	98
	b. Sewa	2	2
13	Waktu Luang		
	a. 1 Hari	44	44
	b. 2 Hari	45	45
	c. 3 Hari	11	11
14	Frekuensi Berkunjung/Tahun/Kali		
	a. 1	3	3
	b. 2	77	77
	c. >3	20	20

Sumber: Data Primer (2017)

Berdasarkan jenis kelamin, pengunjung PLG adalah laki-laki sebanyak 59 orang (59 %). Hal ini karena pada saat pengambilan data responden, khususnya pengunjung dalam satu kelompok keluarga diwakilkan kepada kepala keluarga, sehingga data yang diperoleh mayoritas berjenis kelamin laki-laki. Azizi (2012) menjelaskan bahwa kaum laki-laki merupakan penentu pengambilan keputusan.

Tingkat pendidikan pengunjung PLG, sebesar 56% adalah lulus SLTA atau sedang menempuh pendidikan Perguruan Tinggi. Menurut penelitian Effendi *et al.* (2015) yang mengungkapkan pengunjung dengan pendidikan lulus SLTA pada objek wisata Pulau Tangkil memiliki persentase terbesar. Tingkat pendidikan dapat dijadikan sebagai salah satu penentu kemampuan dan kualitas seseorang dalam menguasai pengetahuan yang berperan dalam menentukan pengunjung mengkonsumsi barang dan jasa wisata.

Berdasarkan kelompok umur, pengunjung berusia 18-40 tahun mendominasi kunjungan ke PLG. Usia tersebut merupakan usia produktif dalam bekerja dan waktu luang yang dimiliki biasanya akan dihabiskan dengan melakukan rekreasi. Menurut Dwiputra (2013), pada kelompok usia 18-40 tahun diperkirakan bahwa orang lebih suka melakukan perjalanan dibandingkan pada kelompok usia lainnya.

Jenis pekerjaan pengunjung PLG didominasi oleh pelajar atau mahasiswa. Sesuai dengan hasil penelitian Firandari (2009) bahwa pengunjung objek wisata didominasi oleh pelajar atau mahasiswa (50 %). Wisatawan yang suka datang ke objek wisata sebagian besar merupakan orang yang suka mencari pengalaman baru. Pelajar atau mahasiswa biasanya datang bersama teman pelajar atau mahasiswa lainnya (Dwiputra, 2013).

Pengunjung PLG sebagian besar tidak memiliki pekerjaan tambahan (81%) dan hanya mengandalkan pekerjaan pokok. Beberapa pengunjung PLG memiliki pekerjaan tambahan seperti pedagang, buruh dll. Studi yang dilakukan Sihotang *et al.* (2014) menjelaskan bahwa pengunjung yang memiliki pekerjaan tambahan mendapatkan kepuasan lebih luas karena penghasilan seseorang berperan dalam pengambilan keputusan untuk memilih wisata.

Tingkat pendapatan pengunjung PLG didapatkan sebesar Rp 2.600.000-Rp 4.500.000 atau 29%. Nilai ini dikarenakan pengunjung yang datang didominasi oleh umur yang produktif dalam bekerja seperti pegawai negeri sipil dan pegawai swasta. Nilai pendapatan dapat mempengaruhi seseorang dalam mengambil sebuah keputusan berdasarkan korbanan yang dikeluarkan untuk mendapatkan manfaat dan kepuasan. Semakin tinggi tingkat

pendapatan seseorang, maka jumlah permintaan ke objek wisata semakin meningkat (Mateka *et al.*, 2013)

Pengunjung PLG berstatus telah menikah sebesar (56 %). Dwisaputra (2013) menyatakan bahwa seseorang yang telah menikah biasanya akan berwisata bersama dengan keluarganya. Hal ini tentu berpengaruh pada jumlah tanggungan dan biaya pada kegiatan wisata. Sesuai dengan pendapat Nicolau dan Más (2005) bahwa salah satu faktor yang menentukan tingkat pengeluaran wisata adalah status pernikahan.

Pengunjung PLG sebagian besar berasal dari Kabupaten Lampung Timur (48%) karena jarak perjalanan dari pusat kota yang tidak terlalu jauh sekitar 45± menit. Asal daerah pengunjung berpengaruh terhadap seberapa sering pengunjung datang ke objek wisata tersebut. Effendi *et al.* (2015) mengungkapkan bahwa semakin dekat jarak menuju objek wisata, maka tingkat kedatangan pengunjung akan semakin tinggi.

Tujuan utama semua pengunjung yang datang ke PLG adalah untuk melihat atraksi gajah. Pengunjung yang datang dengan tujuan melihat atraksi gajah untuk menenangkan pikiran serta melepaskan penat dari aktivitas sehari-hari. Tujuan pengunjung terhadap objek wisata sangat berkaitan terhadap pengelolaan objek wisata. Widagdyo (2017) mengungkapkan bahwa kegiatan untuk menenangkan pikiran dan berkumpul bersama keluarga dengan melihat keindahan alam merupakan kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung objek wisata.

Momen Festival Way Kambas menjadi daya tarik untuk mendatangkan pengunjung ke PLG. Sebanyak 60% pengunjung datang untuk menyaksikan kegiatan yang diadakan setiap 1 tahun sekali sejak diselenggarakan pada tahun 2016. Waktu kunjungan berpengaruh terhadap biaya perjalanan karena waktu dan kesempatan mempengaruhi permintaan suatu barang atau jasa.

Kendaraan pribadi sebesar 98% digunakan sebagai alat transportasi untuk

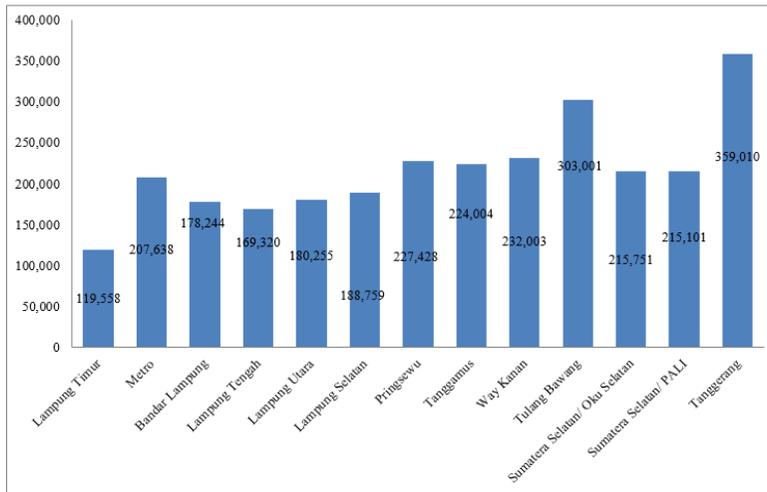
menghemat biaya perjalanan pengunjung PLG. Kendaraan yang digunakan adalah mobil dan motor, namun berdasarkan hasil dilapangan diperoleh bahwa pengunjung lebih banyak menggunakan kendaraan mobil untuk menuju tempat wisata.

Waktu luang yang dimiliki pengunjung PLG sebanyak 2 hari (45%). Sebagian waktu luang yang dimiliki digunakan untuk melakukan kegiatan wisata atau berlibur. Sejalan dengan penelitian Sihotang *et al.* (2014) waktu luang berpengaruh terhadap keputusan pengunjung untuk memilih tempat wisata berdasarkan waktu luang yang dimiliki. Semakin banyak waktu luang yang dimiliki oleh seseorang, semakin besar kemungkinan untuk berwisata.

Mayoritas frekuensi pengunjung mengunjungi PLG sebanyak 2 kali (77%). Pengunjung yang melakukan kunjungan ulang adalah bentuk perilaku yang menggambarkan adanya daya pikat dari suatu objek wisata. Tempat wisata yang pernah dikunjungi memiliki daya tarik tersendiri yang membuat pengunjung selalu ingin kembali (Widagdyo, 2017).

Nilai Ekonomi Jasa Wisata PLG

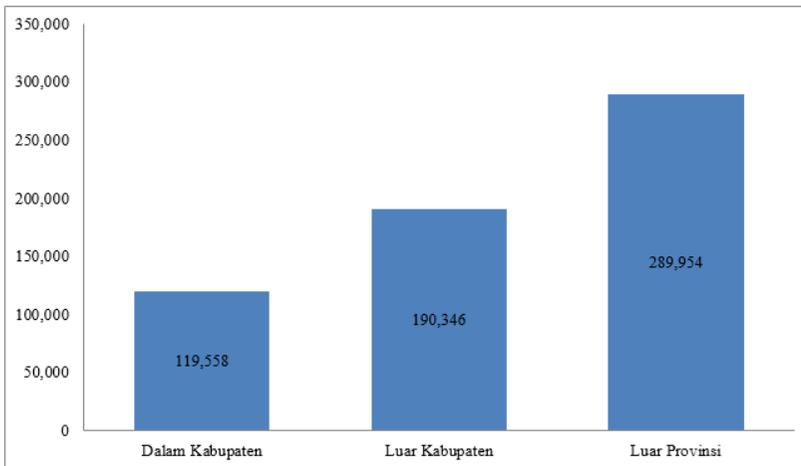
Total biaya perjalanan yang dikeluarkan pengunjung adalah Rp 15.881.008/kali kunjungan dengan demikian nilai ekonomi PLG dapat diketahui melalui biaya perjalanan yang dikeluarkan untuk mencapai objek wisata tersebut. Biaya rata-rata pengunjung PLG merupakan hasil dari biaya total dibagi dengan jumlah responden yang telah mengisi kuisioner yaitu Rp 158.810 /orang / kali kunjungan. Letak suatu objek wisata dari tempat asal mempengaruhi besarnya biaya perjalanan. Biaya pengunjung dapat dibagi dalam 10 zona asal berdasarkan wilayah administrasi pemerintahan daerah. Biaya perjalanan terkecil berdasarkan daerah asal pengunjung berasal dari Kabupaten Lampung Timur sebesar Rp 119.558m / zona/kali kunjungan (Gambar 1). Besar kecilnya biaya perjalanan tiap zona dikarenakan jarak menuju objek wisata menjadi salah satu faktor berpengaruh dalam biaya yang dikeluarkan oleh pengunjung (Sihotang, 2014).



Gambar 1. Biaya perjalanan rata-rata per daerah

Biaya perjalanan rata-rata berdasarkan asal kabupaten jika dikelompokkan terdiri dari zona dalam kabupaten sebesar Rp 119.558/zona/kali kunjungan, zona luar

kabupaten sebesar Rp 190.346 /zona /kali kunjungan dan zona luar provinsi sebesar Rp 289.954/ zona/kali kunjungan (Gambar 2).



Gambar 2. Biaya rata-rata per zona

Nilai ekonomi wisata dapat diketahui dengan cara mengkalikan biaya perjalanan rata-rata pengunjung dengan jumlah pengunjung selama setahun. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa nilai ekonomi total PLG sebesar Rp 5.429.555.090 /tahun. Nilai tersebut diperoleh dari rata-rata biaya perjalanan pengunjung sebesar Rp 158.810 / orang/kunjungan dikalikan dengan jumlah pengunjung selama 2016 sebanyak 34.189 orang. Nilai ekonomi tersebut menunjukkan objek wisata PLG memiliki nilai ekonomi

cukup tinggi, jika dibandingkan dengan objek wisata lain seperti Taman Nasional Karimun Jawa yang hanya memiliki nilai ekonomi mencapai Rp 4.981.963.500 / tahun (Nahib *et al.*, 2012) dan nilai ekonomi ekosistem terumbu karang di perairan Karang Kelopak Kabupaten Kendal sebesar Rp 1.235.942.701 (Maharmingnastiti *et al.*, 2015).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Biaya perjalanan tiap zona memiliki nilai yang bervariasi, yaitu Kabupaten Lampung Timur sebesar Rp 119.558, Kota Metro Rp 207.638, Kota Bandar Lampung Rp 178.244, Kabupaten Lampung Tengah Rp 169.320, Kabupaten Lampung Utara Rp 180.255, Kabupaten Lampung Selatan Rp 188.759, Kabupaten Pringsewu Rp 227.428, Kabupaten Tanggamus Rp 224.004, Kabupaten Way Kanan Rp. 232.003, Kabupaten Tulang Bawang 303.001, Sumatera Selatan/Oku Selatan Rp 215.751, Sumatera Selatan/Pali Rp 215.101 dan Tangerang Rp 359.010. Rata-rata biaya perjalanan pengunjung sebesar Rp 158.180/ orang. Nilai ekonomi wisata PLG sebesar Rp 5.429.555.090/tahun.

Saran

Perluasan publikasi ke masyarakat perlu dilakukan oleh pihak pengelola agar PLG bisa menjadi daya tarik wisata bagi Provinsi Lampung khususnya Kabupaten Lampung Timur. Perlu adanya perbaikan fasilitas dan sarana seperti akses menuju PLG untuk mempermudah masyarakat datang ke PLG.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizi, A & Pranowo, S. A. 2012. Peran Gender dalam Pengambilan Keputusan Rumah Tangga Nelayan di Kota Semarang Utara, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Sosek KP*, 7: 113-125.
- Balai Taman Nasional Way Kambas. 2017. Pusat Latihan Gajah-PLG. (<http://waykambas.org/pusat-latihan-gajah-plg/>, diakses 16 Agustus 2017).
- Dwiputra, R. 2013. Preferensi Wisatawan terhadap Sarana Wisata di Kawasan Wisata Alam Erupsi Merapi. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 24: 35-48.
- Effendi, A., Bakri, S., & Rusita. 2015. Nilai Ekonomi Jasa Wisata Pulau Tangkil Provinsi Lampung dengan Pendekatan Metode Biaya Perjalanan. *Jurnal Sylva Lestari*, 3: 71-84.
- Firandari, T. 2009. *Analisis Permintaan dan Nilai Ekonomi Wisata Pulau Situ Gintung-3 dengan Metode Biaya Perjalanan*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Maharmingnastiti, W., Saputra, S.W & Wijayanto. 2015. Valuasi Ekonomi Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Karang Kelop Kabupaten Kendal. *Diponegoro Journal Of Maquares*, 3: 88-194.
- Marcelina, S. D., Febryano, I. G., Setiawan, A., & Yuwono, S. B. 2018. Persepsi Wisatawan Terhadap Fasilitas Wisata di Pusat Latihan Gajah Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Belantara*, 2: 45-53.
- Mateka, A. J., Indrayani, E., & Harahap, N. 2013. Obyek Wisata Pantai Balekambang Kabupaten Malang Jawa Timur. *Api Student Journal*, 1: 12-22.
- Nahib, I., Suwarno, Y., & Arief, S. 2012. Pemetaan Terumbu Karang dan Nilai Ekonomi Berdasarkan *Travel Cost Method*: Studi Kasus di Taman Nasional Karimunjawa. *Jurnal Pusat Pelayanan Jasa dan Informasi Bakosurtanal*, 14: 7-16.
- Nicolau, J. L., & Más, F. J. 2005. Heckit Modeling of Tourist Expenditure: Evidence from Spain. *International Journal of Service Industry Management*, 16: 271-293.
- Sihotang, J. J., Wulandari, C., & Herwanti, S. 2014. Nilai Objek Wisata Air Terjun Way Lalaan Provinsi Lampung dengan Metode Biaya Perjalanan (Travel Cost Method). *Jurnal Sylva Lestari*, 2: 11-18.
- Widagdyo, K. G. 2017. Pemasaran Daya Tarik Ekowisata dan Minat Berkunjung Wisatawan. *Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 7: 261-27

PERSEPSI WISATAWAN DALAM PENGEMBANGAN WISATA PENDIDIKAN BERBASIS KONSERVASI GAJAH SUMATERA (*Elephas maximus sumatranus*)

(*Perception of Tourist Development Based Tourism Conservation Education of Sumatran
Elephant (Elephas maximus sumatranus)*)

Indra Gumay Febryano, Rusita

Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung –
rusitaunila@gmail.com

Abstract. *The perception of tourists is one of the most important aspects in the development of a tourist area, especially tourism that emphasizes the aspects of education and conservation. This study aims to find information on the perception of tourists in the development of conservation-based education tourism. The method used is survey method and the sample in this research is the tourists and related stakeholder in development. Determination of the number of samples in the population using Slovin formula, so the result at least 100 tourists. Data analysis is descriptively quantitative. The location of the study was conducted at the Elephant Conservation Center (PKG) Way Kambas National Park (TNWK). The results of interviews to 200 respondents known as 98% of respondents who come to PKG aims to travel elephants, 1% doing research and 1% work visit activities and other activities. Perceptions of elephant attractions are classified as Good (44%), 18% is not good. Besides, there were also perception study on service at Elephant Conservation Center (PKG), 53% stated good service, 53% stated facilities good enough, 55% said tourism tourism in PKG quite good, while 57% accessibility to tourism object is not good, and 90% agreed if in the PKG developed into educational tours based conservation. The result on this study is expected to be a reference for managers in developing PKG TNWK become one of the elephant conservation tourism destination in Lampung Province.*

Keywords: *perception, elephants travel, Way Kambas National Park*

(Diterima: 07-08-2017; Disetujui: 05-02-2018)

1. Pendahuluan

Deasy (2015) mendefinisikan wisata sebagai suatu perjalanan yang dilakukan secara sukarela serta bersifat sementara untuk menikmati objek dan daya tarik wisata. Suatu kawasan dapat menjadi tujuan wisata apabila kawasan tersebut dapat dikembangkan menjadi atraksi wisata. Atraksi wisata yang baik adalah yang memiliki daya tarik wisata terhadap wisatawan, mampu memperpanjang lama tinggal di lokasi atraksi, dan membuat wisatawan merasa puas. Di samping itu, kualitas objek wisata juga dilihat dari fasilitas, amenitas, aksesibilitas, jasa, dan pemasaran yang mendukung objek wisata tersebut. Koen (2009) menyatakan bahwa daya tarik wisata merupakan salah satu aspek potensi yang menjadi pendorong kehadiran wisatawan ke suatu daerah tujuan wisata.

Pengembangan wisata hendaknya sesuai dengan apa yang diinginkan oleh wisatawan agar wisatawan merasa puas dengan apa yang diberikan dan lebih lama bertahan di lokasi wisata dan juga ingin berkunjung kembali. Jika persepsi wisatawan rendah maka menyebabkan ketidakpuasan, sehingga wisatawan tidak akan mengulangi kunjungannya ke lokasi wisata tersebut. Menurut Nini (2015) persepsi diartikan sebagai proses yang digunakan oleh individu untuk memilih, mengorganisasi, dan menginterpretasikan

masukannya informasi guna menciptakan gambaran dunia yang memiliki arti. Proses persepsi meliputi suatu interaksi yang sulit dari kegiatan seleksi, penyusunan, dan penafsiran terhadap obyek daya tarik wisata dan akan menentukan kepuasan berwisata.

Kepuasan ini sangat dipengaruhi oleh kualitas layanan yang mereka peroleh di daerah tujuan wisata, sehingga penentuan potensi wisata di suatu kawasan berpedoman pada apa yang dicari oleh wisatawan. Perkembangan jaman menyebabkan terjadinya pergeseran minat wisatawan dari wisata alam ke wisata minat khusus (*special interest tourism*), dimana wisata tersebut menjamin tetap terpeliharanya keberadaan dan kelestarian obyek dan daya tarik wisata alam pada khususnya dan kawasan hutan pada umumnya (Nanny *et al.*, 2015). Permintaan wisata ini semakin meningkat dari kalangan pembeli/pemakai yang berpendidikan dan berduit, sehingga dalam pengembangan produk jasanya harus spesifik dan berkualitas. Bisnis wisata ini belum banyak kompetitornya sehingga potensial untuk dikembangkan (Fandeli, 2012).

Wisata minat khusus merupakan salah satu bentuk wisata yang menekankan kunjungan dengan tujuan khusus, memberikan dampak langsung terhadap konservasi kawasan, berperan dalam usaha-usaha pemberdayaan ekonomi masyarakat lokal, dan mendorong konservasi dan pembangunan berkelanjutan (Darsiharjo dan Nayoman, 2016). Dalam

doi: 10.29244/jpsl.8.3.376-382

wisata minat khusus, ada empat hal penting yang menguntungkan bagi lingkungan dan masyarakat, yaitu: terjadinya proses belajar (*learning*), pemberian apresiasi terhadap alam (*rewarding*), pengkayaan pengetahuan (*enriching*), serta petualangan (*adventuring*) (Sri, 2013). Wisata ini sangat tepat dikembangkan di kawasan-kawasan konservasi yang memiliki obyek wisata berupa tumbuhan langka dan satwa-satwa yang dilindungi. Salah satu bentuk wisata minat khusus yang mulai dikembangkan adalah wisata pendidikan berbasis konservasi gajah sumatera.

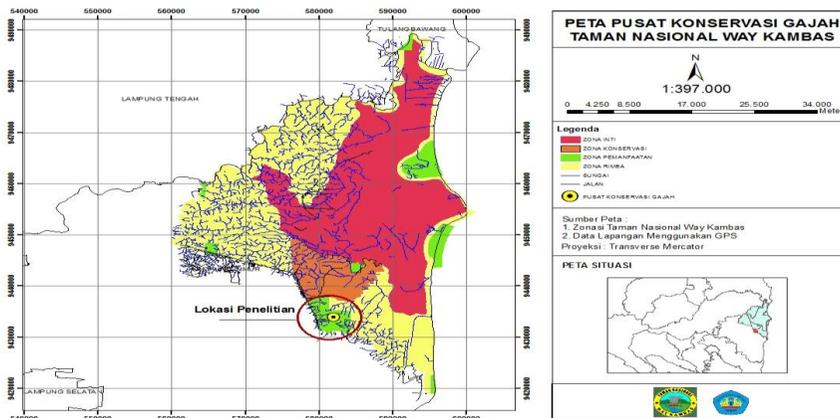
Gajah sumatera merupakan salah satu satwa terbesar yang dilindungi. Tahun 2013 populasi gajah sumatera diperkirakan hanya sekitar 1,970 ekor, dimana angka ini jauh lebih kecil dibandingkan populasi gajah pada tahun 1980 yaitu sekitar 5,000 ekor (Wahyudi, 2016). IUCN telah menetapkan gajah sumatera sebagai satwa dengan status terancam punah (*critically endangered*) (Indawan *et al.*, 2010). Sebagai satwa yang dilindungi, maka pengembangan gajah sumatera sebagai tujuan wisata harus memperhatikan aspek-aspek perlindungan dan konservasinya. Salah satu caranya adalah melalui

edukasi terhadap pengunjung, sehingga mereka memiliki persepsi akan pentingnya menjaga keberadaan gajah sumatera di habitatnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui persepsi wisatawan dalam pengembangan wisata pendidikan berbasis konservasi gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*).

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 6 hingga 30 Juli tahun 2017. Lokasi pengumpulan data terletak pada koordinat 4°37' - 5°15'LS, 106°32' - 106°52'BT di Pusat Konservasi Gajah (PKG) Taman Nasional Way Kambas dengan luas 2,030 ha (Gambar 1). Secara administratif pemerintahan, TNWK terletak di Kabupaten Lampung Timur dan Kabupaten Lampung Tengah.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Pusat Konservasi Gajah (PKG) TNWK

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa: alat tulis, papan, kamera, *microsoft office (Ms. Word dan Ms. Excel)*. Sedangkan bahan dalam penelitian ini adalah daftar pertanyaan atau kuisioner.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei yaitu pengamatan yang dilakukan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada untuk mencari keterangan faktual baik sosial ekonomi atau politik dari suatu kelompok atau daerah tertentu (Maulidi, A., 2016). Sampel dalam penelitian ini adalah wisatawan domestik sebagai produk pariwisata. Penentuan sampel penelitian dilakukan dengan memilih pengunjung yang datang baik individu maupun berkelompok (dipilih satu

orang sebagai wakil). Cara penentuan jumlah sampel dalam populasi tersebut menggunakan rumus Slovin (Arikunto, 2010) dengan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{N(e)^2 + 1}$$

$$n = \frac{3.375.502}{3.375.502 (10\%)^2 + 1}$$

$$n = 99,99703757$$

$$n = 100$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel

N = Jumlah pengunjung

E = Nilai kritis (batas penelitian) yang diinginkan (persen kelonggaran) ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel)

1 = Bilangan konstan

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus di atas maka diperoleh banyaknya sampel yang harus diambil minimal sebanyak 100 orang responden. Wisatawan yang datang ke TNWK tahun 2016 sebanyak 35.949 orang/tahun. Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus *Slovin* dengan galat 10% maka banyaknya sampel yang akan diambil sebanyak 99,8 orang. Namun dalam penelitian ini responden/wisatawan domestik yang diambil adalah sebanyak 200 orang.

Data yang sudah diperoleh di lapangan, kemudian dianalisis dan disajikan dalam bentuk tabel frekuensi. Melalui tabel frekuensi akan dapat diketahui persepsi wisatawan dalam pengembangan wisata pendidikan berbasis konservasi. Adapun rincian pilihan jawaban yang disajikan dalam tabel frekuensi untuk setiap variabel adalah SB = Sangat Bagus, B = Bagus, CB = Cukup Bagus, TB=Tidak Bagus. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif, yaitu statistik yang mempunyai tugas mengorganisasi dan menganalisa data angka, agar dapat memberikan gambaran secara teratur, ringkas dan jelas, mengenai suatu gejala, peristiwa atau keadaan, sehingga dapat ditarik pengertian atau makna tertentu (Ubaidillah, 2010).

3. Hasil dan Pembahasan

Taman Nasional Way Kambas merupakan salah satu taman nasional tertua di Indonesia dan pada tahun 2016 ditetapkan sebagai kawasan Taman Warisan ASEAN ke-4 di Indonesia dan ke-36 di ASEAN (Fauziah, L. 2016), penetapan ini merupakan salah satu upaya untuk melestarikan keanekaragaman hayati dan nilai ekosistem yang tinggi. TNWK dikenal sebagai kawasan konservasi gajah, karena selain menjadi tempat perlindungan juga sebagai tempat latihan

mereka. Gajah-gajah tersebut ditempatkan di PKG yang terletak pada zona pemanfaatan TNWK dengan luas sekitar 2.030 ha. Selain diperuntukkan sebagai kawasan konservasi gajah, PKG juga dimanfaatkan untuk kegiatan wisata alam. Atraksi utama yang ditawarkan adalah gajah, didukung dengan panorama alam berupa hamparan padang savana, hutan rawa dan hutan sekunder tempat pengembalaan gajah. Selain itu terdapat wisata buatan seperti pusat latihan gajah, atraksi gajah, kereta gajah, dan kolam pemandian gajah. Wisata di PKG juga mendapat dukungan dari Pemerintah provinsi Lampung yang menargetkan TNWK sebagai destinasi wisata utama di Lampung.

Sebagian besar responden yang datang ke TNWK dengan tujuan melihat gajah sebanyak 196 orang (98%), sisanya dengan tujuan penelitian serta kunjungan kerja dan lain-lain. Rata-rata wisatawan yang berkunjung ingin menaiki gajah, melihat atraksi gajah serta ingin memandikan gajah bersama mahout karena atraksi wisata merupakan sesuatu yang menarik dan bernilai untuk dikunjungi dan dilihat (Iwan, N., 2011). Namun bagi wisatawan yang berkeinginan mendapatkan penjelasan tentang kehidupan gajah belum terpenuhi karena di PKG belum tersedia interpreter yang bertugas memberikan edukasi tentang konservasi gajah.

Persepsi wisatawan terhadap kondisi objek wisata di PKG tergolong bagus (44%) dapat dilihat pada Tabel 1. Akan tetapi masih memerlukan pengembangan dan pengelolaan yang tepat karena masih terdapat sebagian wisatawan yang menyatakan kondisi objek wisata di PKG tidak bagus (17,8%). Terutama dari aspek kebersihan di lokasi wisata dan keamanan di sepanjang perjalanan menuju PKG yang masih terdapat banyak satwaliar seperti monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*).

Tabel 1. Persepsi wisatawan terhadap kondisi PKG TNWK

Kondisi objek wisata	Tidak Bagus		Cukup Bagus		Bagus		Sangat Bagus	
	Σ orang	%	Σ orang	%	Σ orang	%	Σ orang	%
Keunikan objek wisata	10	5	28	14	129	64,5	33	16,5
Keindahan pemandangan di sekitar lokasi	13	6,5	40	20	108	54	39	19,5
Kenyamanan objek	5	2,5	99	49,5	78	39	18	9
Kesejukan lokasi objek wisata	1	0,5	16	8	175	87,5	8	4
Kebersihan objek wisata	170	85	20	10	10	5	0	0
Keamanan objek wisata	15	7,5	147	73,5	28	14	10	5
Total	214,0	17,8	350,0	29,2	528,0	44,0	108,0	9,0

Aksesibilitas adalah sarana yang menghubungkan wisatawan dengan objek wisata baik berupa alat transportasi atau akses informasi, dengan indikator, transportasi, kemudahan lokasi, kenyamanan dalam perjalanan, kondisi jalan (Abdulhaji dan Yusuf, 2016). Aksesibilitas merupakan alat vital dalam industri pariwisata. Kemudahan untuk mencapai objek wisata menjadi salah satu faktor pendukung pengembangan objek wisata (Murti dan Sujali, 2012). Aksesibilitas di

objek wisata PKG tergolong tidak baik dapat dilihat dari persepsi yang diberikan oleh wisatawan pada Tabel 2. Aksesibilitas yang kurang baik ini disebabkan jalan dari loket masuk (plang hijau) menuju PKG kondisinya rusak, hanya sebagian saja yang badan jalan dalam kondisi yang masih baik. Padahal, kualitas jalan yang baik dan tersedianya angkutan yang memadai akan membantu wisatawan mudah untuk menemukan lokasi objek wisata. Aksesibilitas yang

kurang layak akan mengganggu kegiatan pariwisata. Hal ini sesuai dengan penelitian Cakici dan Harman (2007) bahwa akses merupakan hal yang sangat penting. Dan menurut Butler dan Hall (2006) aksesibilitas sebagai faktor kunci dalam konsumsi pada

destinasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 57% menyatakan aksesibilitas menuju objek wisata PKG tidak bagus, 34.25% menyatakan cukup bagus, 7.5% menyatakan bagus dan 2.5% menyatakan sangat bagus.

Tabel 2. Persepsi wisatawan terhadap aksesibilitas PKG TNWK

Aksesibilitas objek wisata	Tidak Bagus		Cukup Bagus		Bagus		Sangat Bagus	
	Σ orang	%	Σ orang	%	Σ orang	%	Σ orang	%
Kualitas jalan	65	32,5	111	27,75	20	10	4	2
Keterjangkauan angkutan umum	163	81,5	26	13	10	5	1	0,5
Jumlah total	228	57	137	34,25	30	7,5	5	2,5

Fasilitas di lokasi objek wisata akan meningkatkan kualitas objek wisata. Fasilitas pelengkap sangat dibutuhkan oleh wisatawan selama melakukan kegiatan wisata. Fasilitas objek wisata sebagai faktor pendukung kegiatan pariwisata tidak dapat diabaikan. Kekuatan daya tarik wisata yang dimiliki oleh suatu objek wisata mungkin tidak akan berarti tanpa adanya fasilitas pendukung yang memadai. Fasilitas objek wisata harus tertata sedemikian rupa agar keberadaan fasilitas pelengkap objek wisata tidak melemahkan daya tarik wisata yang disajikan oleh objek wisata tersebut. Fasilitas di objek wisata PKG berdasarkan Tabel 3, terbilang cukup baik, namun ada beberapa fasilitas yang belum memadai seperti fasilitas toilet yang berada disekitar area tunggang yang tidak baik, karena tidak tersedianya air bersih di dalam toilet dan juga jumlah toilet umum yang perlu ditingkatkan. Lokasi atraksi tergolong baik karena dapat dijangkau pengunjung.

Akan tetapi fasilitas tempat pembuangan sampah dan gazebo masih kurang memadai, sehingga kebersihan dan kenyamanan di sekitar area wisata masih kurang baik.

Pengembangan sebuah objek wisata membutuhkan fasilitas yang berfungsi sebagai pelengkap dalam memenuhi berbagai kebutuhan wisatawan yang bermacam-macam (Masyono dan Suhada, 2015). Peningkatan fasilitas sangat perlu ditingkatkan dan fungsi fasilitas haruslah bersifat melayani dan mempermudah kegiatan atau aktivitas pengunjung/wisatawan yang dilakukan dalam rangka mendapat pengalaman rekreasi. Berdasarkan hasil penelitian ini sebanyak 48.1% menyatakan fasilitas di PKG cukup bagus, 16.7% menyatakan bagus, 15% menyatakan tidak bagus dan 10.2% menyatakan sangat bagus.

Tabel 3. Persepsi wisatawan terhadap fasilitas di PKG TNWK

Fasilitas	Tidak Bagus		Cukup Bagus		Bagus		Sangat Bagus	
	Σ orang	%	Σ orang	%	Σ orang	%	Σ orang	%
Luas tempat parkir	20	10	107	53,5	38	19	35	17,5
Keamanan Tempat Parkir	3	1,5	76	38	15	7,5	6	3
Keterampilan Juru Parkir	23	11,5	140	70	32	16	5	2,5
Kebersilah Toilet	29	14,5	98	49	72	36	1	0,5
Jumlah Toilet	75	37,5	91	45,5	23	11,5	11	5,5
Akses pusat informasi	10	5	140	70	22	11	28	14
Daya tampung tempat ibadah	14	7	131	65,5	23	11,5	32	16
Kenyamanan melakukan ibadah	11	5,5	132	66	24	12	33	16,5
Bangku kecil tempat istirahat	26	13	154	77	19	9,5	1	0,5
Rumah makan	9	4,5	147	73,5	18	9	26	13
Petunjuk jalan menuju lokasi	22	11	78	39	66	33	34	17
Sarana kesehatan	0	0	0	0	0	0	0	0
Ketersediaan tempat sampah	171	85,5	23	11,5	5	2,5	1	0,5
Toko cinderamata	26	13	91	45,5	46	23	37	18,5
Fasilitas penginapan	12	6	34	17	97	48,5	57	28,5
Jumlah Total	451	15,0	1442	48,1	500	16,7	307	10,2

Penilaian wisatawan terhadap pelayanan yang diberikan oleh pengelola wisata PKG adalah bagus (Tabel 4). Sebanyak 53% wisatawan menyatakan bahwa pelayanan yang diberikan oleh objek wisata PKG bagus. Walaupun demikian pelayanan perlu ditingkatkan lagi, karena masih ada wisatawan yang merasa cukup bagus sebanyak 26.6% atau menyatakan tidak bagus sebanyak 7.9% terhadap pelayanan yang diberikan oleh objek wisata PKG. Pelayanan sangat penting, karena pelayanan mempengaruhi kepuasan wisatawan yang berkunjung ke suatu objek wisata (Murti dan Sujali, 2012). Pelayanan yang kurang baik terhadap wisatawan akan menimbulkan wisatawan enggan berkunjung kembali ke objek wisata tersebut. Pelayanan yang perlu ditingkatkan adalah informasi-informasi edukasi, *tracking* (jalur) wisata, dan interpreter yang dapat menjelaskan mengenai objek wisata yang ada.

Persepsi wisatawan terhadap atraksi wisata PKG yaitu sebanyak 14.7% menyatakan cukup bagus, 6,9% menyatakan bagus, 3,4% menyatakan sangat bagus dan 1.9% menyatakan tidak bagus. Akan tetapi terdapat atraksi wisata yang tidak diketahui oleh pengunjung seperti atraksi wisata memandikan gajah, kereta gajah, *Shooting*, *Mahout training*, pondok wisata dan

pesanggrahan. Hal tersebut karena masih kurangnya pemasaran produk wisata dan juga belum banyaknya pengembangan produk wisata di PKG. Sandra, D.P., Soemarno, dan L. Hakim (2015), mengungkapkan bahwa atraksi wisata yang baik dapat mendatangkan wisatawan sebanyak-banyaknya, menahan mereka di tempat atraksi dalam waktu yang cukup lama dan memberikan kepuasan kepada wisatawan berkunjung. Untuk mencapai hasil tersebut ada beberapa syarat yang harus dipenuhi yaitu: Kegiatan (*act*) dan obyek (*artifact*) yang merupakan atraksi itu sendiri harus dalam keadaan yang baik. Alasan kenapa atraksi wisata sangat penting peranannya dalam sebuah lokasi wisata, yaitu:

- Karena atraksi wisata harus disajikan di hadapan wisatawan maka cara penyajiannya harus tepat.
- Atraksi wisata adalah terminal dari suatu mobilitas spasial suatu perjalanan. Oleh karena itu harus memenuhi semua determinan mobilitas spasial yaitu akomodasi, transportasi, dan promosi serta pemasaran.
- Keadaan ditempat atraksi harus dapat menahan wisatawan cukup lama; Kesan yang diperoleh wisatawan waktu menyaksikan atraksi wisata harus diusahakan agar bertahan selama mungkin.

Tabel 4. Persepsi wisatawan terhadap pelayanan PKG

Pelayanan	Tidak Bagus		Cukup Bagus		Bagus		Sangat Bagus	
	Orang	%	Orang	%	Orang	%	Orang	%
Harga tiket masuk	20	10	32	16	142	71	6	3
Kemampuan penjualan tiket	3	1.5	51	25.5	128	64	18	9
Kecepatan penjualan tiket	6	3	27	13.5	147	73.5	20	10
Kesopanan penjualan tiket	1	0,5	14	7	161	80,5	24	12
Kemampuan petugas berada di objek wisata	4	2	46	23	136	68	14	7
Kecepatan petugas penanganan keluhan	37	18.5	152	76	10	5	1	0.5
Kemampuan petugas penanganan keluhan	37	18.5	152	76	10	5	1	0.5
Kesopanan melayani pengunjung	0	0	30	15	146	73	24	12
Kesopanan berada di objek wisata	1	0.5	3	1,5	152	76	44	22
Kesediaan menolong saat kesulitan	0	0	0	0	100	50	100	50
Kesediaan pengucapan salam	7	3.5	20	10	153	76.5	20	10
Ucapan terimakasih akhir pelayanan	20	10	75	37.5	79	39.5	26	13
Informasi yang mudah dimengerti	89	44.5	20	10	67	33.5	24	12
Jadwal buka loket kunjungan	2	1	80	40	80	40	38	19
Prosedur masuk objek wisata	11	5.5	97	48.5	78	39	14	7
Jumlah total	238	7.9	799	26.6	1589	53	374	12.5

Sebagai kawasan yang di targetkan menjadi destinasi unggulan di provinsi Lampung, pengelolaan wisata di PKG perlu terus ditingkatkan terutama terhadap bentuk kegiatan wisata dengan membuat strategi diversifikasi produk wisata untuk mengurangi kejenuhan pasar. Diversifikasi produk wisata merupakan penganeekaragaman sifat dan fisik, baik yang dapat diraba atau yang tidak dapat diraba (jasa)

dalam rangka memenuhi kebutuhan wisatawan. diversifikasi produk wisata bagi objek wisata alam lebih diarahkan menjadi *alternative tourism* (wisata minat khusus) dengan pengembangan paket wisata (Sukmaratri dan Damayanti, 2016). Sebagian besar responden, yaitu sebanyak 180 orang (90%) menyatakan setuju apabila pengelolaan objek wisata PKG TNWK dikembangkan menjadi kawasan wisata

pendidikan berbasis konservasi gajah. Sedangkan sisanya sebanyak 20 orang (3%) responden

menyatakan tidak setuju, karena belum mengerti akan makna wisata minat khusus.

Tabel 5. Persepsi wisatawan terhadap atraksi wisata PKG TNWK

Atraksi wisata	Tidak Bagus		Cukup Bagus		Bagus		Sangat Bagus	
	Orang	%	Orang	%	Orang	%	Orang	%
Atraksi gajah	0	0	130	65	20	10	50	25
Tunggang Biasa	10	5	108	54	21	10,5	18	9
Tracking Jungle track	0	0	15	7,5	18	9	2	1
Safari	12	6	61	30,5	27	13,5	0	0
memandikan gajah	0	0	0	0	0	0	0	0
Sepak bola gajah	20	10	10	5	65	32,5	5	2,5
kereta gajah	0	0	0	0	0	0	0	0
Shooting	0	0	0	0	0	0	0	0
Mahout training	0	0	0	0	0	0	0	0
pondok wisata/tamu	0	0	0	0	0	0	0	0
pesangrahan	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah Total	42	1,9	324	14,7	151	6,9	75	3,4

4. Kesimpulan

Sebagian besar wisatawan yang berkunjung ke PKG TNWK menginginkan wisata yang memberikan edukasi tentang gajah serta layanan yang memuaskan. Kesulitan akses aksesibilitas, fasilitas dan informasi menyebabkan belum optimalnya kunjungan wisatawan ke PKG, terutama wisatawan dari luar daerah dan mancanegara. oleh karena itu, PKG perlu meningkatkan strategi pengelolannya baik dari sisi produk wisata maupun layanan, disamping perbaikan terhadap semua fasilitas dan aksesibilitas. Pengembangan produk wisata diarahkan kepada produk wisata yang spesifik dan berkualitas serta memberikan edukasi akan pentingnya menjaga kelestarian gajah agar tujuan perlindungan dan wisata dapat berjalan seimbang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Kementerian RISTEKDIKTI atas dukungan dana melalui Skema Hibah Penelitian Produk Terapan tahun 2017. Terima kasih dan penghargaan juga kami sampaikan kepada Universitas Lampung, Balai Taman Nasional Way Kambas, serta semua pihak yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

[1] Abdulhaji, S., I.S.H Yusuf, 2016. Pengaruh Atraksi, Aksesibilitas, dan Fasilitas Terhadap Citra Objek Wisata

Danau Tolire Besar di Kota Ternate. *Jurnal Penelitian Humano* 7 (2), pp. 134-138.
 [2] Arikunto, S., 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta, Jakarta.
 [3] Butler, Richard., Hall, C Michael., 2006, *The Influence of fashion and accessibility on destination consumption*, *Tourism Business Frontiers*, consumer product dang industry, Elsevier, Edited by Dimitrios Buchales and Carlos Costa, page 95- 100.
 [4] Cakici, A. C., Harman, Serhat., 2007, *Importance Of Destination Attributes Affecting Destination Choice Of Turkish Birdwatchers*, *Journal of Commerce & Tourism Education Faculty*, Year: 2007 No: 1, Ticaret ve Turizm Egitim Fakültesi Dergisi Yıl: 2007 Sayı: 1, pp. 131-145.
 [5] Darsiharjo. W. Kastolani, dan G.N.P. Nayoman, 2016. *Strategi pengembangan wisata minat khusus arung jeram di Palayangan*. *Jurnal Manajemen Resort and Leisure* 13(1), pp. 24-35.
 [6] Deasy, M.S., 2015. *Partisipasi masyarakat dalam mengembangkan sarana dan prasarana kawasan desa wisata borobudur*. *Jurnal Modul* 15 (2), pp. 133-139.
 [7] Fandeli, C., 2012. *Bisnis Konservasi, Pendekatan Baru dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
 [8] Fauziah, L., 2016. *Taman Nasional Way Kambas Ditetapkan Jadi Taman Warisan ASEAN*. *National Geographic Indonesia*. [terhubung berkala]. <http://nationalgeographic.co.id>. [1 Febuari 2018].
 [9] Koen, M., 2009. *Ekowisata: Panduan Dasar Pelaksanaan*. Unesco Office, Jakarta.
 [10] Indrawa, M., R. B. Primack, J. Supriatna, 2007. *Biologi Konservasi*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
 [11] Iwan, N, 2011. *Ekowisata dan Pembangunan Berkelanjutan*, *Pustaka Pelajar*, Yogyakarta.
 [12] Masyono, S.A., Suhada, 2015. *Strategi Pengembangan Sektor Kepariwisata Di Kabupaten Lampung Timur*. *Jurnal Derivatif* 9 (1), pp. 129—139.
 [13] Maulidi, A., 2016. *Metode Penelitian Survey*. *Kanal Informasi*. [terhubung berkala]. <https://www.kanalinfo.web.id>. [1 Febuari 2018].
 [14] Murti, H.S., Sujali, 2012. *Persepsi Wisatawan terhadap Pengembangan Objek Wisata Batang Dolphin Center*. *Jurnal* 1 (1), pp. 260 – 267.
 [15] Nanny, R., et al., 2015. *Dampak pengembangan kawasan Ranu Pani sebagai daya tarik wisata minat khusus berbasis konservasi*. *Jurnal Khasanah Ilmu* 6 (2), pp. 62-67.

- [16] Nini, f., 2015. Persepsi wisatawan tentang daya tarik wisata Pemandian tirta alami kabupaten Padang Pariaman. Skripsi. Program studi d4 manajemen perhotelan. Fakultas teknik, Universitas Negeri Padang.
- [17] Sandra, D.P., Soemarno, dan L. Hakim, 2015. Strategic Management of Nature-Based Tourism in Ijen Crater in the Context of Sustainable Tourism Development. *Journal of Indonesian Tourism and Development Studies* 3 (3), pp. 123-129.
- [18] Sri, E.N., 2013. Wisata minat khusus. [terhubung berkala]. <http://endah-parwis-vokasi.web.unair.ac.id>. [7 September 2017].
- [19] Sukmaratri, M. , M. Damayanti, 2016. Diversifikasi Produk Wisata Sebagai Daya Saing Wisata Kota Batu. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota* 12 (3), pp. 325-335.
- [20] Ubaidilah, 2010. Teknik Analisis Data Kuantitatif. [terhubung berkala]. <https://mabadik.wordpress.com>. [1 Febuari 2018]
- [21] Wahyudi, H.A., 2016. Catatan HLH: Mengenaskan, ratusan gajah sumatera terbunuh sejak tahun 2012. [terhubung berkala]. <http://www.mongabay.co.id>. [1 Febuari 2018].

XX. TEKNIK MITIGASI GAJAH

Tujuan Instruksional

Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui teknik mitigasi gajah selama ini di lapangan.

Berbagai teknik penghalauan gajah di lapangan telah dilakukan oleh masyarakat desa penyangga. Namun keberhasilannya sangat bervariasi, karena perilaku gajah yang dinamis dan kemampuan masyarakat yang terbatas. Teknik penghalauan dapat dilakukan dengan cara fisik, biologi dan sosial.

Secara fisik dapat dilakukan dengan pembuatan pagar ataupun parit. Teknik biologi dengan penanaman pohon yang disukai gajah. Sedangkan teknik sosial dengan menggunakan alat yang dipakai oleh masyarakat secara bersama-sama.

Menurut Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P. 48 /Menhut-Ii/2008 Tentang Pedoman Penanggulangan Konflik Antara Manusia Dan Satwa Liar (Tabel 19.1), terdapat 10 variasi teknik mitigasi gangguan gajah. Masing-masing teknik memiliki kelemahan dan keunggulan dalam implementasinya di lapangan. Sebagai contoh teknik penggunaan cabe yang dioleskan atau digantung pada tali atau pagar tentu lebih sederhana, tetapi sifatnya temporal. Efek cabe akan hilang bila terkena hujan dan panas berulang kali.

Contoh lain adalah penggunaan pagar listrik yang diperkirakan akan efektif namun akan bahaya terhadap satwa lain bahkan manusia akan sangat mungkin terkena aliran listriknya.

Tabel 20.1. Teknik pencegahan dan penanggulangan KMG

No.	Detail Tindakan	Keuntungan	Kerugian	Rekomendasi
1.	Pagar dari tali yang dioleskan cabe dan tembakau.	Relatif tidak mahal dan mudah membuatnya	Efeknya belum terukur	Eksperimen yang disarankan
2.	Pagar tanpa aliran listrik, seperti kawat berduri, dari kayu, tumbuhan hidup.	Relatif tidak mahal dan mudah membuatnya	Efeknya belum terukur	Eksperimen yang disarankan
3.	Pagar listrik.	Semi-permanen dan serbaguna	Pemasangan, mahal dan intensif pemeliharaan	Sangat direkomendasikan
4.	Kanal	Semi-permanen dan serbaguna	Cocok di daerah datar dan kering, pembuatan dan pemeliharaannya mahal.	Direkomendasikan pada daerah datar dan kering
5.	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat bahanpenghasil asap dengan membakar campuran tahi gajah dengan cabe. • Pembuatan api unggun atau lampu minyak tanah di sekeliling kebun. • Membuat jebakan bunyi menggunakan mercon atau drum. • Meletakkan tahi gajah di pucuk 	Murah dan mudah dalam operasionalnya	Efeknya sulit diukur	Eksperimen yang disarankan

	tanaman kelapa sawit.			
6.	Memelihara lebah madu, pada jalur-jalur yang biasa dilewati gajah ke areal pertanian masyarakat	Relatif rumit mengoperasikannya	Efeknya sulit diukur	Eksperimen yang disarankan
7.	Mengusir gajah secara bersama-sama menggunakan berbagai alat bunyi-bunyian seperti meriam karbit, drum, menggunakan obor.	Relatif tidak mahal dan effeknya cepat	Efeknya sementara dan berbahaya	Sangat direkomendasikan
8.	Mengoperasikan flying squad	Relatif efektif mengusir gajah dan efeknya cepat	Efek sementara, relatif mahal,dan berbahaya	Sangat direkomendasikan
9.	Pembuatan tower penjagaan permanen dari beton, besi atau kayu	Efektif untuk mengetahui kedatangan gajah	Relatif mahal, Baru akan efektif apabila ditindaklanjuti dengan bentuk lain	Sangat direkomendasikan
10.	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan tower penjagaan di pohon • Pondok penjagaan • Membuat alat penyampai informasi, menggunakan sirine, drum kaleng, dll. 	Efektif untuk mengetahui kedatangan gajah.	Baru akan efektif apabila ditindaklanjuti dengan bentuk lain	Sangat direkomendasikan

Sumber : Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P. 48 /Menhut-Ii/2008 Tentang Pedoman Penanggulangan Konflik Antara Manusia Dan Satwa Liar

Berikut ini adalah teknik penghalauan yang dilakukan masyarakat yang berada di sekitar TNWK dapat dilihat pada Tabel 20.2.

Tabel 20.2. Teknik Penghalauan Gajah.

No.	Desa	Kelompok swadaya masyarakat (KSM)	Teknik Penghalauan
1	Labuhan Ratu VI	Mandiri	Gembolo, Jeduman, Belor
2	Labuhan Ratu VII	Lestari	Gembolo, Jeduman, Belor
3	Labuhan Ratu IX	Mandiri	Gembolo, Jeduman, Belor
4	Braja Asri	Asri Mandiri	Gembolo, Jeduman, Belor
5	Braja Yekti	Sejahtera	Gembolo, Jeduman, Belor
6	Muara Jaya	Mekar Jaya	Gembolo, Jeduman, Belor
7	Suko Rahayu	Rahayu Mandiri	Gembolo, Jeduman, Belor
8	Rantau Jaya Udik II	Gotong Royong V	Gembolo, Jeduman, Belor
9	Taman Fajar	Fajar Bangkit	Gembolo, Jeduman, Belor
10	Tanjung Tirto	Wana Tirta Lestari	Gembolo, Jeduman, Belor
11	Tegal Ombo	Way Lestari	Gembolo, Jeduman, Belor
12	Tegal Yoso	Sido Makmur	Gembolo, Jeduman, Belor

Sumber data Rasyid (2008).

Menurut Rasyid (2008) teknik penghalauan gajah yang dilakukan oleh masyarakat yang berada di sekitar TNWK sebagai berikut :

1. Teknik Belor atau Senter Besar

Teknik menggunakan belor atau senter besar adalah teknik penghalauan gajah yang menggunakan belor atau senter besar untuk mengusir gajah dan membantu menggiring gajah agar tidak mendekati lahan pertanian masyarakat. Selain itu juga belor digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan gajah, dengan cahaya yang terang tersebut dapat diketahui keberadaan gajah sebelum masuk/merusak ke lahan masyarakat sehingga gajah tidak masuk/merusak lahan pertanian.

Dalam melakukan penghalauan dengan menggunakan teknik belor umumnya masyarakat melakukan bersama-sama. Semakin banyak populasi gajah yang masuk lahan masyarakat semakin banyak pula masyarakat yang terlibat dalam penghalauan.

Belor (Gambar 20.1) yang biasa digunakan oleh masyarakat berukuran 12 V 50 Watt, dimana belor jenis ini memiliki sinar yang panas dan terang sehingga dapat digunakan dalam pengusiran gajah.



Gambar 20.1. Belor atau senter

2. Teknik Gembolo atau bola-bola api

Teknik gembolo adalah teknik penghalauan gajah dengan menggunakan gembolo sebagai alat untuk menakuti atau mengusir gajah. Gembolo adalah bola-bola api terbuat dari karung goni yang digulung berbentuk bola dengan ukuran \varnothing 20 cm, diikat dengan tali kawat yang diikatkan pada sebuah kayu. Gembolo tersebut disiram dengan minyak solar kemudian disulut dengan api, bola-bola api ini dapat menakuti gajah dan biasanya gajah akan lari saat melihat bola-bola api ini dilempar atau diayunkan. Gembolo (Gambar 20.2) efektif digunakan pada malam hari karena pada malam hari cahaya api yang keluar dari gembolo tersebut dapat mengusir gajah. Penggunaan solar dikarenakan minyak solar tidak mudah menguap dibandingkan dengan minyak tanah dan bensin selain itu api yang dihasilkan dari pembakaran dapat bertahan lama.



Gambar 20.2. Gembolo atau bola-bola api.

3. Teknik Jeduman atau Meriam Karbit

Teknik jeduman atau meriam karbit adalah teknik penghalauan gajah dengan menggunakan jeduman atau meriam karbit ke arah gajah. Biasanya alat ini digunakan masyarakat secara bersama-sama antara 3-20 orang pada saat sebelum dan saat gajah masuk/merusak lahan pertanian masyarakat. Banyaknya masyarakat yang terlibat dalam penghalauan dengan alat ini tergantung dari banyaknya gajah yang masuk. Semakin banyak gajah yang masuk lahan masyarakat semakin banyak pula masyarakat yang terlibat dalam penghalauan atau sebaliknya.

Jeduman atau meriam karbit terbuat dari sepotong bambu besar (bambu betung) dengan panjang ± 100 cm yang tertutup satu sisinya serta diberi lubang kecil di dekat sisi yang tertutup dengan ukuran $\text{\O} 2\text{-}3$ cm, lubang tersebut digunakan untuk menghidupkan/menyulut saat karbit sudah mendidih. Bambu dipilih yang sudah tua agar tidak mudah pecah dan kalau perlu diikat atau dililit dengan tali agar kuat.



Gambar 20.3. Jeduman atau meriam bambu.

Cara penghalauan gajah dibedakan antara gajah yang berkelompok dengan gajah yang soliter (tunggal).

a. Gajah Kelompok

Terhadap gajah yang berkelompok dapat digunakan bunyi-bunyian dan sinar untuk menghalauanya. Sumber bunyi-bunyian misalnya : teriakan, kentongan, meriam bambu. Sedangkan sinar misalnya : obor, lampu senter, belor. Pengalaman menunjukkan bahwa gajah-gajah yang sudah terlalu sering dihalau dengan satu jenis bunyi-bunyian biasanya mereka tidak akan takut lagi, begitu juga terhadap sinar akibat sering dilakukan penghalauan dengan menggunakan belor gajah berbalik menyerang ke sumber sinar tersebut. Dalam kondisi seperti ini masyarakat harus lebih hati-hati.

b. Gajah Soliter (Tunggal)

Gajah soliter biasanya tidak takut terhadap sinar (api) dan bunyi-bunyian, bahkan sebaliknya secara agresif akan menyerang sumber sinar dan bunyi-bunyian itu, apabila gajah tersebut dalam keadaan 'musth'. Saat musth biasanya gajah jantan mengeluarkan cairan hitam diantara mata dan telinga. Saat itu kondisi psikologis gajah sangat sensitive. Gajah akan menyerang bila suasana tidak nyaman atau gaduh. Gajah yang terkenal soliter dan ditakuti masyarakat desa sekitar TNWK bernama Dugul. Gajah soliter ini sangat besar dan sangat dinamis bergerak. Menurut masyarakat setempat Dugul berukuran sangat besar dan ditakuti oleh gajah jinak di PKG.

Pada situasi pengusiran Dugul, masyarakat selalu waspada. Suasana hening/tenang tetap dijaga dan berada pada jarak yang cukup jauh serta posisi yang aman.

Nilai Ekonomi Penghalauan dan Kerusakan Gangguan Gajah

1. Nilai Ekonomi Penghalauan

Menurut Rasyid (2008) nilai ekonomi penghalauan gajah tergantung pada banyaknya gajah yang masuk lahan pertanian masyarakat dan banyaknya jumlah masyarakat yang terlibat dalam penghalauan gajah. Besarnya nilai ekonomi penghalauan gajah yang dikeluarkan oleh masyarakat dapat dilihat pada Tabel 20.3.

Tabel 20.3. Nilai ekonomi penghalauan di sekitar TNWK.

KSM	Teknik Penghalauan			HOK	Nilai Penghalauan (Rp)
	Belor	Gembolo	Jeduman		
Lestari	599.000	91.000	54.000	925.000	1.669.000
Mandiri	389.000	110.500	60.000	1.015.625	1.575.125
Mandiri	397.000	74.500	33.000	746.875	1.251.375
Asri Mandiri	609.000	110.500	45.000	1.131.250	1.895.750
Sejahtera	389.000	110.500	54.000	1.078.125	1.631.625
Rahayu Mandiri	386.000	110.500	54.000	637.500	1.188.000
Fajar Bangkit	392.000	127.000	54.000	850.000	1.423.000
Sido Makmur	380.000	116.000	54.000	612.500	1.162.500
Way Lestari	379.000	99.500	54.000	528.125	1.060.625
Wana Tirta Lestari	392.000	138.000	54.000	987.500	1.571.500
Gotong Royong	389.000	110.500	60.000	553.125	1.112.625
Mekar Jaya	380.000	116.000	54.000	634.375	1.184.375
Total	5.081.000	1.314.500	630.000	9.700.000	16.725.500
Rata-rata	423.416,67	109.541,67	52.500	808.333,33	1.393.791,67

Sumber data : Rasyid (2008).

Nilai ekonomi penghalauan adalah nilai yang dikeluarkan dari kegiatan penghalauan. Nilai ekonomi penghalauan diperoleh dari menghitung hari orang kerja yang meliputi berapa orang yang dilibatkan, berapa waktu yang diperlukan dalam penghalauan gajah dan berapa biaya yang dikeluarkan dalam pengadaan dan penggunaan alat dalam penghalauan gajah atau biaya operasional.

Berdasarkan pada Tabel 19.3 nilai ekonomi penghalauan terbesar adalah pada KSM Asri Mandiri yaitu Rp 1.895.750 pertahun, besarnya nilai ekonomi penghalauan dikarenakan jenis tanaman yang ditanaman didominasi oleh tanaman padi dan jagung, dimana tanaman tersebut merupakan kesukaan gajah sehingga intensitas gangguan tinggi. Sedangkan nilai penghalauan yang terkecil terdapat pada KSM Way Lestari sebesar Rp 1.060.625 pertahun dikarenakan intensitas gangguan gajah yang sedikit karena koordinasi antar anggota kelompok di desa ini sudah baik Rata-rata nilai penghalauan gajah dari hasil penelitian sebesar Rp 1.393.761,67 pertahun.

Jumlah pengeluaran total terbesar dari teknik penghalauan yaitu menggunakan belor sebesar Rp 5.081.000 pertahun, besarnya nilai penghalauan menggunakan belor ini dikarenakan biaya yang dikeluarkan untuk membeli belor, aki dan biaya operasionalnya mahal. Sedangkan teknik penghalauan menggunakan gembolo dan jeduman lebih murah dibandingkan menggunakan belor yaitu masing, masing sebesar Rp 1.314.500 pertahun dan Rp 630.000 pertahun. Kecilnya biaya yang dikeluarkan disebabkan pembelian alat dan biaya operasional murah. Biaya yang dikeluarkan dalam melakukan penghalauan meliputi biaya operasional, yaitu biaya pembelian minyak solar, karbit, batu batterai, isi ulang aki. Sedangkan menghitung hari orang kerja dilihat dari HOK (hari orang kerja) dengan catatan 1 HOK = Rp 25.000/8jam.

Umumnya penghalauan dilakukan oleh kaum laki-laki, jumlah masyarakat yang terlibat dalam penghalauan \pm 3-30 orang. Banyaknya masyarakat dalam penghalauan gajah dipengaruhi banyaknya populasi gajah yang masuk lahan masyarakat. Biasanya waktu yang dibutuhkan dalam melakukan penghalauan gajah \pm 1-3 jam.

2. Nilai ekonomi kerusakan akibat gangguan gajah

Jenis tanaman yang biasa dirusak oleh gajah antara lain padi, jagung, singkong dan karet. Menurut masyarakat jenis tanaman padi, jagung merupakan tanaman yang disukai oleh gajah. Hal ini juga diperkuat dengan data yang diperoleh dari Departemen Kehutanan (2007) tanaman yang sering mengalami gangguan gajah adalah padi, jagung, pisang, singkong dan kelapa sawit. Nilai kerusakan ekonomi yang

ditimbulkan oleh gajah terlihat bervariasi di setiap daerah. Besarnya nilai ekonomi kerusakan akibat gangguan gajah dapat dilihat pada Tabel 20.4.

Tabel 20.4. Nilai ekonomi kerusakan akibat gangguan gajah.

Nama Desa	KSM	Nilai Kerusakan Gangguan Gajah (Rp)/Tahun
Labuhan Ratu VI	Lestari	4.751.750
Labuhan Ratu VII	Mandiri	4.323.500
Labuhan Ratu IX	Mandiri	6.658.000
Braja Asri	Asri Mandiri	12.575.000
Braja Yekti	Sejahtera	6.437.000
Suko Rahayu	Rahayu Mandiri	6.566.000
Taman Fajar	Fajar Bangkit	7.588.750
Tegal Yoso	Sido Makmur	5.555.000
Tegal Ombo	Way Lestari	5.070.000
Tanjung Tirto	Wana Tirta Lestari	6.416.000
Rantau Jaya Udik II	Gotong Royong	6.724.250
Muara Jaya	Mekar Jaya	6.875.000
Total		79.540.250
Rata-rata		6.628.354,12

Sumber Rasyid (2008).

Nilai ekonomi kerusakan tertinggi terjadi pada KSM Asri Mandiri sebesar Rp 12.575.000 dikarenakan jenis tanaman yang ditanam oleh masyarakat umumnya tanaman padi dan jagung. Sedangkan kerusakan terendah terjadi pada KSM Mandiri sebesar Rp 4.323.500. Hal ini disebabkan tanaman yang ditanam oleh masyarakat merupakan tanaman yang tidak disukai gajah, umumnya didominasi oleh singkong dan karet.

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan terjadinya konflik manusia dengan gajah dikarenakan jenis tanaman yang ditanam oleh masyarakat merupakan jenis tanaman kesukan gajah dan lahan pertanian masyarakat berbatasan langsung dengan kawasan TNWK. Hal ini selaras dengan yang dikemukakan Balai Taman Nasional Way Kambas (2007) yaitu beberapa faktor yang dapat menimbulkan kerugian antara lain perambahan dan konversi hutan yang menunjukkan korelasi yang baik dengan konflik antara manusia dan gajah, kemudian kemungkinan gajah tidak mengenal daerah pertanian yang berdampingan langsung dengan kawasan hutan sebagai suatu wilayah berbeda tetapi tetap menganggap bahwa daerah itu merupakan bagian dari daerah tempat mereka mencari makan dan wilayah jelajahnya. Faktor lainnya yaitu gajah dapat mendeteksi tanaman yang siap panen.

Teknik yang efektif dalam penghalauan gajah

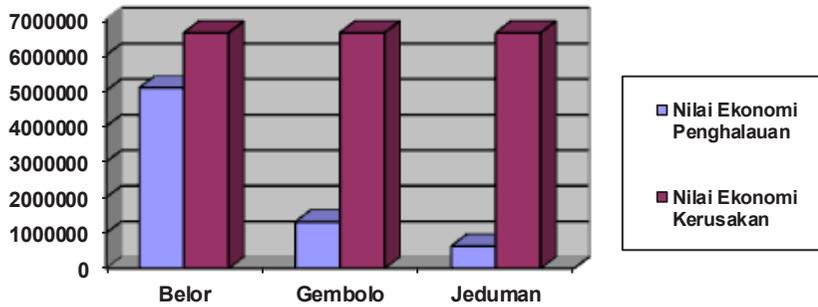
Menurut masyarakat teknik penghalauan yang paling efektif yaitu gembolo karena dapat mengusir gajah sehingga gajah tidak kembali lagi ke lahan masyarakat, dibandingkan dengan menggunakan belor dan jeduman. Gembolo dan jeduman biasanya digunakan masyarakat dalam penghalauan dini. Teknik penghalauan gajah semakin berkembang, dan belakangan ini ketiga teknik tersebut ditinggalkan. Sekarang masyarakat beralih dengan menggunakan petasan kembang api yang meledak di udara atau *fire work*. Gajah akan balik putar haluan kembali jika melihat ledakan kembang api ini. Teknik penggunaan kembang api lebih aman dan efektif untuk penghalauan gajah pada jarak jauh.

A. Teknik Efisien Penghalauan Gajah.

Menurut Rasyid (2008), apabila masyarakat melakukan penghalauan gajah, maka mereka dapat memanen hasil pertaniannya 70%. Namun jika tidak, maka mereka hanya dapat memanen maksimal 30%. Biaya yang dikeluarkan dari penghalauan gajah dapat ditutupi dari hasil panen.

Jika dibandingkan nilai ekonomi kerusakan akibat gajah dengan nilai ekonomi penghalauan gajah, maka diperoleh selisih yang berbeda-beda pada tiap penghalauan. Adapun nilai perbandingan antara nilai ekonomi penghalauan gajah dengan kerusakan akibat gangguan gajah dapat dilihat pada Gambar 19.4. Nilai kerusakan dapat dihilangkan dengan melakukan penghalauan gajah. Teknik belor

membutuhkan biaya paling tinggi dibandingkan dengan teknik gembolo dan jeduman. Teknik yang paling murah adalah teknik jeduman.



Gambar 20.4. Grafik perbandingan antara nilai ekonomi gangguan gajah dengan kerusakan akibat gangguan gajah.

XXI. PENUTUP

Mitigasi konflik gajah dan manusia sangat penting dilakukan untuk mencegah kerusakan tanaman danantisipasi terjadinya korban pada gajah. Mitigasi haruslah adil terhadap gajah dan manusia. Bukan saja membela kepentingan manusia dari gangguan gajah, tetapi perlu juga memperhatikan kesejahteraan gajah dari gangguan manusia.

Prinsip keadilan mitigasi ini tentu perlu didukung dari kajian ilmu pengetahuan yang lengkap terhadap perilaku gajah dan karakter masyarakat sekitar desa penyangga. Apabila persepsi yang selaras terhadap gajah ini telah berkembang diantara masyarakat, pengelola dan stake holder lainnya, maka akan diarahkan dan ditingkatkan melalui pendekatan pemanfaatan gajah untuk meningkatkan kesejahteraan manusia. Kondisi ini tentu akan meningkatkan sikap positif manusia terhadap gajah dan akan terjadi hubungan yang harmonis antara manusia dan gajah termasuk satwa liar lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Iskandar JT, Choesin DN & Sjarmidi A. 2009. Estimasi Daya Dukung Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus* Temminck) Berdasarkan Aktivitas Harian dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis sebagai Solusi Konflik dengan Lahan Pertanian. Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus: 3B (29-36), 2009.
- Afandi, T. 2004. Kajian Konservasi Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) Dalam Manajemen Pusat Latihan Gajah Taman Nasional Way Kambas. Skripsi. Universitas Lampung.
- African Elephant Specialist Group (AESG). 2013. "2012 Continental Totals ("2013 AFRICA" analysis)". Elephant Database.
- Alikodra, H. S. 1990. Pengelolaan Satwa Liar. Jilid II. Departemen Pendidikan & Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat IPB. Bogor.
- Amirullah, Krisis Ekologi: Problematika Sains Modern, Krisis Ekologi: Problematika Sains Modern, Lentera, Vol. XVIII, No. 1, 2015
- Anonim, 2005. Mengenal Gajah Sumatera. Riau. <http://www.google.wwf.or.id/tessonillo/> mengenal gajah sumatera (Diakses 20 Mei 2008). Jam 10.30 WIB.
- Ap J & Crompton JL. 1998. Developing and testing a tourism impact scale, Journal of Travel Research, 37 (2): 120-131.
- Avenzora R. 2008a. Ecotourism: Evaluasi Tentang Konsep. Di dalam: Avenzora R, editor. Ekoturisme Teori & Praktek. Aceh (ID): BRR NAD-Nias.

- Avenzora R. 2008b. Penilaian Potensi Objek Wisata: Aspek & Indikator Penilaian. Di dalam: Avenzora R, editor. Ekoturisme Teori & Praktek. Aceh (ID): BRR NAD-Nias.
- Azmi W & Gunaryadi D. Current Status of Asian Elephants in Indonesia. *Gajah* 35 (2011) 55-61
- Balai Besar Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. 2011. Zonasi Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Kota Agung, Lampung (ID): TNBBS.
- Balai KSDA Provinsi Riau. 2006. Protokol Pengurangan Konflik Gajah Sumatra di Riau. Yayasan WWF. Indonesia.
- Balai Taman Nasional Way Kambas. 2007. Konflik Antara Gajah – Manusia di Sekitar Kawasan Taman Nasional Way Kambas & Upaya Penanggulangannya. Banda Lampung.
- Balai Taman Nasional Way Kambas. 2007. Sekilas Info Penanganan Konflik Manusia dengan Gajah. Bandar Lampung.
- Balai Taman Nasional Way Kambas. 2000. Informasi Taman Nasional Way Kambas. Balai Taman Nasional Way Kambas. Lampung.
- Bargali K, Bisht P, Khan A & Rawat YS. 2013. Diversity and regeneration status of tree species at Nainital Catchment, Uttarakhand, India. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, vol. 5(5): 270-280
- Beeton, S. 2000. *Ecotourism : A Practical Guide for Rural Communities*. Australia (AU): Landlinks Press.
- Beh A & Bruyere BL. 2007. Segmentation by visitor motivation in three Kenyan national reserves. *Tourism Management* 28 (2007) 1464-1471.
- Bibby C, S Marsden & A Fielding. 1998. *Bird-Habitat Studies*. The Expedition Advisory Centre. London (GB): Royal Geographical Society.
- Bist, S. S.; Cheeran, J. V.; Choudhury, S.; Barua, P.; Misra, M. K. 2012 "The domesticated Asian elephant in India". Regional Office for Asia and the Pacific.
- Blanc, J. 2008. "*Loxodonta africana*". IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. International Union for Conservation of Nature.
- Boo E. 1990. *Ecotourism : the Potensials and Pitfalls*. WWF America Serikat (US): Washington DC.

- Buck LE, Geisler CC, Schelhas J, Wollenberg E. 2001. *Biological Diversity : Balancing Interests Through Adaptive Collaborative Management*. New York (US): CRC Press.
- Buckley. 2009. *Ecotourism : Principles and Practices*. United Kingdom (GB) : Cambridge University Press.
- Byrne, R. W.; Bates, L.; Moss C. J. 2009. "Elephant cognition in primate perspective" (PDF). *Comparative Cognition & Behavior Review* **4**: 65-79. doi:10.3819/ccbr.2009.40009.
- Ceballos-Lascurain H. 1996. *Tourism, Ecotourism, and Protected Areas*. Gland, Switzerland: IUCN. Collinge N.C. 1993. *Introduction to Primate Behavior*. Iowa : Kendall/hunt. Publishing Company.
- Charles J. 2012. *Seputar Wisata di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan*. WWF Lampung (Wawancara).
- Chase LC, Lee DR, Schulze WD, & Anderson DJ. 1998. Ecotourism demand and differential pricing of national park access in Costa Rica. *Land Economics*, 466-482.
- Choudhury, A.; Lahiri Choudhury, D. K.; Desai, A.; Duckworth, J. W.; Easa, P. S.; Johnsingh, A. J. T.; Fernando, P.; Hedges, S.; Gunawardena, M.; Kurt, F.; Karanth, U.; Lister, A.; Menon, V.; Riddle, H.; Rübél, A.; Wikramanayake, E. 2008. "*Elephas maximus*". IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. International Union for Conservation of Nature.
- Clutton-Brock, J. 1986. *A Natural History of Domesticated Mammals*. British Museum (Natural History). hlm. 208. ISBN 0-521-34697-5.
- Cole DN. 2004. Impacts of Hiking and Camping on Soils and Vegetation: a Review. Di dalam : Buckley R, editor. *Environmental Impact of Ecotourism*. London (GB): Cabi Publishing.
- Cole, M. 1992. "Lead in lake blamed for floppy trunks". *NewScientist*.
- Confederation of Tourism and Hospitality. 2011. *CTH Diploma in Tourism Development Destination Analysis: Study Guide*. London (GB): BPP Learning Media Ltd.
- Cooper CJ, Fletcher D, Gilbert & Wanhill S. 1996. *Tourism : Principles and Practice*. England (GB): Longman Group Limited.

- Cranbrook, E.; Payne, J.; Leh, C. M. U. 2008. "Origin of the elephants, *Elephas maximus* L. of Borneo" (PDF). Sarawak Museum Journal.
- Damanik J & Weber HF. 2006. Perencanaan Ekowisata. Yogyakarta (ID): Andi Offset.
- Daryadi, Loekito. 1979. Kriteria Pemilihan Prioritas Lokasi Taman Nasional di Indonesia. Bull. Persaki No. 3 th. XVI.
- Davis K & Newstrom JW. 1985. Organizational Behavior. [McGraw-Hill series in management Management Series Study of Schooling in the United States](#)
- Departemen Kehutanan & Perkebunan. 1999. Panduan Kehutanan Indonesia. Jakarta.
- Departemen Kehutanan. 2007. Strategi & Rencana Aksi Konservasi Gajah Sumatera & Gajah Kalimantan 2007-2017. Jakarta.
- DeWalt SJ, Malaikal SK & Denslow JS. 2003. Changes in vegetation structure and composition along a tropical forest chronosequence: implications for wildlife. *Forest Ecology and Management* 182 : 139–151.
- Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan & Konservasi Alam - Departemen Kehutanan RI. 2007. Strategi & Rencana Aksi Konservasi Gajah Sumatera & Gajah Kalimantan 2007 – 2017. Jakarta.
- Ditjen PHKA. 2012. Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Kementerian Kehutanan RI.
- Djamil, M.J. 1958. Gajah Putih Iskandar Muda. Lembaga Kebudayaan Atjeh, Kutaraja.
- Dongoran, Tumpal H. 2006. Distribusi Patroli Gajah Dalam Penanggulangan Gangguan Gajah di Batas Kawasan Taman Nasional Way Kambas Resort Kuala Penet. Skripsi. Universitas Lampung.
- Donny Gunaryadi. 2006. Alternatif Pemecahan Masalah Konflik Antara Manusia & Gajah. WCS-IP. Bandar Lampung.
- Donny, G., Sugiyo, Rudi, S., Agus, W. 2010. Studi Konflik Gajah Manusia Serbajadi-Peunaron Aceh, Ulasan & Analisis. Wildlife Conservation Society Indonesia Program.
- Douglas-Hamilton, I.; Bhallaa, S.; Wittemyera, G.; Vollratha, F. 2006. "Behavioural reactions of elephants towards a dying and deceased

matriarch"(PDF). *Applied Animal Behaviour Science* **100** (1): 87–102. doi:10.1016/j.applanim.2006.04.014.

- Douglass, R.W. 1982. *Forest Recreation*. New York (US): Pergamon Press.
- Easa, P. S. and Sankar, S. 1999. Study on man–wildlife interaction in Wayanad Wildlife Sanctuary, Kerala. Research report, KFRI, Peechi, vol. 166, pp. 148–168.
- Ebua VB, Agwafo TE & Fonkwo SN. 2011. Attitudes and perceptions as threats to wildlife conservation in the Bakossi area, South West Cameroon. *International Journal of Biodiversity and Conservation* Vol. 3(12), pp. 631–636
- Estes, R. 1991. *The behavior guide to African mammals: including hoofed mammals, carnivores, primates*. University of California Press. hlm. 266. ISBN 978-0-520-08085-0.
- Fennel DA. 2002. *Ecotourism Programme Planning*. England (GB): Cromwell, Trowbridge.
- Fernando P, Janaka HK, Prasad T & Pastorini J. 2010. Identifying Elephant Movement Patterns by Direct Observation. *Gajah* 33: 41–46.
- Fernando, P.; Vidya, T. N. C.; Payne, J.; Stuewe, M.; Davison, G.; Alfred, R. J.; Andau, P.; Bosi, E.; Kilbourn, A.; Melnick, D. J. 2003. "DNA analysis indicates that Asian Elephants are native to Borneo and are therefore a high priority for conservation". *PLoS Biol* **1** (1): e6. PMC 176546. PMID 12929206. doi:10.1371/journal.pbio.0000006.
- Gatewood JB & Cameron CM. 2009. *Belonger Perceptions of Tourism and Its Impacts in the Turks and Caicos Islands*. Pennsylvania (US): National Science Foundation.
- Genin, J. J. Willems, P. A.; Cavagna, G. A.; Lair, R.; Heglund, N. C. 2010. "Biomechanics of locomotion in Asian elephants". *Journal of Experimental Biology* **213** (5) : 694–706. PMID 20154184. doi: 10.1242/jeb.035436.
- Giriraj A, Murthy MSR & Ramesh BR. 2008. Vegetation composition, struktur and Patterns of diversity: a case study from the tropical wet evergreen forests of the western Ghats, India. *Edinburgh Journal of Botani* 65(3):1–22
- Goodenough J., McGuire B., & Jakob E. 2010. *Perspective on Animal Behavior*. USA (US): John Wiley and Sons, Inc.

- Gray, R. 2008. "Why elephants are not so long in the tusk". The Daily Telegraph. Diakses tanggal 27 April 2018.
- Gross R. 2013. *Psychology : The Science of Mind and Behaviour*. Yogyakarta (ID): Pustaka Pelajar.
- Gunn CA. 1994. *Tourism Planning: Basics, Concept, Cases*. New York (US): Crane-Russah.
- Gushendri. 2004. *Studi Sistem Pengamanan Kawasan Hutan di Resort Way Kanan Taman Nasional Way Kambas Kabupaten Lampung Timur*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Haekal, M. H. 2008. *The Life of Muhammad*. Islamic Book Trust. hlm. 52. ISBN 978-983-9154-17-7.
- Hall LS, Krausman PR & Morrison ML. 1997. *The Habitat Concept and a Plea for Standard Terminology*, in McComb B.C. 2008. *Wildlife Habitat Management : Concepts and Applications in Forestry*. US (US): CRC Press.
- Hariadi, S. 1992. *Studi Manajemen Pusat Latihan Gajah di Pusat Latihan Gajah Taman Nasional Way Kambas Lampung Tengah*. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Hariato, Sugeng P. 2005. *Konservasi Sumberdaya Hutan : Suatu Pengantar*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan & Kebudayaan. Bandar Lampung.
- Harris M.; Sherwin, C.; Harris, S. 2008. "Defra Final Report on Elephant Welfare" (PDF). University of Bristol.
- Hart, B. J.; Hart, L. A.; McCorry, M.; Sarath, C. R. 2001. "Cognitive behaviour in Asian elephants: use and modification of branches for fly switching". *Animal Behaviour* **62** (5): 839-47. doi:10.1006/anbe.2001.1815.
- Hedges S, Tyson MJ., Sitompul, AF., Kinnaird MF., Gunaryadi D. & Aslan (2005). *Distribution, status and conservation needs of Asian elephant (Elephas maximus) in Lampung Province, Sumatra, Indonesia*. *Biological Conservation* **124**: 35-48.
- Higginbottom K. 2004. *Wildlife Tourism : Impacts, Management and Planning [Editorial]*. Australia (AU): CRC for Sustainable Tourism Pty Ltd.

- HSUS (Humane Society of the United States). 2009. "Circus Myths: The true cruelty under the big top". 25 September 2009.
- http://kdbc.stie-swadaya.web.id/id3/2816-2712/Konflik_28683_kdbc-stie-swadaya.html. Diakses tanggal 1 Mei 2018.
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Gajah> Diakses pada tanggal 22 April 2018, Pukul 20.00 WIB.
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Konflik>. Diakses pada tanggal 26 April 2018, Pukul 21.00 WIB.
- Hutchinson, J. R.; Famini, D.; Lair, R.; Kram, R. 2003. "Biomechanics: Are fast-moving elephants really running?". *Nature* **422** (6931): 493–94. PMID 12673241. doi:10.1038/422493a.
- Hutchinson, J. R.; Schwerda, D.; Famini, D. J.; Dale, R. H.; Fischer, M. S. Kram, R. 2006. "The locomotor kinematics of Asian and African elephants: changes with speed and size". *Journal of Experimental Biology* 209 (19): 3812–27. PMID 16985198. doi:10.1242/jeb.02443.
- Indecon. 1996. Hasil Simposium Ekowisata. Gadog. Bogor (ID).
- Indriyanto. 2006. Ekologi Hutan. Jakarta(ID) : PT Bumi Aksara.
- Inskeep E. 1991. *Tourism Planning : An Integrated and Sustainable Development Approach*. New York (US): Van Nostrand Reinhold.
- Irwanda, Dialektika Rasio & Moral: Refleksi Kritis Terhadap Perkembangan Ilmu Pengetahuan, *JURNAL USHULUDDIN* Vol. XVI No. 2,,2010
- Iskandar Tb. Z. 2013. *Psikologi Lingkungan : Metode & Aplikasi*. Bandung (ID): PT Refika Aditama.
- IUCN-2013. IUCN Red List of Threatened Species.Version 2010.1<http://www.iucnredlist.org> (15 Juni 2013).
- Jenkins JM & Pigram JJ. 2003. *Encyclopedia of Leisure and Outdoor Recreation* [Editorial]. London (UK) and New York (US): Routledge.
- Jewell PA. 1966. The Concept of Home range in Mammals. *Symposium of the Zoological Society of London* 18:85-109

- Joshi R. & Singh R. 2008. Feeding behaviour of wild Asian Elephants (*Elephas maximus*) in the Rajaji National Park. *The Journal of American Science*, 4(2), 2008, ISSN 1545-1003.
- Kabani. 2018. www.lead.org.pk/Kabani/Asif%20%20- Diakses pada tanggal 20 April 2018, Pukul 10.00 WIB.
- Keraf, Sonny, 2010, *Etika Lingkungan*, (Jakarta: Penerbit Buku Kompas)
- Kerley GIH, Landman M, Kruger L, Owen-Smith N, Balfour D, Boer WF, Gaylard A, Lindsay K and Slotow R. 2008. Effects of Elephants on Ecosystems and Biodiversity. Di dalam Scoles RJ and Mennell KG, editor. *A Scientific Assessment for South Africa*. South Africa: Wits University Press.
- Kingdon, J. 1988. *East African Mammals: An Atlas of Evolution in Africa, Volume 3, Part B: Large Mammals*. Academic Press. ISBN 0-12-408355-2.
- Klinsöhr-Leroy, C. & Grosenick, U. 2004. *Surrealism*. Taschen. hlm. 50. ISBN 3-8228-2215-9.
- Kozak M. 2002. Comparative analysis of tourist motivations by nationality and destinations. *Journal of Tourism Management* 23 : 221-232
- Krausman PR. 1999. Some Basic Principles of Habitat Use, in McComb B.C. 2008. *Wildlife Habitat Management : Concepts and Applications in Forestry*. USA (US):CRC Press.
- Kusmayadi & Sugiarto E. 2000. *Metodologi Penelitian dalam bi&g Kepariwisataaan*. Jakarta (ID): PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Kuvan Y. 2005. The use of forests for the purpose of tourism: the case of Belek Tourism Center in Turkey. *Journal of Environmental Management* 75: 263-274.
- Lair R. 1997. *Gone Astray: The care and management of the Asian elephant in domesticity*. Bangkok (TH): Dharmasam Co.Ltd.
- Larom, D.; Garstang, M.; Payne, K.; Raspet, R.; Lindeque, M. (1997). "The influence of surface atmospheric conditions on the range and area reached by animal vocalizations" (PDF). *Journal of Experimental Biology* **200** (Pt 3): 421-31. PMID 9057305.
- Laursen, L.; Bekoff, M. 1978. "*Loxodonta africana*" (PDF). *Mammalian Species* **92** (92): 1-8. JSTOR 3503889. doi:10.2307/3503889.

- Libosada Jr CM. 1998. Ecotourism in The Philippines. Philippines: Geba Printing.
- Lueders, I.; Niemuller, C.; Rich, P.; Gray, C.; Hermes, R.; Goeritz, F.; Hildebrandt, T. B. (2012). "Gestating for 22 months: luteal development and pregnancy maintenance in elephants". *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **279** (1743): 3687–96. PMC 3415912. PMID 22719030. doi:10.1098/rspb.2012.1038.
- Martin, F. & Niemitz C. 2003. "'Right-trunkers" and "left-trunkers": side preferences of trunk movements in wild Asian elephants (*Elephas maximus*)". *Journal of Comparative Psychology*. **117** (4): 371–79. doi:10.1037/0735-7036.117.4.371. PMID 14717638.
- McComb B.C. 2008. Wildlife Habitat Management : Concepts and Applications in Forestry. CRC Press. USA.
- McComb, K.; Baker, L.; Moss, C. 2006. "African elephants show high levels of interest in the skulls and ivory of their own species". *Biology Letters* 2 (1):26–28. PMC 1617198. PMID 17148317. doi:10.1098/rsbl.2005.0400.
- McComb, K.; Shannon, G.; Durant, S. M.; Sayialel, K.; Slotow, R.; Poole, J.; Moss, C. 2011. "Leadership in elephants: the adaptive value of age" (PDF). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 278 (1722): 3270–76. doi:10.1098/rspb.2011.0168.
- McNab B. 1963. Bioenergetic and the Determination of Home range Size. *American Naturalist* 97: 133-139.
- McNeely JA, Thorsell JW, H. Ceballos-Lascurain. 1992. Guidelines : Development of National Park and Protected Area for Ecotourism. Madrid (ES): WTO_UNEP_IUCN.
- Medlik S. 2003. Dictionary of Travel, Tourism and Hospitality. Great Britain (GB): Butterworth-Heinemann.
- Mihalič T. 2000. Environmental management of a tourist destination: A factor of tourism competitiveness. *Tourism Management*, 21, 65-78.
- Miller Jr GT. 2007. Living in The Environment : Principles, Connections and Solutions. Canada : Thomson Learning.
- Moen AN. 1973. Wildlife Ecology. San Francisco (US): WH Freeman and Company.

- Molles Jr MC. 2005. Ecology : Concepts & Applications. New York (US): McGraw-Hill.
- Morrison M.L., Marcot B.G., & Mannan RW. 2006. Wildlife-Habitat Relationship : Concepts and Applications. Washington DC (US): Island Press.
- Mott, M. 2008. "Wild elephants live longer than their zoo counterparts". National Geographic News.
- Mpanduji DG & Ngomello KAS. 2007. Elephant movements and home range determinations using GPS/ARGOS satellites and GIS programme: Implication to conservation in southern Tanzania. A paper presented at the 6th TAWIRI Annual Scientific Conference held at the Arusha International Conference Centre, Arusha Tanzania from 3rd to 6th December 2007.
- Muchapondwa E, Carlsoon F & Kohlin G. 2006. Can Local Communities in Zimbabwe be trusted with wildlife management?: Evidence from contingent valuation of elephants. Working Paper Number 52.
- Murray E. Fowler; Susan K. Mikota. 2006. Biology, Medicine, and Surgery of Elephants. John Wiley & Sons. hlm. 353. ISBN 978-0-8138-0676-1.
- Najiyati, S., Agus Asmana, I Nyoman N. Suryadiputra. 2005. Pemberdayaan Masyarakat Lahan Gambut. Proyek Climat Change, Forest and Peatlands in Indonesia. Wetlands International-Indonesia Program and Wildlife Habitat Canada Bogor
- Narasimhan, A. 2008. "Why do elephants have big ear flaps?" . Indian Academy of Sciences.
- Nawawi, H. 2003. Motode Penelitian Bi&g Sosial. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Neil J & Wearing S. 2000. Ecotourism : Impacts, Potentials, and Possibilities. London (GB): Butterworth Heinemann.
- Nevid, J. S. 2008. Psychology: Concepts and Applications. Wadsworth Publishing. hlm. 477. ISBN 0-547-14814-3.
- O'Connell-Rodwell C. E.; Arnason, B.; Hart, L. A. 2000. "Seismic properties of Asian elephant (*Elephas maximus*) vocalizations and locomotion". *Journal of the Acoustical Society of America*. **108** (6): 3066-72. doi:10.1121/1.1323460.PMID 11144599.

- O'Connell-Rodwell, C. E.; Wood, J. D.; Rodwell, T. C.; Puria, S.; Partan, S. R.; Keefe, R.; Shriver, D.; Arnason, B. T.; Hart, L. A. 2006. "Wild elephant (*Loxodonta africana*) breeding herds respond to artificially transmitted seismic stimuli" (PDF). *Behavioural and Ecological Sociobiology* **59** (6): 842–50. doi:10.1007/s00265-005-0136-2.
- O'Connell-Rodwell, E.O. 2007. "Keeping an "ear" to the ground: seismic communication in elephants" (PDF). *Physiology* **22** (4): 287–94. doi:10.1152/physiol.00008.2007.
- Oliver RCD. 1978. On The Ecology of the Asian Elephant. PhD Thesis. (UK) University of Cambridge. Unpublished.
- Osborn FV. 2004. The Concept of Home range in Relation to Elephants in Afrika. *Pachyderm* No. 37 July-Desember. Pp:37-44.
- Osterloh, M. & B.S. Frey: 2000, "Motivation Knowledge Transfer, and Organizational Form". *Organization Science* **11**: 538–550. Pacific. Website; http://www.spto.org/spto/export/sites/spto/tourism_resources/presentations/spto_workshops/2007_05_marketing_directors/crcst_presentation.pdf. [11 Juli 2012].
- Payne, K.B.; Langbauer, W.R.; Thomas, E.M. 1986. "Infrasonic calls of the Asian elephant (*Elephas maximus*)". *Behavioral Ecology and Sociobiology* **18**(4): 297–301. doi:10.1007/BF00300007.
- Pe´rez-García JM, Margalida A, Afonso I, Ferreiro E, Gardiaza´bal A, Botella F, and Sa´nchez-Zapata JA. 2012. Interannual home range variation, territoriality and overlap in breeding Bonelli's Eagles (*Aquila fasciata*) tracked by GPS satellite telemetry. *J Ornithol* DOI 10.1007/s10336-012-0871.
- Pearce, D. 1997. Competitive destination analysis in Southeast Asia. *Journal of Travel Research*, **35** (4), 16-24.
- Pickler, N. 2009. "Circus CEO says elephants are struck, but not hurt". Associated Press.
- Pigram JJ & Jenkins JM. 1999. *Outdoor Recreation Management*. London (UK) and New York (US): Routledge.
- Plotnik, J. M.; de Waal, F. B. M.; Reiss, D. 2006. "Self-recognition in an Asian elephant". *Proceedings of the National Academy of Sciences* **103** (45): 17053–57. doi:10.1073/pnas.0608062103.

- Rasyid H. 2008. Teknik Penghalauan Gajah (*Elephas maximus*) Oleh Masyarakat Sekitar Taman Nasional Way Kambas Kabupaten Lampung Timur. Skripsi Manajemen Hutan Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Rahardjo TS. 2000. Konsep Dasar Pengembangan Wisata Alam di Zona Pemanfaatan Taman Nasional Bali Barat. Lokakarya Pengembangan Ecotourism di Taman Nasional. Bogor (ID): Direktorat PWAHK.
- Rahman AZ 2015. Kajian Mitigasi Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Banjarnegara. Jurnal Manajemen & Kebijakan Publik. Vol. 1, No. 1, Oktober 2015.
- Rensch, B. 1957. "The intelligence of elephants". *Scientific American* **196** (2): 44-49. doi:10.1038/scientificamerican0257-44.
- Reuter, T.; Nummela, S.; Hemilä, S. 1998. "Elephant hearing". *Journal of the Acoustical Society of America*. **104** (2): 1122-23. doi:10.1121/1.423341.
- Reynolds PC. & Braithwaite D. 2001. Towards a conceptual framework for wildlife tourism. *Tourism Management* 22 (2001) 31-42.
- Ribai. 2011. Studi Perilaku Makan Alami Gajah Sumatra di Pusat Konservasi Gajah Taman Nasional Way Kambas Kabupaten Lampung Timur. Lampung (ID): Universitas Lampung.
- Riduan & Sunarto H. 2011. Pengantar Statistika : Pendidikan, Sosial, Ekonomi Komunikasi & Bisnis. Bandung (ID): Alfabeta.
- Rosenberg S, Vedlitz A, Cowman D, & Zahran S. 2010. Climate Change: A Profile of U.S. Climate Scientists' Perspectives. Institute for Science, Technology and Public Policy Texas A&M University.
- Ross GF. 1998. Psikologi Pariwisata. Jakarta (ID) : Yayasan Obor Indonesia.
- Row JR., & Blouin-Demers G. 2006. Kernels are not Accurate Estimators of Home-Range Size For Herpetofauna. *Copeia*, 2006(4), pp. 797-802.
- Rusydi Syahra, Dimensi-Dimensi Sosial & Budaya dalam Kerusakan Lingkungan, & Perubahan Iklim, *Jurnal Masyarakat & Budaya*, Volume 14 No. 3, 2012
- Samansiri, KAP & Weerakoon DK. 2007. Feeding Behaviour of Asian Elephants in the Northwestern Region of Sri Lanka. *Gajah* 27 : 27-34
- Sanderson GC. 1966. The Study of Mammal Movements : a review. *Journal a Wildlife Management* 30(1): 215-235.

- Santiapillai C. 1996. Behalf of The IUCN/SSC Asian Elephant Specialist Group, In Lair, R. 1997. *Gone Astray: The care and management of the Asian elephant in domesticity*. Bangkok (TH): Dharmasam Co.Ltd.
- Santiapillai, Charles. 1996. Deforestasi & Implikasinya Pada Konservasi Gajah Sumatra & Sri Langka. http://www.google/gangguan_konflikgajah-pdf (Diakses 20 April 2018). Jam 10.40 WIB.
- Setiawan, Otto Trenggias. 2010. *Filsafat Holisme-Ekologis: Tanggapan Terhadap Paradigma Cartesian-Newtonian Menurut Pemikiran Fritjof Capra*, UI.
- Shoshani, J. 1998. "Understanding proboscidean evolution: a formidable task". *Trends in Ecology and Evolution* **13** (12): 480–87.doi:10.1016/S0169-5347(98)01491-8.
- Shoshani, J., ed. 2000. *Elephants: Majestic Creatures of the Wild*. Checkmark Books. ISBN 0-87596-143-6.
- Shoshani, J.; Eisenberg, J. F. 1982. "*Elephas maximus*" (PDF). *Mammalian Species* **182**: 1–8. JSTOR 3504045. doi:10.2307/3504045.
- Sitompul AF, Carroll JP, Peterson J, and Heges S. 2008. Modelling Impacts of Poaching on the Sumatran Elephant Population in Way Kambas National Park, Sumatra, Indonesia. *Gajah* **28** (2008) 31-40. Centre for conservation and research.
- Sitompul AF. 2011. *Ecology and Conservation of Sumatran Elephants (*Elephas maximus sumatranus*) in Sumatra Indonesia*. (Dissertation). USA (US):University of Massachusetts – Amherst ScholarWorks@UMass Amherst
- Smith RL., & TM. Smith 2003. *Elements of Ecology*. San Francisco (US): Pearson Education, Inc.
- Smith RL., & TM. Smith 2003. *Elements of Ecology*. San Francisco (US): Pearson Education, Inc.
- Soehartono T., Susilo D.H., Sitompul A.F., Gunaryadi D., Purastuti E.M., Azmi W., Fadhlli N., Stremme C. 2007. *Strategi & Rencana Aksi Konservasi Gajah Sumatera & Gajah Kalimantan 2007-2017*. Jakarta (ID): Departemen Kehutanan.
- Soekadijo RG. 1997. *Anatomi Pariwisata. Memahami Pariwisata sebagai Systemic Linkage*. Jakarta (ID): PT Gramedia Pustaka Utama.

- Soewardi, Herman. 1978. Menyingsong Kehadiran Taman Nasional. Direktorat Perlindungan & Pengawetan Alam. Direktorat Jendral Kehutanan Republik Indonesia.
- Sterm, A. 2005. "Elephant deaths at zoos reignite animal debate: Zoo supporters cite conservation, activists cite confined spaces". MSNBC/Reuters.
- Stevenson MF & Walter O. 2006. Management Guidelines for the Welfare of Zoo Animals Elephants *Loxodonta africana* and *Elephas maximus*. London: British & Irish Association of Zoos & Aquariums.
- Stromayer KAK. 2003. Asian Elephant Conservation Act Summary Report Available. Journal of Gajah 22:1.
- Sugio, Santo A, Skuadi, Gunaryadi D, 2010 Mitigasi- Adaptasi Penanganan Konflik Gajah Manusia Dalam Ulasan Dan Analisis Penanganan. WCS, Dinas Kehutanan. Kabupaten Lampung Timur Lampung - Indonesia
- Sukatmoko. 2006. Sampai Kapanakah Gajah Jadi "Musuh"Petani?: Warta Konservasi Edisi IV. Buletin. Balai Taman Nasional Way Kambas. LampungTimur. 32 p.
- Sukumar, R. 1989. The Asian elephant: Ecology and management. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Sukumar, R. 2003. The Living Elephants. Evolutionary Ecology, Behavior, and Conservation. England (GB): Oxford University Press.
- Sunaryo B. 2013. Kebijakan Pembangunan Destinasi Pariwisata: Konsep & Aplikasinya di Indonesia. Yogyakarta (ID): Penerbit Gava Media.
- Supartono. 2007. Preferensi & Pendugaan Produktivitas Pakan Gajah Alami Populasi Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di Hutan Produksi Khusus (HPKh) Pusat Latihan Gajah Seblat, Bengkulu Utara. (Thesis). Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sutrisna Wibawa, 2013. Etika Jawa. Uny,
- Syarifuddin. 2008. Analisis Daya Dukung Habitat & Pemodelan Dinamika Populasi Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*): Studi Kasus Di Kawasan Seblat Kabupaten Bengkulu Utara. (Disertasi). Bogor: Institut Pertanian Bogor

- Talukdar & Barman, 2003. Man-Elephant Conflict in Assam India : Is there any solution?. *Gajah* 22: July 2003. pp.50–56
- Taman Nasional Gunung Lauser. 2014. <http://gunungleuser.or.id/perlindungan-pengamanan/konflik-satwa-liar/>. Diakses pada tanggal 24 April 2018, Pukul 20.00 WIB.
- Tatoglu E, Erdal F, Ozgur H, Azkli S. 2000. Resident Perceptions of the Impact of Tourism in A Turkish Resort Town. Turkey: Adnan Menderes University.
- Tharkuri, P.S. 2010. Plant community structure and regeneration of *Quercus semecarpifolia* Sm. Forest in disturbed and undisturbed areas. Disertasi. Nepal: Institute of Science and Technology Tribhuvan University.
- The Ecotourism Society. 1993. *Ecotourism : A Guide for Planners and Managers*. North Bennington (US): The Ecotourism Society.
- The Ecotourism Society. 1993. *Ecotourism : A Guide for Planners and Managers*. North Bennington (US): The Ecotourism Society.
- Topper, R. 2012. "Elephant Dung Coffee: World's Most Expensive Brew Is Made With Pooped-Out Beans". *The Huffington Post*.
- Tripathi RS & Khan ML. 1992. Regeneration Patern and Population Structure of Trees in Sub-Tropical Forest of North East India. *Tropical Ecosystems: Ecology and Management*:. 431-441.
- UNEP-WCMC, 2010. UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species.<http://www.cites.org/eng/resources/species.html> (10 Juni 2013).
- Van Riper, A. B. 2002. *Science in Popular Culture: A Reference Guide*. Greenwood Press. hlmn. 73–75. ISBN 0-313-31822-0.
- Vesswic. 2013. Sumatran Elephants and Mahouts Working for Conservation Elephant through Conservation Response Unit of Way Kambas, Lampung, Sumatra. Laporan. Vesswic. Lampung Timur. 14 p.
- Vishwanatha S & Chandrashekara B. 2014. A Study on the Environmental Impacts of Ecotourism in Kodagu District, Karnataka. *American Journal of Research Communication*. Vol 2(4).
- Walters C. 1986. *Adaptive Managements of Renewable Resources*. New York (US): Macmillan.

- Wearing S, & Neil J. 2000. *Ecotourism : Impacts, Potentials, and Possibilities*. Second Edition.
- Weiss, B. 2011. The Evolution of International Environmental Law, *Japanese Yearbook of International Law*, Volume 54,
- Weissengruber, G. E.; Egger, G. F.; Hutchinson, J. R.; Groenewald, H. B.; Elsässer, L.; Famini, D.; Forstenpointner, G. 2006. "The structure of the cushions in the feet of African elephants (*Loxodonta africana*)". *Journal of Anatomy* 209 (6): 781–92. PMC 2048995. PMID 17118065. doi:10.1111/j.1469-7580.2006.00648.x.
- West, J. B. 2002. "Why doesn't the elephant have a pleural space?". *Physiology*. 17 (2): 47–50. PMID 11909991.
- Western D & Lindsay WK. 1984. Seasonal Herd Dynamics of a Savana Elephant Population. *African Journal of Ecology*. 22:229-244.
- Western D.1993. *Memberi Batasan tentang Ekoturisme*. Di dalam *Ekoturisme :Petunjuk untuk Perencana & Pengelola*. North Bennington (US): The Ecotourism Society.
- White GC & Garrott RA. 1990. *Analysis of Wildlife Radiotracking Data*. London (GB): Academic Press.
- Winarno, GD. 2015 *Pengembangan Ekowisata Gajah Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Provinsi Lampung*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- Wiersum KF. 1973. *Sylabus Wildlife Utilization and Management in Tropical Region*. Agrc. Wageningen Netherland (NL): University Nature Conservation Departement.
- Wijeyamohan S. 2003. Biogas from elephant dung : a means of mitigating human-elephant Conflict. *Gajah* 22: July 2003. pp.62-63.
- Wittemyer G, Getz WM, Vollrath F, Douglas-Hamilton I. 2007. Social dominance, seasonal movements, and spatial segregation in African elephants: a contribution to conservation behavior. *Behav Ecol Sociobiol* DOI 10.1007/s00265-007-0432-0
- Wittemyer G, Getz WM. 2007. Hierarchical Dominance Structure and Social Organization in African Elephants, *Loxodonta africana*. *Animal Behaviour Journal*. Vol 73, Issue 4. April 2007.

- World Tourism Organization. 1992. National and Regional Tourism Planning : Methodologies and Case Studies. London (GB) and New York (US): Routledge.
- Wylie, D. 2009. Elephant. Reaktion Books. ISBN 978-1-86189-397-0.
- Yon Y. 2002. Development of a Structural Model for Tourism Destination Competitiveness from Stakeholders' Perspectives. (Disertasi). Virginia (US): Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University
- Zahrah M. 2002. Analisis Karakteristik Komunitas Vegetasi Habitat Gajah Sumatra (*Elephas maximus sumatranus*) Di Kawasan Hutan Kabupaten Aceh Timur & Kabupaten Langkat. (Thesis). Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Zain AFM. 2008. Perencanaan & Desain Lanskap Tapak Ekowisata. Di dalam: Avenzora R, editor. Ekoturisme Teori & Praktek. Aceh (ID): BRR NAD-Nias
- Zazuli, Muhammad & Dewi, B. S. 2014. Mitigasi Konflik Manusia-Gajah Oleh Elephant Response Unit Di Resort Toto Projo Taman Nasional Way Kambas (Studi Kasus Di Desa Tanjung Tirta & Desa Tegal Yoso). Seminar Nasional Sains & Teknologi VI Lembaga Penelitian & Pengabdian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

GLOSSARY

Mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana.

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah langsor.

Bencana non alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa nonalam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit.

Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antar kelompok atau antar komunitas masyarakat, dan teror.

Konflik berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah perpecahan; perselisihan; atau pertentangan.

Konflik berasal dari kata kerja Latin *configere* yang berarti saling memukul. Secara sosiologis, konflik diartikan sebagai suatu proses sosial antara dua orang atau lebih (bisa juga kelompok) di mana salah satu pihak berusaha menyingkirkan pihak lain dengan menghancurkannya atau membuatnya tidak berdaya.

CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) adalah Konvensi tentang Perdagangan Internasional Satwa dan Tumbuhan Liar yang Terancam Punah.

Habitat adalah area dengan kombinasi sumberdaya (seperti makanan, cover, air) dan kondisi lingkungan (temperatur, curah hujan, ada atau tidak ada predator dan kompetitor) yang mendukung okupansi individu atau populasi sehingga dapat bertahan dan berkembang biak.

Daya dukung didefinisikan sebagai ukuran maksimum populasi yang berkelanjutan pada suatu lingkungan.

Palatabilitas adalah tingkat kesukaan satwa pada suatu jenis pakan.

Home range adalah suatu area yang secara normal digunakan untuk berbagai aktivitas termasuk ruang yang dipertahankan dari ancaman satwa lain.