

**PENGELOLAAN POPULASI MAMALIA BESAR TERESTRIAL
DI TAMAN NASIONAL BATANG GADIS, SUMATERA UTARA**
*(Management of Population Terrestrial Big Mammals in Batang Gadis National Park,
North Sumatra)**

Oleh/By:

Wanda Kuswanda¹ dan/and Abdullah Syarief Muhktar²

¹Balai Penelitian Kehutanan Aek Nauli

Sibaganding Km 10,5 Aek Nauli Parapat - 21174 Sumatera Utara Telp. (0625) 41659 dan 41653

²Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam

Jl. Gunung Batu No. 5 Po Box 165; Telp. 0251-8633234, 7520067; Fax 0251-8638111 Bogor

*Diterima : 08 April 2009; Disetujui : 18 Maret 2010

ABSTRACT

Batang Gadis National Park area has been habitat wild animal species, including terrestrial mammals. The objective of this study was to find for many information on diversity species, densities, distribution patters, status and management strategies of population terrestrial big mammals. Mammal observation was done by using strip transect method on research plot of about 35 ha. The research found that there were 19 species of mammals with highest diversity indices (1.96) on sub montana primer forest of sanctuary zone. The highest density species was 0.74 individual/ha which was wild boar/Sus scrofa Linnaeus, sumatran tiger (Panthera tigris sumatrae Pocock) was found to be critically endangered species (0.06 individual/ha). Generally, horizontal distribution patters was random. Fifteen species of the mammals are protected by Indonesian government law, ten species have been listed in CITES Appendices and ten species listed in the IUCN Red List of Threatened Species 2008. Strategies of terrestrial mammal protection can be developed including population size regulations, habitat conservation as home range area, preservation of ecosystem types diversity, and minimization of threat activities and communities interaction into national park area.

Keywords: Terrestrial mammals, population, random, sumatran tiger, Batang Gadis National Park

ABSTRAK

Kawasan Taman Nasional Batang Gadis (TNBG) merupakan habitat beragam jenis satwaliar, termasuk mamalia terestrial. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai keanekaragaman jenis, kepadatan, pola sebaran, status dan strategi pengelolaan populasi mamalia besar terestrial. Pengamatan mamalia dilakukan dengan menggunakan metode jalur berpetak pada plot penelitian seluas 35 ha. Hasil penelitian menemukan sebanyak 19 jenis mamalia dengan indeks keanekaragaman jenis tertinggi didapat pada tipe habitat hutan primer sub pegunungan di zona inti sebesar 1,96. Jenis satwa yang memiliki kepadatan rata-rata tertinggi adalah babi/*Sus scrofa* Linnaeus, sebanyak 0,74 individu/ha dan harimau sumatera (*Panthera tigris sumatrae* Pocock) sebagai jenis kritis terancam punah memiliki kepadatan 0,06 individu/ha. Pola sebaran horizontal secara umum berbentuk acak. Lima belas jenis termasuk satwa dilindungi dalam Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 1999, 10 jenis termasuk dalam *Appendix CITES*, dan 10 jenis termasuk *Red Data Book* IUCN Tahun 2008. Strategi yang dapat dikembangkan dalam pelestarian mamalia terestrial di antaranya adalah pengaturan ukuran populasi, memelihara kesinambungan habitat sebagai wilayah jelajah, mempertahankan keragaman tipe ekosistem, dan minimalisasi aktivitas gangguan dan interaksi masyarakat di dalam kawasan taman nasional.

Kata kunci: Mamalia terestrial, populasi, acak, harimau sumatera, Taman Nasional Batang Gadis

I. PENDAHULUAN

Mamalia merupakan kelas vertebrata yang dicirikan oleh adanya kelenjar susu pada betina menghasilkan susu sebagai sumber makanan anaknya, adanya rambut dan tubuh yang endoterm atau "berdarah panas". Mamalia terdiri lebih dari 5.000 genus, yang tersebar dalam 425 famili dan 46 ordo. Sebagian besar mamalia melahirkan, kecuali kelompok monotremata yang bertelur (Wikipedia, 2008). Menurut Primark *et al.* (1998), 12% dari seluruh jenis mamalia di dunia terdapat di Indonesia dan 194 jenis di antaranya terdapat di Pulau Sumatera.

Menurut Meijaard *et al.* (2006), pengelompokan mamalia secara stratifikasi ekologi dapat dibagi dalam kelompok terestrial/darat (sebagian besar tinggal di permukaan tanah), arboreal (hidup di pepohonan/tajuk pohon), dan akuatik (tinggal di wilayah perairan). Pengelompokan mamalia sering dilakukan pula berdasarkan ukuran atau berat tubuhnya, yaitu kelompok mamalia besar dan mamalia kecil. Menurut batasan Suyanto dan Semidi (2004), yang dimaksud dengan mamalia besar adalah jenis mamalia yang memiliki berat badan dewasa lebih dari lima kg sedangkan di bawahnya termasuk kelompok mamalia kecil.

Beragam jenis mamalia teresterial terutama yang bertubuh besar saat ini telah dilindungi dan sebagian besar ternyata ada di ambang kepunahan, seperti badak jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest) dan harimau sumatera (*Panthera tigris sumatrae* Pocock). Menurut Bennett (2002) dan Linkie *et al.* (2003), menurunnya populasi mamalia besar di habitat alaminya terutama diakibatkan oleh perburuan. Perburuan telah menjadi ancaman utama karena mengakibatkan berubahnya kepadatan, distribusi, dan demografi populasi mamalia. Laju penurunan tersebut semakin cepat akibat pengurangan luasan habitat karena pembukaan lahan untuk memenuhi kebutuhan manusia.

Untuk mengurangi laju penurunan populasi mamalia, pemerintah melalui Departemen Kehutanan terus mengembangkan berbagai program konservasi satwa liar, di antaranya adalah dengan menciptakan kawasan-kawasan konservasi baru, seperti taman nasional. Salah satu taman nasional yang baru ditunjuk menurut Keputusan Menteri Kehutanan No. SK 126/Menhut-II/2004 tentang Perubahan Fungsi dan Penunjukan Hutan Lindung, Hutan Produksi Terbatas dan Hutan Produksi Tetap sebagai Kawasan Pelestarian Alam dengan Fungsi Taman Nasional di Kabupaten Mandailing Natal, Provinsi Sumatera Utara adalah Taman Nasional Batang Gadis/TNBG (Departemen Kehutanan, 2004). Kawasan TNBG diduga merupakan habitat beragam jenis mamalia langka, sehingga diharapkan penunjukan TNBG dapat menjadi habitat tersisa yang mampu mendukung perkembangan populasi mamalia secara alami.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai keanekaragaman jenis, kepadatan, pola sebaran, status, dan pengelolaan populasi mamalia besar terestrial di TNBG. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan acuan dalam penyusunan dan pengembangan program konservasi satwa, khususnya bagi pelestarian mamalia pada berbagai zonasi di kawasan TNBG.

II. METODE PENELITIAN

A. Kondisi Umum Taman Nasional Batang Gadis

Taman Nasional Batang Gadis (TNBG) terletak di Kabupaten Mandailing Natal, Provinsi Sumatera Utara dengan luas sekitar 108.000 ha (Departemen Kehutanan, 2004). Secara geografis, kawasan TNBG terletak di antara 99°12'45" sampai dengan 99°47'10" Bujur Timur dan 0°27'15" sampai dengan 1°01'57" Lintang Utara. Gambaran lokasi dan rencana zonasi kawasan TNBG

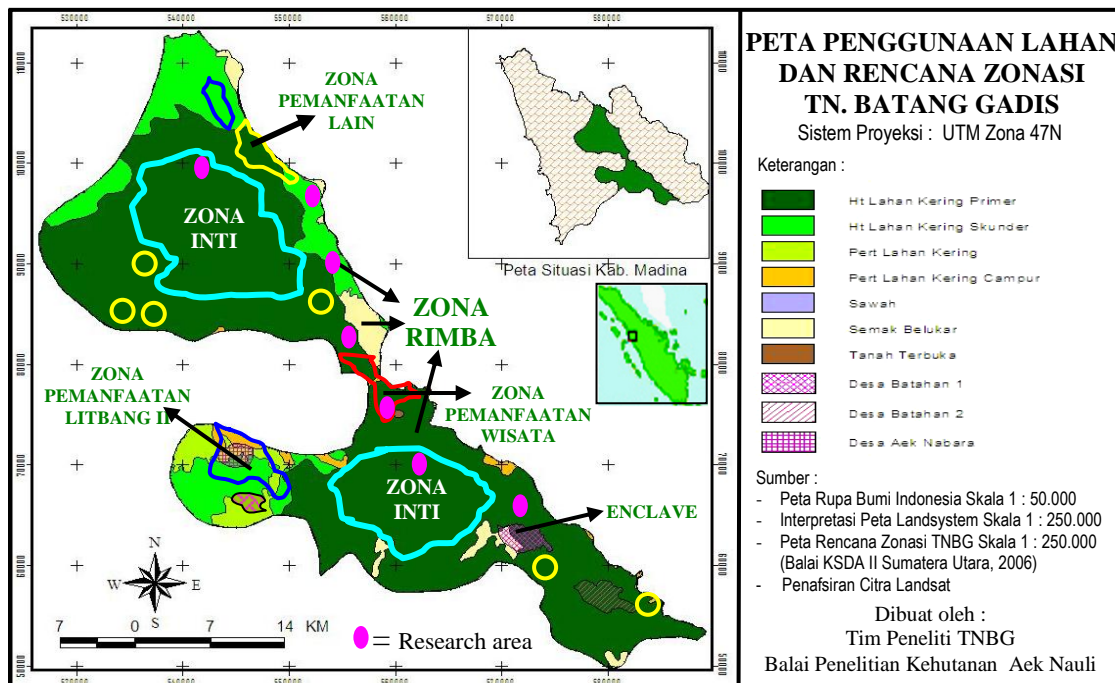
menurut Balai Konservasi Sumberdaya Alam/KSDA Sumut II (2006) disajikan pada Gambar 1.

Topografi kawasan TNBG adalah berbukit dengan ketinggian antara 300 sampai 2.145 m dpl. Daerah tertinggi terdapat di puncak Gunung Berapi Sorik Merapi. Pegunungannya secara umum berlereng agak curam sampai curam dan didominasi oleh lereng lebih dari 40%. Jenis tanah di kawasan TNBG didominasi oleh jenis andosol, kompleks podsolik merah kuning-latosol, kompleks podsolik coklat-podsolik-latosol, dan latosol. Jenis tanah tersebut secara umum peka erosi, sehingga eksistensi TNBG semakin krusial sebagai pengatur tata air, pengatur iklim, dan pencegah erosi (Balai KSDA Sumut II, 2005).

Kawasan TNBG menjadi sumber air dari sungai dan anak sungai yang jumlahnya ± 1.175 buah (Ismoyo, 2004). Sebagian besar kawasan TNBG merupakan daerah vulkanis aktif yang ditunjukkan dengan adanya Gunung Api Strato Sorik Merapi (2.145 m dpl), jenis bebatuan yang mendominasi kawasan TNBG ada-

lah jenis batu pasir dan andesit-basal (Perbatakusuma *et al.*, 2004).

Menurut Balai KSDA Sumut II (2005), ekosistem TNBG merupakan habitat bagi berbagai jenis satwaliar langka khas Sumatera dan memiliki nilai penting konservasi global. Beragam jenis satwaliar yang ditemukan di TNBG adalah harimau sumatera (*Panthera tigris sumatrae* Pocock), kambing hutan (*Naemorhedus sumatrensis* Bechstein), tapir (*Tapirus indicus* Desmarest), beruang madu (*Helarctos malayanus* Raffles), dan rusa (*Cervus unicolor* Kerr). Beberapa jenis primata di TNBG diindikasikan memiliki variasi morfologi/warna yang berbeda, seperti dari jenis *Presbytis* sp. dan jenis ungu (*Hylobates* sp.). Menurut *Conservation International Indonesia/CII* (2004), di kawasan TNBG terdapat 240 jenis tumbuhan berpembuluh yang terdiri dari 47 suku atau sekitar 0,9% dari flora yang ada di Indonesia. Nilai penting jenis untuk famili dari 10 famili yang paling seringkali ditemukan menunjukkan bahwa keluarga Dipterocarpaceae menempati urutan pertama sebesar 84,24%, kemudian famili



Gambar (Figure) 1. Peta penggunaan lahan dan rencana zonasi Taman Nasional Batang Gadis, Sumatera Utara (*Map of land use and Batang Gadis National Park zones plan, North Sumatra*)

Euphorbiaceae 31,97%, dan Burseraceae 24,11%. Jenis-jenis Dipterocarpaceae yang banyak ditemukan di antaranya *Shorea gibbosa* Brandis, *Dipterocarpus palembanicus* Sloot, *Hopea beccariana* Burck, dan *Shorea acuminata* Dyer (Kartawinata *et al.*, 2004).

B. Obyek dan Waktu Penelitian

Obyek dalam penelitian ini adalah mamalia terrestrial berukuran besar yang terdapat di kawasan TNBG. Waktu penelitian dilaksanakan selama dua tahun, yaitu tahun 2006 sampai dengan 2007.

C. Prosedur Pengumpulan Data

1. Persebaran Plot Penelitian

Lokasi plot penelitian dipilih secara stratifikasi berdasarkan rencana peruntukan (masih dalam tahap proses pengusulan oleh pihak Balai TNBG) zonasi menurut Balai KSDA Sumut II (2006). Pada setiap peruntukan zonasi, plot penelitian ditempatkan secara acak pada berbagai ketinggian tempat dari permukaan laut dan tipe habitat yang berbeda, sehingga dapat mewakili keragaman dan persebaran setiap jenis satwaliar. Secara keseluruhan plot penelitian dibuat seluas 35 ha, yaitu sebanyak tujuh plot dengan masing-masing plot seluas lima ha. Pengukuran ketinggian pada setiap plot penelitian menggunakan GPS (*global position system*).

Persebaran lokasi plot penelitian meliputi: 1) peruntukan zona inti sebanyak dua plot, yaitu di bagian utara pada hutan primer sub-pegunungan (ketinggian 985 m dpl) dan di bagian selatan pada hutan primer pegunungan (1.574 m dpl); 2) peruntukan zona rimba sebanyak empat plot, yaitu hutan primer sub-pegunungan (905 m dpl), hutan primer pegunungan (1.192 m dpl), hutan sekunder (624 m dpl), dan lahan kritis (825 m dpl); dan 3) peruntukan zona pemanfaatan sebanyak satu plot, yaitu pada hutan sekunder (1.428 m dpl). Gambaran penempatan lokasi penelitian seperti pada Gambar 1.

2. Pengamatan Populasi Mamalia

Jenis mamalia yang diamati dalam penelitian ini dibatasi pada mamalia besar terrestrial/ukuran badan dewasa lebih dari lima kg. Hal ini karena jenis satwa tersebut sebagaimana besar mengindikasikan keaslian habitat, mudah ditemukan dan/atau mudah untuk diidentifikasi. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan metode transek berpetak merujuk pada Santosa (1993). Transek pengamatan pada setiap lokasi penelitian dibuat sepanjang 500 m dan lebar kiri-kanan transek 50 m, dengan arah jalur memotong kontur.

Pencatatan data dilakukan di sepanjang transek terhadap setiap jenis/obyek satwa yang terdapat di dalam plot pada waktu pengamatan, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui identifikasi jejak kaki, sarang, bulu, bekas makanan, bekas cakaran, dan/atau bekas kotoran. Untuk menghindari kemungkinan *double counting*, pada satwa yang ditemukan secara langsung diamati pula perilaku dan arah pergerakan satwa, sedangkan dalam identifikasi tidak langsung dicatat pula perbedaan jumlah dan ukuran jejak/sarang per lokasi ditemukan, jarak antara jejak/sarang ditemukan, dan dugaan arah pergerakan satwa.

Data yang dikumpulkan meliputi nama jenis, ukuran, umur, jarak dan/atau jumlah jejak/tanda lainnya, dan jumlah individu per jenis. Panduan untuk membantu dalam identifikasi jenis satwa adalah buku panduan lapangan mamalia (Payne *et al.*, 2000) dan pengenalan jejak mamalia menurut buku panduan jejak (van Strien, 1983). Semua data dicatat dalam *tally sheet* pengamatan, semua jenis yang teridentifikasi, selanjutnya dicari informasi status konservasinya menurut Departemen Kehutanan (1999), status perdagangannya menurut *Appendix CITES (Convention on International Trade of Endangered Species)*, dan status kelangkaannya menurut *Red List IUCN (International Union for Conservation of Nature and natural Resources)*.

D. Analisis Data

Persamaan yang digunakan dalam analisis data, sebagai berikut:

1. Keanekaragaman Jenis

Untuk mengetahui keanekaragaman jenis mamalia menggunakan rumus Shannon & Weaver (1949) dalam Ludwig & Reynolds (1988), sebagai berikut:

$$H' = -\sum \left[\frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \right] \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:
 H' = Indeks keanekaragaman maksimal Shannon & Weaver (1949)
 ni = Jumlah individu jenis ke-i yang ditemukan pada plot penelitian (individu)
 N = Jumlah individu dari semua jenis yang ditemukan pada plot penelitian (individu)

2. Kepadatan Satwa

Analisis kepadatan satwa menggunakan persamaan Santosa (1993) dengan tahapan sebagai berikut:

a. Dugaan kepadatan jenis satwa ke-j pada pada plot ke-j (D_j)

$$(D_j) = \frac{\text{jumlah individu jenis ke-j (individu)}}{\text{luas total transek penelitian pada plot ke-j (ha)}} \dots\dots\dots(2)$$

b. Dugaan kepadatan rata-rata populasi mamalia di TNBG (\bar{D}_k)

$$\left(\bar{D}_k\right) = \frac{\sum_{j=1}^n D_j}{n_j} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:
 nj = Jumlah plot contoh penelitian (plot)

3. Pola Persebaran

Analisis data untuk mengetahui pola persebaran jenis-jenis mamalia menggunakan persamaan menurut Ludwig & Reynold (1988), berdasarkan pendekatan indeks penyebaran (IP), yaitu:

$$IP = S^2 / \bar{X} \dots\dots\dots(4)$$

$$S^2 = \frac{\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2 / n_i}{n_i - 1} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:
 s² = Keragaman jenis mamalia
 X = Rata-rata jumlah mamalia dalam plot penelitian
 n = Jumlah plot/unit contoh penelitian

Untuk menentukan bentuk pola sebarannya digunakan uji *Chi-Square* dengan persamaan sebagai berikut:

$$\lambda^2 = IP (n - 1) \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:
 n = Jumlah plot contoh (plot)

Kriteria uji yang digunakan, adalah:

1. Jika $\lambda^2 \leq \lambda^2_{0,975}$, termasuk pola sebaran seragam (*uniform*)
2. Jika $\lambda^2_{0,975} < \lambda^2 < \lambda^2_{0,025}$, termasuk pola sebaran acak (*random*)
3. Jika $\lambda^2 \geq \lambda^2_{0,025}$, termasuk pola sebaran kelompok (*clumped*)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keanekaragaman Jenis

Jenis mamalia terrestrial yang teridentifikasi dalam plot penelitian seluas 35 ha (yang tersebar dalam tujuh lokasi penelitian seperti pada Gambar 1) adalah sebanyak 19 jenis. Tujuh plot penelitian tersebut, lokasi yang memiliki jenis mamalia terrestrial tertinggi adalah di zona inti bagian utara pada hutan primer sub pegunungan (ketinggian antara 900- 1.200 m dpl) sebanyak 16 jenis dan yang terendah di hutan pegunungan (ketinggian di atas 1.400 m dpl), baik pada peruntukkan zona inti, zona rimba maupun zona pemanfaatan, yaitu hanya 5-6 jenis. Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman jenis maksimal diperoleh bahwa keanekaragaman jenis mamalia tertinggi ditemukan pada tipe habitat hutan primer sub pegunungan pada zona inti maupun zona rimba, yaitu sebesar 1,96 dan 1,94 dan yang terendah di hutan sekunder pegunungan pada zona pemanfaatan sebesar 1,19.

Keanekaragaman jenis mamalia pada hutan primer sub pegunungan cukup

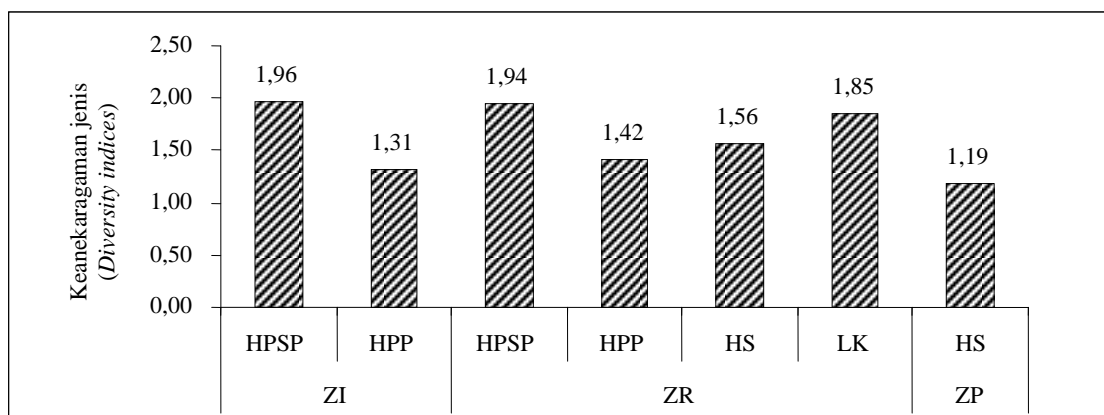
tinggi, karena jenis dan jumlah mamalia yang berhasil ditemukan cukup banyak. Hal tersebut dimungkinkan karena pada daerah sub pegunungan terdapat beragam jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai variasi sumber pakan dan pohon pelindung. Sebagai contoh, pada hutan primer sub pegunungan di zona inti ditemukan sedikitnya 71 jenis tumbuhan, seperti dari famili Dipterocarpaceae dan Moraceae (Kuswanda *et al.*, 2007) yang dapat menjadi sumber pakan bagi jenis mamalia herbivora (pemakan daun, biji, dan buah), seperti rusa (*Cervus unicolor*) dan babi (*Sus scrofa*), sehingga kepadatannya relatif tinggi (Lampiran 1).

Kelimpahan mamalia herbivora ini tentunya akan mendorong mamalia karnivora untuk memanfaatkan habitat tersebut sebagai daerah buruan/mencari makan, seperti harimau sumatera (*Panthera tigris sumatrae*). Menurut Davies *et al.* (2001), satwa karnivora akan bergerak/berpindah pada habitat yang kepadatan jenis pemakan tumbuhan (herbivora) cukup melimpah karena satwa karnivora tingkat atas akan memperoleh manfaat dari meningkatnya kepadatan jenis satwa pemakan tumbuhan sebagai sumber makanannya. Hasil analisis keanekaragaman jenis ma-

malia pada setiap lokasi penelitian disajikan pada Gambar 2.

Keragaman jenis mamalia yang relatif tinggi ditemukan pula pada hutan sekunder dan lahan kritis yang ditumbuhi oleh semak belukar dan rerumputan pada zona rimba, lebih tinggi dibandingkan pada hutan primer pegunungan. Hasil ini menunjukkan bahwa hutan sekunder dan sebagian lahan kritis dataran rendah (ketinggian antara 500-900 m dpl) di TNBG merupakan bagian habitat yang disukai, jalur lintasan, dan daerah jelajah mamalia. Hal ini karena beberapa jenis mamalia cukup toleran terhadap intensitas kerusakan hutan yang rendah akibat penebangan, seperti kijang (*Muntiacus muntjak*), rusa (*C. unicolor*), dan pelanduk napu (*Tragulus napu*).

Menurut Payne *et al.* (2000), banyak spesies mamalia mampu bertahan hidup di habitat yang berubah-ubah dan sering mudah terlihat di hutan yang baru ditebang, hutan sekunder, dan perkebunan yang komposisi tumbuhannya lebih jarang. Bahkan kawasan pinggiran hutan yang berbatasan dengan perkebunan atau lahan pertanian penduduk sering memiliki keragaman mamalia yang relatif lebih tinggi. Begitu pula menurut Johns (1997)



Gambar (Figure) 2. Indeks keanekaragaman jenis mamalia terrestrial besar di TNBG, Sumatera Utara (Diversity indices of big terrestrial mammals in Batang Gadis National Park, North Sumatra)

Keterangan (Remark):

ZI = Zona inti (Sanctuary zone), ZR = Zona rimba (Wilderness zone), ZP = Zona pemanfaatan (Use zone), HPSP = Hutan primer sub-pegunungan (Sub montana primer forest), HPP = Hutan primer pegunungan (Montana primer forest), HS = Hutan sekunder (Secondary forest), LK = Lahan kritis (Degradation land)

bahwa jenis *Tragulus* sp. lebih sering dijumpai di hutan bekas tebangan dibandingkan di hutan klimaks di Semenanjung Malaya. Davies *et al.*, 2001 menyebutkan pula bahwa pemakan rumput (*greazer*), seperti rusa sering memanfaatkan jalan bekas penebangan sebagai daerah alternatif pencarian makan serta koridor antar hutan yang disukai.

B. Populasi

Kepadatan mamalia di kawasan TNBG dianalisis berdasarkan nilai rata-rata kepadatan pada setiap lokasi dibagi jumlah unit habitat yang menjadi contoh penelitian. Hasil analisis pendugaan rata-rata kepadatan dari hasil pengamatan pada plot penelitian seluas 35 ha disajikan pada Tabel 1 dan selengkapnya pada Lampiran 1.

Dari Tabel 1 satwa mamalia yang memiliki kepadatan tertinggi adalah babi (*S. scrofa*) sebesar 0,74 ind./ha dan yang terendah adalah musang (*M. flavigula*) dan

kancil (*T. javanicus*) sebesar 0,03 ind./ha. Babi merupakan jenis mamalia yang hampir ditemukan di setiap lokasi plot penelitian dengan kepadatan tertinggi ditemukan pada hutan primer sub pegunungan pada zona inti sebesar 1,4 ind./ha. Selain babi, jenis satwa herbivora yang ditemukan hampir di setiap plot penelitian adalah kambing hutan (*N. sumatraensis*) dengan kepadatan sebesar 0,17 ind./ha, beruang madu (*H. malayanus*) sebesar 0,2 ind./ha, dan tapir (*T. indicus*) sebesar 0,1 ind./ha.

Kambing hutan, beruang madu, dan tapir merupakan jenis satwa yang termasuk kategori terancam punah (IUCN, 2008). Kehilangan habitat hutan primer, gangguan manusia, dan perdagangan *illegal* telah mengakibatkan berkurangnya populasi satwa tersebut, terutama beruang madu (Augeri, 2002). Lebih lanjut Augeri (2003) menyatakan bahwa kegiatan penebangan telah mempengaruhi penggunaan habitat, pola pencarian makan, dan

Tabel (Table) 1. Kepadatan rata-rata populasi mamalia terestrial besar di TNBG, Sumatera Utara (*Averages density of big terrestrial mammals in Batang Gadis National Park, North Sumatra*)

No	Nama ilmiah (<i>Scientific name</i>)	Nama lokal (<i>Local name</i>)	Famili (<i>Family</i>)	Kepadatan rata-rata (<i>Averages density</i>) (<i>individual/ha</i>)
1	<i>Arctictis binturong</i> Raffles, 1821	Bintorong	Viverridae	0,09
2	<i>Catopuma temminckii</i> Vigors & Horsfield, 1827	Kucing emas	Felidae	0,06
3	<i>Rusa unicolor</i> Kerr, 1792	Rusa sambar	Cervidae	0,43
4	<i>Cuon alpinus</i> Pallas, 1811	Ajak	Canidae	0,09
5	<i>Helarctos malayanus</i> Raffles, 1821	Beruang madu	Ursidae	0,20
6	<i>Hystrix brachyura</i> Linnaeus, 1758	Landak	Hystriidae	0,20
7	<i>Manis javanica</i> Desmarest, 1822	Trenggiling	Manidae	0,23
8	<i>Martes flavigula</i> Boddaert, 1785	Musang kuning	Mustelidae	0,03
9	<i>Muntiacus muntjak</i> Zimmermann, 1780	Kijang	Cervidae	0,06
10	<i>Naemorhedus sumatraensis</i> Bechstein, 1799	Kambing hutan	Bovidae	0,17
11	<i>Neofelis nebulosa</i> Griffith 1821	Macan dahan	Felidae	0,09
12	<i>Panthera tigris sumatrae</i> Pocock, 1929	Harimau sumatera	Felidae	0,06
13	<i>Ratufa affinis</i> Raffles, 1821	Jelarang	Sciuridae	0,23
14	<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	Babi	Suidae	0,74
15	<i>Tapirus indicus</i> Desmarest, 1819	Tapir	Tapiridae	0,09
16	<i>Tragulus javanicus</i> Osbeck, 1765	Pelanduk kancil	Tragulidae	0,03
17	<i>Tragulus napu</i> F. Cuvier, 1822	Napu	Tragulidae	0,14
18	<i>Unidentified A</i>	Musang A	Mustelidae	0,06
19	<i>Unidentified B</i>	Musang B	Mustelidae	0,06

Sumber (*Sources*): Kuswanda *et al.* (2006) dan Kuswanda *et al.* (2007)

kemampuan bertahan (persistensi) bagi beruang madu. Kelimpahan beruang madu tertinggi sering ditemukan pada habitat hutan yang sedikit atau sama sekali tidak ada gangguan manusianya.

Harimau sumatera (*P. tigris sumatrae*) sebagai jenis satwa yang kritis terancam punah menurut IUCN (2008) memiliki kepadatan sekitar 0,06 ind./ha. Populasi harimau sumatera di alam diperkirakan tinggal sekitar 500 ekor. Perburuan dan kehilangan habitat serta berkurangnya hewan mangsa merupakan penyebab utama semakin berkurangnya populasi harimau sumatera. Sebagai satwa karnivora, perkembangan populasi harimau sangat bergantung dari kelimpahan mangsanya. Jenis mangsa harimau adalah jenis rusa, babi, anak gajah, monyet, burung, reptil, dan ikan. Keberadaan harimau di TNBG membuktikan bahwa TNBG merupakan habitat tersisa bagi satwa langka yang kualitas dan luasannya harus dilestarikan (Yunus, 2005).

C. Pola Persebaran

Menurut Alikodra (1990), pola persebaran bagi satwaliar merupakan strategi untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Pola persebaran suatu jenis satwa dapat ditelaah secara horizontal maupun vertikal, yang dapat berbentuk acak, seragam atau mengelompok. Menurut Tarumingkeng (1994), pola sebaran spasial horizontal dapat ditentukan berdasarkan jumlah individu/corak yang ditemukan pada suatu luasan dan waktu tertentu sedangkan pola sebaran spasial vertikal dapat ditentukan berdasarkan letak posisi ketinggian satwa dari permukaan tanah. Dalam penelitian ini, pola sebaran mamalia teresterial yang dianalisis hanya pola sebaran horizontal, yaitu berdasarkan jumlah individu setiap jenis yang teridentifikasi dalam setiap plot penelitian. Hasil analisis pola sebaran horizontal setiap jenis mamalia besar teresterial di TNBG disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil analisis *Chi-square* seperti pada Tabel 2, secara umum pola sebaran horizontal mamalia terestrial di TNBG adalah berbentuk acak, artinya bahwa λ^2_{hitung} berada di antara $\lambda^2_{0,975}$ dan $\lambda^2_{0,025}$, kecuali trenggiling (*M. javanica*) berbentuk kelompok. Pola sebaran horizontal satwa secara acak menunjukkan bahwa kawasan TNBG memiliki homogenitas/kesamaan habitat untuk mendukung kehidupan mamalia terestrial. Hal ini berarti ketersediaan pakan, pohon pelindung, dan/atau sumber air di TNBG tersebar secara merata (tidak terfokus pada suatu wilayah). Selain itu, persebaran satwa secara acak dimungkinkan pula untuk menghindari terjadinya persaingan dengan individu/kelompok lainnya (inter spesies) atau dengan jenis lain yang mengonsumsi sumber makanan yang sama (antar spesies) dan/atau menghindar dari serangan predator karena satwa yang mengelompok cenderung lebih mudah dideeteksi oleh predator atau pemburu satwa.

D. Status dan Pelestarian Mamalia di TNBG

Status konservasi dari 19 jenis mamalia terestrial yang ditemukan pada waktu penelitian adalah 15 jenis termasuk mamalia yang dilindungi menurut Departemen Kehutanan (1999) dan 10 jenis termasuk dalam *Appendix CITES*, yaitu enam jenis termasuk *Appendix I*, tiga jenis *Appendix II*, dan satu jenis termasuk *Appendix III*. Adapun status kelangkaan menurut IUCN (2008) adalah satu jenis satwa termasuk kategori kritis punah (*critically endangered*) yaitu harimau sumatera, tiga jenis termasuk terancam punah (*endangered*), tiga jenis termasuk rentan (*vulnerable*), dan masing-masing satu jenis termasuk kategori belum terancam (*least concern*), kurang data (*data deficient*), dan resiko rendah (*lower risk*). Informasi status konservasi/perlindungan setiap jenis selengkapnya disajikan pada Lampiran 2.

Tabel (Table) 2. Pola sebaran horizontal mamalia besar terrestrial di TNBG, Sumatera Utara (*Horizontal distribution patterns of terrestrial big mammals in Batang Gadis National Park, North Sumatra*)

No	Nama ilmiah (<i>Scientific name</i>)	Populasi (<i>Population</i>)		Nilai (<i>Value X²</i>) Tabel (<i>Table</i>)		Indeks pe- nyebaran (<i>Distribu- tion index</i>)	Nilai (<i>Value X²</i>) Hitung (<i>Statistic</i>)	Pola penyebaran (<i>Distribu- tion patter</i>)
		Rata-rata (<i>Mean</i>)	Keragaman (<i>Variation</i>)	X ² _(0,975)	X ² _(0,025)			
1	<i>Arctictis binturong</i> Raffles, 1821	0,4	0,29	1,237	14,449	0,667	4,000	Acak (<i>Random</i>)
2	<i>Catopuma temminckii</i> Vigors & Horsfield, 1827	0,3	0,24	1,237	14,449	0,833	5,000	Acak (<i>Random</i>)
3	<i>Cervus unicolor</i> Kerr, 1792	2,1	4,14	1,237	14,449	1,933	11,600	Acak (<i>Random</i>)
4	<i>Cuon alpinus</i> Pallas, 1811	0,4	0,62	1,237	14,449	1,444	8,667	Acak (<i>Random</i>)
5	<i>Helarchos malayanus</i> Raffles, 1821	1,0	1,00	1,237	14,449	1,000	6,000	Acak (<i>Random</i>)
6	<i>Hystrix brachyura</i> Linnaeus, 1758	1,0	2,00	1,237	14,449	2,000	12,000	Acak (<i>Random</i>)
7	<i>Manis javanica</i> Desmarest, 1822	1,1	3,48	1,237	14,449	3,042	18,250	Kelompok (<i>Clumped</i>)
8	<i>Martes flavigula</i> Boddaert, 1785	0,1	0,14	1,237	14,449	1,000	6,000	Acak (<i>Random</i>)
9	<i>Muntiacus muntjak</i> Zimmermann, 1780	0,3	0,57	1,237	14,449	2,000	12,000	Acak (<i>Random</i>)
10	<i>Naemorhedus sumatraensis</i> Bechstein, 1799	0,9	0,81	1,237	14,449	0,944	5,667	Acak (<i>Random</i>)
11	<i>Neofelis nebulosa</i> Griffith 1821	0,4	0,29	1,237	14,449	0,667	4,000	Acak (<i>Random</i>)
12	<i>Panthera tigris sumatrae</i> Pocock, 1929	0,3	0,24	1,237	14,449	0,833	5,000	Acak (<i>Random</i>)
13	<i>Ratufa affinis</i> Raffles, 1821	1,1	1,14	1,237	14,449	1,000	6,000	Acak (<i>Random</i>)
14	<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	3,7	3,24	1,237	14,449	0,872	5,231	Acak (<i>Random</i>)
15	<i>Tapirus indicus</i> Desmarest, 1819	0,4	0,62	1,237	14,449	1,444	8,667	Acak (<i>Random</i>)
16	<i>Tragulus javanicus</i> Osbeck, 1765	0,1	0,14	1,237	14,449	1,000	6,000	Acak (<i>Random</i>)
17	<i>Tragulus napu</i> F. Cuvier, 1822	0,7	0,57	1,237	14,449	0,800	4,800	Acak (<i>Random</i>)
18	<i>Unidentified A</i>	0,3	0,24	1,237	14,449	0,833	5,000	Acak (<i>Random</i>)
19	<i>Unidentified B</i>	0,3	0,24	1,237	14,449	0,833	5,000	Acak (<i>Random</i>)

Sumber (*Sources*): Kuswanda *et al.* (2006) dan Kuswanda *et al.* (2007)

Hasil ini membuktikan bahwa kawasan TNBG merupakan habitat beragam jenis mamalia endemik Sumatera, dilindungi, dan langka. Sembilan jenis yang ditemukan sudah termasuk kategori rentan sampai kritis punah menurut *Red List IUCN* (2008), seperti kambing hutan (*N. sumatraensis*) dan macan dahan (*N. nebulosa*). Selain itu, menurut Balai KSDA

Sumut II (2006), kawasan TNBG yang terletak pada bagian Bukit Barisan merupakan hutan hujan tropis alami yang mendukung terbentuknya koridor biodiversitas Sumatera. Koridor biodiversitas ini tentunya akan membantu dalam upaya penyelamatan jenis satwa langka untuk dapat berkembang biak, bergerak, dan menjaga dari terisolasinya suatu populasi.

Namun saat ini, kawasan TNBG masih mendapat ancaman yang dapat merusak keutuhan dan kestabilan kawasan. Hasil pengamatan di lapangan banyak menemukan berbagai aktivitas manusia, seperti pembukaan lahan di bagian utara (daerah Siabu) untuk dijadikan lahan perkebunan, pencurian kayu dan perburuan satwa sampai memasuki peruntukan zona rimba. Padahal kawasan tersebut menjadi bagian habitat harimau sumatera dan satwa terancam lainnya. Begitu pula, dilihat dari aspek manajemen, sebagai taman nasional baru pengelolaan TNBG belum dilakukan secara optimal, termasuk dalam pembinaan habitat dan populasi satwa langka dan dilindungi.

Melihat pentingnya peranan kawasan TNBG sebagai habitat dan koridor satwa mamalia terancam punah, maka keberadaan TNBG harus dilestarikan. Berbagai strategi perlu disusun sebagai bahan acuan bagi Balai TNBG maupun Balai Taman Nasional lainnya yang memiliki karakteristik dan potensi satwa, fungsi, dan permasalahan yang sama, sehingga dapat dikelola lebih komprehensif. Beberapa alternatif strategi dan program yang diusulkan dalam rangka pelestarian habitat dan populasi mamalia terestrial adalah sebagai berikut:

1. Pengaturan Jumlah Populasi

Berdasarkan hasil analisis keanekaragaman jenis total (H' total) dari setiap jenis mamalia terestrial di TNBG terdapat perbedaan nilai indeks keanekaragaman yang cukup berbeda. Sebagai contoh, H' total untuk babi dan rusa sebesar 2,16 dan 1,42 sedangkan untuk harimau sumatera dan musang kuning hanya sebesar 0,21 dan 0,08. Hal ini mengindikasikan terdapat perbedaan jumlah individu dari setiap jenis yang ditemukan, yang berarti terdapat jenis mamalia yang populasinya cukup melimpah, seperti babi dan terdapat jenis yang populasinya sangat rendah, seperti harimau sumatera.

Pengaturan jumlah populasi sangat penting, karena meledaknya suatu popu-

lasi atau penurunan jumlah suatu spesies akan berpengaruh terhadap spesies lainnya, sehingga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem atau menyebabkan tidak tercapainya tujuan pengelolaan (Aliekodra, 1997). Salah satu jenis yang cukup melimpah dan telah menjadi sumber hama oleh sebagian masyarakat karena sering memakan tanaman pertanian adalah babi. Babi ditemukan di setiap lokasi penelitian termasuk pada lahan masyarakat di daerah penyangga TNBG, sehingga menjadi ancaman dan sumber konflik dengan masyarakat. Pengurangan populasi babi dapat dilakukan untuk tujuan penjarangan dengan cara diburu atau menggunakan perangkap (jerat), terutama pada populasi yang telah menyebar ke ladang masyarakat dan/atau di peruntukan zona pemanfaatan.

Sebaliknya, pengaturan populasi juga perlu dilakukan pada jenis satwa yang populasinya sangat kecil, seperti harimau sumatera dan kucing emas (*C. temminckii*). Untuk meningkatkan populasi yang kecil diperlukan program dan rencana pengelolaan khusus. Sebagai contoh, program yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan populasi harimau sumatera di TNBG di antaranya adalah melalui pencegahan dan penegakan hukum pada pemburu satwa, pemantauan populasi secara berkala, dan pembinaan habitat bagi satwa mangsa (mamalia herbivora).

2. Memelihara Kestinambungan Habitat

Habitat yang luas dan berkesinambungan serta tidak ada gangguan sangat penting untuk membantu perkembangan populasi mamalia terestrial. Mamalia terestrial yang berukuran besar pada umumnya merupakan satwa yang membutuhkan wilayah jelajah yang luas, sebagai contoh beruang madu (*H. malayanus*) membutuhkan wilayah jelajah antara 12-15 km² (Augeri, 2002) dan napu (*T. napu*) pada hutan primer membutuhkan areal jelajah sekitar tujuh ha (Ahmad, 1994). Untuk itu, habitat yang berkesinambungan

sangat penting untuk mendukung pertumbuhan populasi mamalia.

Program yang dapat dikembangkan dalam memelihara kesinambungan habitat di antaranya adalah dengan memulihkan habitat yang telah rusak melalui penanaman kembali jenis asli, terutama pada daerah peruntukan zona rimba di Wilayah Seksi Pengelolaan Siabu dan pembuatan koridor berupa lorong/jalan di bawah tanah sebagai jalur lintasan bagi harimau atau kambing hutan pada daerah yang rawan atau bekas lahan olahan masyarakat.

3. Mempertahankan Keragaman Tipe Ekosistem

Berbagai jenis mamalia terestrial mengakses sumber pakan dan menggunakan habitat yang berbeda. Beberapa jenis mamalia memang hanya mampu berkembang secara normal pada habitat hutan primer seperti tapir (*T. indicus*), tetapi tidak sedikit pula mamalia yang menggunakan habitat sekunder, semak belukar, dan/atau padang rumput sebagai lokasi pencarian makan, lokasi berkembang biak dan aktivitas sosial lainnya, seperti rusa (*C. unicolor*) dan jenis *Tragulus* sp. (Meijaard *et al.*, 2006).

Dalam konteks pelestarian mamalia, tipe penggunaan lahan yang ada saat ini di TNBG seperti dalam Gambar 1 harus dipertahankan. Oleh karena beragam tipe ekosistem yang ada di TNBG dapat menjadi pilihan habitat bagi berbagai jenis mamalia, terutama kelompok herbivora. Bahkan untuk lebih mendukung perkembangan populasi satwa *grazer* (pemakan rumput), seperti rusa yang dapat menjadi mangsa harimau atau macan (*Neofelis* sp.) dapat dilakukan manipulasi habitat berupa perluasan habitat padang rumput di TNBG. Pembuatan padang rumput dapat menjadi bagian dalam program pengayaan lahan kritis atau bekas areal olahan masyarakat yang terdapat pada zona rimba atau zona pemanfaatan.

4. Minimalisasi Aktivitas Gangguan dan Interaksi Masyarakat di Dalam Kawasan

Satwa mamalia terestrial pada dasarnya merupakan jenis satwa yang sangat sensitif terhadap gangguan dan kehadiran manusia, meskipun terindikasi sebagian jenis mamalia telah beradaptasi untuk mencari makan pada habitat bekas tebangan/hutan sekunder, hutan yang rusak atau berdekatan dengan pemukiman manusia. Hal ini karena untuk mempertahankan hidup akibat terbatasnya akses mendapat makanan pada habitat yang lebih aman, menghindari terjadinya persaingan ruang atau menghindari pemangsa (Auge-ri, 2003).

Aktivitas dan interaksi masyarakat ke dalam TNBG saat ini masih cukup tinggi, baik untuk mengambil kayu, getah, kulit kayu maupun berburu satwa. Untuk menanggulangi permasalahan ini tentunya membutuhkan waktu dan dana yang tidak sedikit karena masyarakat sekitar kawasan masih memiliki ketergantungan yang tinggi akan sumberdaya hutan dari dalam taman nasional. Namun, berbagai program untuk mengurangi ketergantungan tersebut bagaimana pun harus dimulai sebagai bagian program pelestarian mamalia, terutama jenis terancam punah yang sangat sensitif terhadap manusia. Program yang diusulkan dimulai dengan melakukan penataan batas sebagai bukti adanya kawasan TNBG, memfokuskan areal pemanfaatan hasil hutan non kayu pada zona pemanfaatan, sosialisasi dan pembuatan papan pelarangan perburuan satwa di taman nasional sampai penerapan program pengembangan daerah penyangga, seperti penciptaan dan bantuan usaha alternatif bagi masyarakat desa.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Jenis mamalia besar terestrial yang teridentifikasi pada plot seluas 35 ha sebanyak 19 jenis dengan indeks

keanekaragaman jenis tertinggi ditemukan pada tipe habitat hutan primer sub pegunungan pada zona inti bagian utara Taman Nasional Batang Gadis (TNBG), Sumatera Utara sebesar 1,96 dan yang terendah pada hutan sekunder pegunungan pada zona pemanfaatan sebesar 1,19.

2. Jenis satwa yang memiliki kepadatan rata-rata tertinggi adalah babi (*Sus scrofa* Linnaeus) sebesar 0,74 individu/ha dan yang terendah adalah musang (*Martes flavigula* Boddaert) sebesar 0,03 individu/ha. Harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae* Pocock) sebagai satwa kritis terancam punah memiliki kepadatan sekitar 0,06 individu/ha.
3. Pola sebaran horizontal secara umum berbentuk acak, berarti kawasan TNBG memiliki homogenitas/kesamaan habitat (ketersediaan pakan, pohon pelindung, dan/atau sumber air tersebar secara merata) atau individu/kelompok satwa berpencar untuk menghindari persaingan dan serangan predator terutama pemburu satwa.
4. Lima belas jenis mamalia yang ditemukan termasuk satwa dilindungi dalam Departemen Kehutanan (1999), 10 jenis termasuk dalam *Appendix CITES* (2008). Berdasarkan status kelangkaan menurut IUCN (2008) adalah satu jenis termasuk kategori kritis punah (*critically endangered*) yaitu *Panthera tigris sumatrae* Pocock, tiga jenis termasuk terancam punah (*endangered*) yaitu *Martes flavigula* (Boddaert), *Naemorhedus sumatraensis* (Bechstein), dan *Tapirus indicus* (Desmarest), tiga jenis termasuk rentan (*vulnerable*) yaitu *Arctictis binturong* (Raffles), *Catopuma temminckii* (Vigors & Horsfield), dan *Cuon alpinus* (Pallas), dan masing-masing satu jenis termasuk belum terancam (*least concern*) yaitu *Hystrix brachyura* Linnaeus, kurang data (*data deficient*) yaitu *Helarctos malayanus* (Raffles),

dan resiko rendah (*lower risk*) yaitu *Manis javanica* Desmarest.

5. Strategi yang dapat dikembangkan dalam pelestarian mamalia besar terrestrial di TNBG di antaranya adalah pengaturan jumlah populasi, baik jenis yang populasinya cukup melimpah atau sangat kecil, memelihara kesinambungan habitat untuk memperluas wilayah jelajah, mempertahankan keragaman tipe ekosistem, sehingga terdapat pilihan habitat yang cocok bagi berbagai jenis dan minimalisasi aktivitas gangguan dan interaksi masyarakat di dalam kawasan.

B. Saran

1. Balai TNBG Sumatera Utara diharapkan dapat menetapkan 'spesies kunci' yang dapat menjadi kunci pelestarian mamalia besar terrestrial. Jenis satwa yang disarankan adalah harimau Sumatera karena dalam pelestarian harimau akan mencakup pelestarian jenis lainnya, terutama mamalia herbivora.
2. Habitat satwa yang termasuk tingkat kelangkaan rentan sampai kritis terancam punah menurut IUCN (2008) dapat diprioritaskan untuk peruntukan wilayah zona inti.
3. Lahan kritis berupa areal semak belukar, terutama di wilayah pengelolaan Seksi Siabu sebaiknya dapat dijadikan padang rumput minimal seluas dua ha untuk lebih mendukung perkembangan mamalia *grazer*, sehingga dapat mendorong peningkatan populasi mamalia karnivora.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kepala Balai TNBG dan staf atas saran dan bantuannya dalam pengambilan data di lapangan dan peneliti BPK Aek Nauli yang telah memberikan koreksi dan perbaikan terhadap tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. H. 1994. The Ecology of Mousedeer (*Tragulus* species) in a Bornean Rain Forest, Sabah, Malaysia. MSc thesis. University of Aberdeen, U.K.
- Alikodra, H.S. 1990. Pengelolaan Satwaliar Jilid I. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Alikodra, H.S. 1997. Pengelolaan Satwaliar dalam Rangka Mempertahankan Keanekaragaman Hayati Indonesia. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Augeri, D. M. 2002. Effects on Sun Bear (*Helarctos malayanus*) Habitat Selection, Ecology and Landscape Use. Paper Presented at the International Bear Association Annual Meeting 2002, Steibkjer, Norway.
- Augeri, D. M. 2003. Conservation of the Malayan Sun Bear (*Helarctos malayanus*) in Indonesia: Mitigating Potential Bear/Human Conflicts and Disturbance Effects on Sun Bear Ecology and Landscape Use. Unpublished Report for the Indonesia Institute of Sciences.
- Balai KSDA II Sumatera Utara. 2005. Rencana Pengelolaan Taman Nasional Batang Gadis, Kabupaten Mandailing Natal Provinsi Sumatera Utara 2006-2025. Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam. Medan.
- Balai KSDA II Sumatera Utara. 2006. Zonasi Taman Nasional Batang Gadis. Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam. Medan.
- Bennett, E. L. 2002. Is There a Link Between Wild Meat and Food Security. *Conservation Biology* 16: 590-592.
- Conservation International Indonesia. 2004. Keanekaragaman Jenis Mamalia dan Burung di Kawasan Taman Nasional Batang Gadis. Laporan Teknik Northern Sumatra Corridor Program. Medan.
- Davies, G., M. Heydon, N. Leader-Williams, J. MacKinnon, dan H. Newing. 2001. The Effects of Logging on Tropical Forest Ungulates in R. A. Fimbel, A. Grajal, dan J. G. Robinson, editors. *The Cutting Edge: Conserving Wildlife in Logged Tropical Forest*. Colombia University Press. New York.
- Departemen Kehutanan. 2004. Keputusan Menteri Kehutanan No. 126/Menhut-II/2004 tentang Penunjukan Taman Nasional Batang Gadis di Kabupaten Mandailing Natal, tanggal 29 April 2004. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Departemen Kehutanan. 1999. Lampiran Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa, tanggal 27 Januari 1999. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Ismoyo, B. 2004. Kebijakan Konservasi Pengelolaan Hutan di Daerah (Praktek Mewujudkan Kawasan Konservasi Baru Taman Nasional Batang Gadis). Kertas Kerja dalam Dies Natalis Universitas Gajah Mada. Tidak dipublikasikan.
- IUCN. 2008. The IUCN Red List of Threatened Species 2008. <http://www.iucnredlist.org/details/5953>. Diakses tanggal 19 Januari 2009.
- Johns, A. G. 1997. Timber Production and Biodiversity Conservation in Tropical Rain forests. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Kartawinata, K., J.J. Afriastini, M. Heriyanto, and I. Samsuudin. 2004. A Tree Species Inventory in a One-Hectare Plot at the Batang Gadis National Park, North Sumatra, Indonesia. *Reinwardtia* 12(2): 145.
- Kuswanda, W., R. T. Kwatrina, dan B. S. Antoko. 2006. Model Pengelolaan Keanekaragaman Hayati dan Pene-

- tapan Zonasi Taman Nasional Batang Gadis. Laporan Akhir Penelitian Tahun 2007. Balai Penelitian Kehutanan Aek Nauli. Pematang Siantar.
- Kuswanda, W., R. T. Kwatrina, B. S. Antoko, dan A. D. Sunandar. 2007. Teknik Penetapan Zonasi dan Pengelolaan Taman Nasional Batang Gadis. Laporan Akhir Penelitian Tahun 2007. Balai Penelitian Kehutanan Aek Nauli. Pematangsiantar.
- Linkie, M., D. J. Martyr, J. Holden, A. Yanuar, A. T. Hartana, J. Sugardjito, dan N. Leader-Williams. 2003. Habitat Destruction and Poaching Threaten the Sumatran Tiger in Kerinci Seblat National Park, Sumatra. *Oryx* 37: 41-48.
- Ludwig, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology: A Primer on Method and Computing*. A Wiley - Inter Science Publication. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Meijaard, E., D. Sheil, R. Nasi, D. Augeri, B. Rosenbaum, D. Iskandar, T. Setyawati, M. Lammertink, I. Rachmatika, A. Wong, T. Soehartono, S. Stanley, T. Gunawan, dan T. O'Brein. 2006. Hutan Pasca Pemanenan: Melindungi Satwaliar dalam Kegiatan Hutan Produksi di Kalimantan. Center for International Forestry Research. Jakarta.
- Payne, J., C. M. Francis, K. Philipps, dan S. R. Kartikasari. 2000. Panduan Lapangan Mamalia di Kalimantan, Sabah, Serawak, dan Brunei Darussalam. The Sabah Society, Malaysia dan Wildlife Conservation Society-Indonesia Program.
- Perbatakusuma, E., A. Rahayuningsih, dan Diah S. 2004. Taman Nasional Batang Gadis: Upaya Mewariskan Hutan bagi Anak Cucu. Conservation International Indonesia, Pemerintah Kabupaten Madina, dan Departemen Kehutanan. Medan.
- Primack, R. B., J. Supriatna, M. Indrawan, dan P. Kramadibrata. 1998. *Biologi Konservasi*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Santosa, Y. 1993. Strategi Kuantitatif untuk Pendugaan Beberapa Parameter Demografi dan Pemanenan Populasi Satwaliar Berdasarkan Pendekatan Ekologi Perilaku: Studi Kasus terhadap Populasi Kera Ekor Panjang (*Macaca fascicularis* Raffles). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suyanto, A. dan G. Semiadi. 2004. Keragaman Mamalia di Sekitar Daerah Penyangga Taman Nasional Gunung Halimun, Kecamatan Cipanas, Kabupaten Lebak. *Berita Biologi* 7 (1 & 2). Pusat Penelitian Biologi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor.
- Tarumingkeng, R.C. 1994. *Dinamika Populasi: Kajian Ekologi Kuantitatif*. Pustaka Sinar Harapan dan Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta.
- Wikipedia. 2008. *Binatang Menyusui*. <http://id.wikipedia.org>. Diakses tanggal 27 Juli 2008.
- van Strien, N. J. 1983. *A Guide to the Tracks of Mammals of Western Indonesia*. School of Environmental Conservation Management. Ciawi, Indonesia.
- Yunus, M. 2005. *Menyingkap Misteri Hutan Taman Nasional Bukit Tigapuluh*. Laporan Kerjasama Program Konservasi Harimau Sumatera dengan Balai Taman Nasional Bukit Tigapuluh. Pematang Rebah-Riau.

Lampiran (Appendix) 1. Jenis dan nilai kepadatan mamalia besar terrestrial pada setiap plot penelitian di Taman Nasional Batang Gadis, Sumatera Utara (*Species and densities value of terrestrial big mammals on each research plots in Batang Gadis National Park, North Sumatra*)

No	Nama ilmiah (Scientific name)	Nama lokal (Local name)	Zona inti (Sanctuary zone)		Zona rimba (Wilderness zone)				Zona pemanfaatan (Use zone)
			HPSP	HPP	HPSP	HPP	HS	LK	HS
1	<i>Arctictis binturong</i> Raffles, 1821	Bintorong	0,2	-	-	0,2	-	-	0,2
2	<i>Catopuma temminckii</i> Vigors & Horsfield, 1827	Kucing emas	0,2	-	-	-	0,2	-	-
3	<i>Cervus unicolor</i> Kerr, 1792	Rusa sambar	1,0	-	0,4	1,0	0,2	0,2	0,2
4	<i>Cuon alpinus</i> Pallas, 1811	Ajak	0,2	-	-	-	-	0,4	-
5	<i>Helarchos malayanus</i> Raffles, 1821	Beruang madu	0,4	0,2	-	0,4	-	0,4	-
6	<i>Hystrix brachyura</i> Linnaeus, 1758	Landak	0,6	-	-	-	-	0,2	0,6
7	<i>Manis javanica</i> Desmarest, 1822	Trenggiling	1,0	0,2	-	0,4	-	-	-
8	<i>Martes flavigula</i> Boddaert, 1785	Musang kuning	0,2	-	-	-	-	-	-
9	<i>Muntiacus muntjak</i> Zimmermann, 1780	Kijang	-	-	-	-	0,4	-	-
10	<i>Naemorhedus sumatraensis</i> Bechstein, 1799	Kambing hutan	0,4	-	0,2	0,4	-	-	0,2
11	<i>Neofelis nebulosa</i> Griffith 1821	Macan dahan	-	-	-	-	0,2	0,2	0,2
12	<i>Panthera tigris sumatrae</i> Pocock, 1929	Harimau sumatera	0,2	-	-	0,2	-	-	-
13	<i>Ratufa affinis</i> Raffles, 1821	Jelarang	0,6	0,2	0,2	0,2	0,4	-	-
14	<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	Babi	1,4	0,4	0,6	0,4	1,0	0,6	0,8
15	<i>Tapirus indicus</i> Desmarest, 1819	Tapir	-	-	0,2	0,4	-	-	-
16	<i>Tragulus javanicus</i> Osbeck, 1765	Pelanduk kancil	0,2	-	-	-	-	-	-
17	<i>Tragulus napu</i> F. Cuvier, 1822	Napu	0,4	-	-	0,2	0,2	0,2	-
18	<i>Unidentified A</i>	Musang A	0,2	-	-	-	0,2	-	-
19	<i>Unidentified A</i>	Musang B	-	0,2	0,2	-	-	-	-

Keterangan (Remark):

HPSP = Hutan primer sub-pegunungan (*Sub montana primer forest*), HPP = Hutan primer pegunungan (*Montana primer forest*), HS = Hutan sekunder (*Secondary forest*), HS = Hutan sekunder (*Secondary forest*), LK = Lahan kritis (*Degradation land*)

Lampiran (Appendix) 2. Jenis dan status konservasi mamalia besar terestrial di Taman Nasional Batang Gadis, Sumatera Utara (*Species and conservation status of terrestrial big mammals in Batang Gadis National Park, North Sumatra*)

No	Nama ilmiah (<i>Scientific name</i>)	Nama lokal (<i>Local name</i>)	Status konservasi (<i>Conservation status</i>)		
			PP RI No. 7 Tahun/Year 1999	CITES list *	IUCN list**
1	<i>Arctictis binturong</i> Raffles, 1821	Bintorong	Dilindungi	Appendix III	Vulnerable
2	<i>Catopuma temminckii</i> Vigors & Horsfield, 1827	Kucing emas	Dilindungi	Appendix I	Vulnerable
3	<i>Cervus unicolor</i> Kerr, 1792	Rusa sambar	Dilindungi	-	-
4	<i>Cuon alpinus</i> Pallas, 1811	Ajak	Dilindungi	Appendix II	Vulnerable
5	<i>Helarctos malayanus</i> Raffles, 1821	Beruang madu	Dilindungi	Appendix I	Data deficient
6	<i>Hystrix brachyura</i> Linnaeus, 1758	Landak	Dilindungi	-	Least concern
7	<i>Manis javanica</i> Desmarest, 1822	Trenggiling	Dilindungi	Appendix II	Lower risk
8	<i>Martes flavigula</i> Boddaert, 1785	Musang kuning	-	-	Endangered
9	<i>Muntiacus muntjak</i> Zimmermann, 1780	Kijang	Dilindungi	-	-
10	<i>Naemoredus sumatraensis</i> Bechstein, 1799	Kambing hutan	Dilindungi	Appendix I	Endangered
11	<i>Neofelis nebulosa</i> Griffith 1821	Macan dahan	Dilindungi	Appendix I	Vulnerable
12	<i>Panthera tigris sumatrae</i> Pocock, 1929	Harimau sumatera	Dilindungi	Appendix I	Critically endangered
13	<i>Ratufa affinis</i> Raffles, 1821	Jelarang	-	Appendix II	-
14	<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	Babi	-	-	-
15	<i>Tapirus indicus</i> Desmarest, 1819	Tapir	Dilindungi	Appendix I	Endangered
16	<i>Tragulus javanicus</i> Osbeck, 1765	Pelanduk kancil	Dilindungi	-	-
17	<i>Tragulus napu</i> F. Cuvier, 1822	Napu	Dilindungi	-	-
18	Unidentified A	Musang A	-	-	-
19	Unidentified B	Musang B	-	-	-

Sumber (Sources) : *) <http://www.itis.gov/servlet>, **) <http://www.iucnredlist.org/details>