

**PREFERENSI HABITAT TRENGGILING (*Manis javanica* Desmarest, 1822)
DI SEKITAR SUAKA MARGASATWA SIRANGGAS, SUMATERA UTARA
(Habitat preference of Sunda Pangolin (*Manis javanica* Desmarest, 1822)
around Siranggas Wildlife Reserve, North Sumatera)***

Wanda Kuswanda¹ dan/and Titiek Setyawati²

¹Balai Penelitian Kehutanan Aek Nauli

Jl. Raya Parapat Km. 10,5 Sibaganding-Sumatera Utara 21174; Telp. (0625) 41659, 41653

²Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan

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

E-mail: wkuswan@yahoo.com¹; titiek2962@gmail.com²

*Tanggal diterima: 24 Februari 2014; Tanggal direvisi: 29 Juni 2015; Tanggal disetujui:

ABSTRACT

Sunda Pangolin population in the wild has been continuously decreasing and requires serious conservation effort to increase their condition. Habitat preference is one among ecological information needed to develop its conservation techniques. In 2012, data on habitat types and resources preferred by pangolin were collected during 10 months field survey to gain adequate information on factors affecting their occurrence in and around Siranggas Wildlife Reserve, North Sumatra. A total number of 28 plots of 50 m x 50 m for observing types of habitat and 20 m x 20 m for habitat resources were established in four types of forest, i.e. primary forest, secondary forest, mixed-forest and cultivation forest. A descriptive statistical analysis, MANOVA (multivariate of variant), normality and correlation test, and regression equation were used to analyze data for all habitat components. Results indicate that pangolin does not prefer certain habitat types feeding and nesting behavior, but in general, the most preferred habitat is the secondary forest. Resources selection function model showed that pangolin's feeding and nesting were strongly affected by the number of seedling/undergrowth species (X1) and soil pH (X13) with Nagelkerke R² about 83.5%.

Key words: Habitat, pangolin, preference, regression, Siranggas.

ABSTRAK

Populasi trenggiling terus menurun, sehingga diperlukan upaya konservasinya. Informasi yang penting diketahui untuk menyusun teknik konservasi trenggiling diantaranya adalah tentang habitat. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tipe habitat dan sumberdaya habitat yang paling disukai yang mempengaruhi terhadap kehadiran trenggiling di sekitar Suaka Margasatwa (SM) Siranggas, Sumatera Utara. Penelitian dilakukan selama 10 bulan, dari Maret sampai dengan Desember 2012. Plot penelitian tipe habitat dibuat berukuran 50 m x 50 m (28 plot) dan untuk sumberdaya habitat 20 m x 20 m (42 plot) yang disebar pada 4 tipe habitat, yaitu hutan primer, hutan sekunder, hutan campuran dan tipe habitat lahan budidaya/perkebunan masyarakat. Analisis data yang digunakan diantaranya adalah analisis deskriptif statistik untuk semua variabel komponen habitat, analisis MANOVA (*multivariate of varian*), uji normalitas data, uji korelasi dan persamaan regresi. Trenggiling tidak memilih habitat tertentu untuk mencari makan atau menempatkan sarang dengan habitat yang paling disukai adalah hutan sekunder. Sumberdaya habitat yang paling mempengaruhi trenggiling untuk mencari makan dan bersarang adalah jumlah jenis vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah (X1) dan pH tanah (X13) sedangkan variabel pakan (X14) tidak berpengaruh secara signifikan. Model *resources selection function* (RSF) trenggiling berdasarkan persamaan regresi logistik menghasilkan nilai Nagelkerke R² sebesar 83,5%.

Kata kunci: Habitat, preferensi, regresi, Siranggas, trenggiling.

I. PENDAHULUAN

Habitat merupakan suatu kawasan atau ruang yang dapat memenuhi semua kebutuhan dasar suatu populasi satwaliar, seperti tempat kawin, istirahat, bertelur

dan melakukan aktivitas lainnya di wilayah jelajahnya (*home range*) (Bailey, 1984; Morrison, 2002). Menurut Cransac dan Hewison (1997), satwaliar akan membuat pilihan terhadap sumberdaya atau komponen habitat yang tersedia da-

lam habitatnya. Satwaliar juga akan menghabiskan banyak waktu atau menempati ruang yang paling banyak memenuhi kebutuhannya (Underwood *et al.*, 2004). Suatu habitat yang sering dikunjungi, disukai dan menjadi tempat tinggal bagi satwa tertentu karena berbagai faktor dapat disebut sebagai habitat kesukaan (*habitat preference*) (Phillips *et al.*, 2000; Stamps, 2008).

Preferensi habitat merupakan kecenderungan (*likelihood*) suatu jenis satwa tertentu untuk memilih sumberdaya yang tersedia dari beberapa alternatif pilihan dalam ukuran/luasan atau proporsi yang sama/tertentu menunjukkan hasil perilaku suatu organisme (Underwood *et al.*, 2004; Chapman, 2000; Olabarria *et al.*, 2002). Sumberdaya merupakan semua faktor lingkungan yang memiliki korelasi terhadap distribusi, kelimpahan dan daya reproduksi suatu spesies (Morrison, 2002). *Preference* satwa dalam suatu habitat dapat dipengaruhi oleh ketersediaan sumber pakan, predator dan sejarah masa lalu (Underwood *et al.*, 2004). Pengetahuan tentang preferensi habitat bagi satwaliar sangat penting untuk merumuskan strategi konservasinya, terutama bagi satwa yang sudah terancam punah, seperti trenggiling (*Manis javanica* Desmarest, 1822).

Trenggiling atau *Sunda Pangolin* merupakan jenis satwa yang status konservasinya terancam punah (*endangered*) IUCN (2008). Perburuan trenggiling yang berlebihan terjadi karena daging dan sisiknya dapat dipergunakan sebagai bahan baku kosmetik, hiasan dan obat analgetik/mengurangi rasa sakit, terutama pasca operasi (Amri, www.antaraneews.com, 2010). Penurunan jumlah populasi di alam secara drastis menyebabkan *Convention on International Trade in Endangered Species* (CITES) memutuskan trenggiling masuk ke dalam *Appendix II* (perdagangan dan pengeksportan diawasi dan harus mendapat perizinan dari negara terkait). Populasi trenggiling di Sumatera Utara diperkirakan hanya tersisa 1.000 in-

dividu (Ridin, 2013). Harga trenggiling di pasar gelap telah mencapai Rp 500.000,- per kg dan diduga akan terus meningkat sehingga populasinya semakin terancam karena permintaan yang tinggi.

Trenggiling sebenarnya dapat hidup pada berbagai tipe habitat, mulai dari hutan primer, hutan sekunder, savana terbuka sampai perkebunan di sekitar permukiman manusia (Lim & Peter Ng, 2007). Namun, informasi tentang tipe habitat dan sumberdaya habitat yang paling mempengaruhi/disukai trenggiling untuk bersarang dan mencari makan masih sangat sedikit. Padahal informasi tersebut penting diketahui untuk mengembangkan model pengelolaan habitat yang tepat dalam mendukung upaya peningkatan populasi secara alami dan mengembangkan desain penangkaran trenggiling. Salah satu kawasan hutan yang masih merupakan habitat dan tepat untuk mengembangkan konservasi *in situ* trenggiling adalah SM Siranggas. Pemilihan kawasan SM. Siranggas merupakan hasil wawancara dengan pihak Balai Besar Konservasi Sumberdaya Alam (BBKSDA) Sumatera Utara (2012) karena pada kawasan ini populasi trenggilingnya masih banyak dibandingkan kawasan konservasi lainnya (tingkat perburuan rendah), termasuk di daerah penyangganya dan memiliki beragam tipe tutupan lahan, mulai hutan primer, sekunder sampai semak belukar.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang tipe habitat dan sumberdaya yang paling berpengaruh pada preferensi habitat trenggiling di sekitar SM Siranggas, Sumatera Utara.

II. BAHAN DAN METODE

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan Suaka Margasatwa berserta daerah penyangganya. Pemilihan lokasi SM. Siranggas karena merupakan salah satu kawasan yang masih memiliki berbagai tipe habitat yang ditemukan trenggiling.

Kawasan SM. Siranggas ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 71/Kpts-II/1989 tentang Penunjukan Kelompok Hutan Siranggas tanggal 6 Pebruari 1989, seluas ± 5.657 ha. Secara gografis SM. Siranggas terletak antara $02^{\circ}33'48,6''-02^{\circ} 38'11,3''$ LU dan $98^{\circ}07'22,7''-98^{\circ}8'37,3''$ BT (Gambar 1). Secara administratif pemerintahan terletak di Kabupaten Pakpak Bharat. Penelitian dilakukan selama 10 bulan, mulai pada Maret sampai Desember 2012.

B. Bahan dan Alat

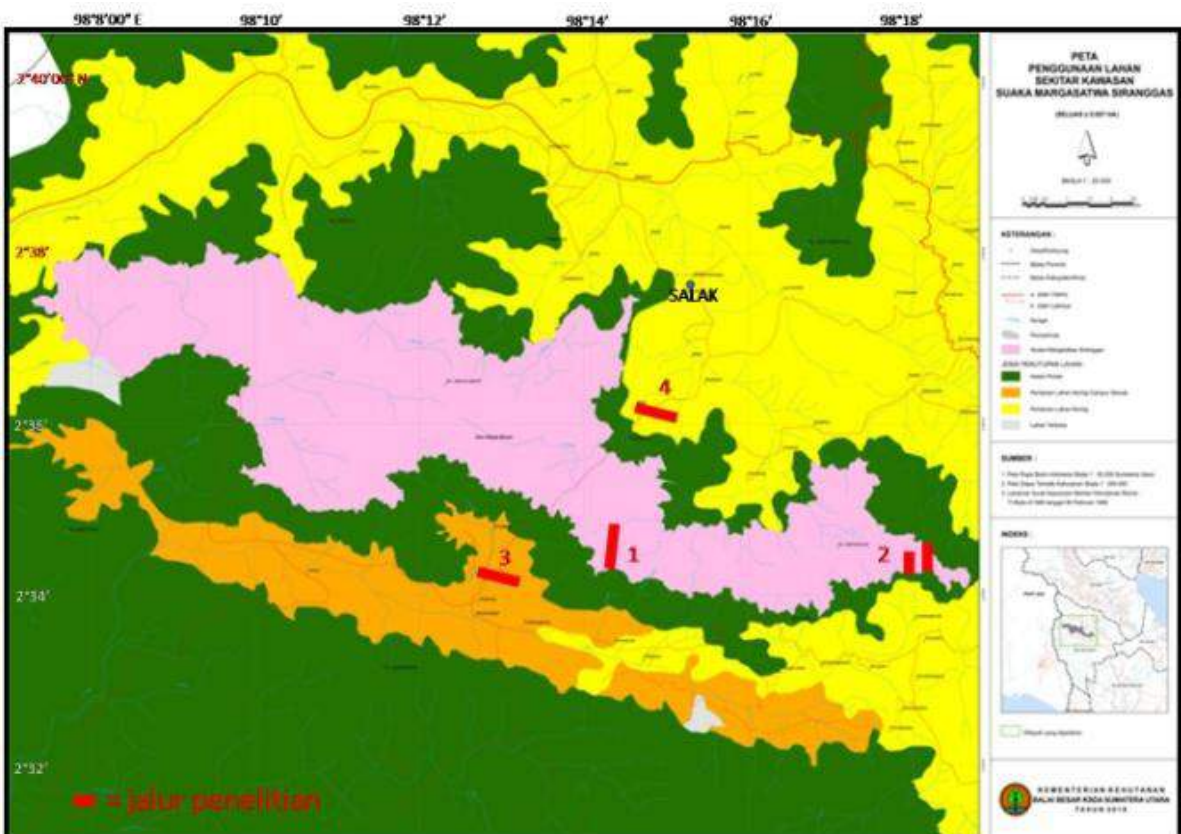
Bahan yang menjadi obyek penelitian adalah lubang/sarang trenggiling, komponen biotik (karakteristik vegetasi), komponen fisik (suhu dan kelembaban) dan komponen spesifik (lubang semut). Peralatan yang digunakan diantaranya yaitu peta lapangan skala 1:50.000, *global position system* (GPS) *receiver*,

thermo-hygrometer, *phiband*, meteran dengan panjang 50 m dan *tally sheet*. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam analisis data antara lain *Microsoft Office 2007* dan *SPSS 21.0 for Windows*.

C. Metode Penelitian

1. Pemilihan Lokasi Penelitian

Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara stratifikasi berdasarkan perbedaan tipe asosiasi vegetasi dan/atau ketinggian tempat, meliputi tipe habitat hutan primer, tipe habitat hutan sekunder, hutan campuran dan tipe habitat lahan budidaya/perkebunan masyarakat (BBKSDA Sumatera Utara, 2012). Pada setiap tipe habitat dibuat garis transek (*line transect*) sepanjang 1 km yang ditempatkan secara acak (*random sampling*), seperti pada Gambar 1.



Sumber (Source): Balai Besar Konservasi Sumberdaya Alam Sumatera Utara (2010)

Gambar (Figure) 1. Peta lokasi penelitian di sekitar SM. Siranggas (Research area around Siranggas Game Reserve)

Pada Gambar 1, kawasan SM. Siranggas ditandai dengan warna merah muda dengan tutupan vegetasi berupa hutan primer (1) dan hutan sekunder (2). Pada daerah penyangga dipilih berupa tipe lahan pertanian lahan kering campur semak belukar (3) dan pertanian lahan kering berwarna kuning (4).

2. Pemilihan Tipe Habitat

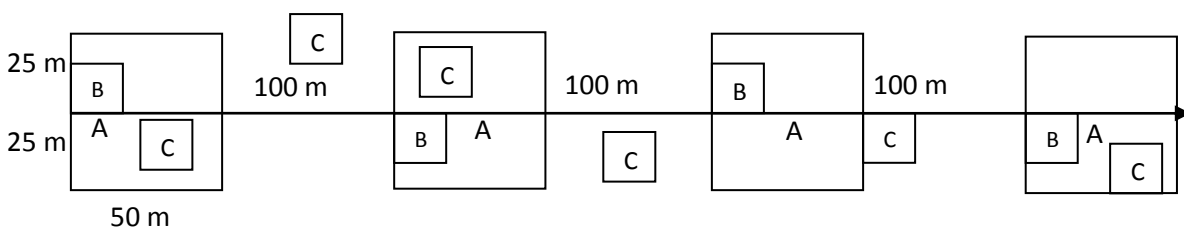
Pengumpulan data pemilihan tipe habitat dilakukan melalui pembuatan plot contoh berbentuk bujur sangkar/*square* (Babaasa, 2000; van den Berg *et al.*, 2001). Plot diletakkan pada *line transect* secara sistematis dengan jarak antar plot 100 m (Gambar 2). Jumlah plot pengamatan sebagai plot yang tersedia (*availability*), dibuat sebanyak 7 plot pada setiap tipe habitat, yang ditentukan dengan ukuran 50 m x 50 m atau 0,25 ha setiap plot (simbol A), sehingga total plot pengamatan sekitar 1,75 ha. Selanjutnya plot *availability* dikelompokkan menjadi plot yang digunakan (*used*) apabila ditemukan jejak trenggiling dan yang tidak digunakan (*unused*). Data yang diukur adalah lokasi sarang dan jumlah sarang.

Indikator dalam mengidentifikasi lubang trenggiling diantaranya adalah lubang yang ditemukan pada permukaan tanah yang miring dan/atau di bawah akar pohon, ukuran lebar lubang antara 6-40 cm, bentuk lubang pakan mengecil ke arah dalam lubang (seperti moncong), banyak ditemukan lubang (tempat bersa-

rang) dan ada gundukan tanah atau serasah di dalam lubang, tidak ditemukan bekas gigitan pada batang atau akar tumbuhan di sekitar lubang, tanah di sekitar lubang bersih dan cenderung gembur dan sekitar lubang ditemukan lubang semut (Gambar 3).

3. Pemilihan Sumberdaya

Pengumpulan data pemilihan sumberdaya habitat dilakukan melalui pengukuran komponen habitatnya (komponen biotik, komponen fisik dan spesifikasi). Pengukuran komponen biotik (tumbuhan) dilakukan melalui pembuatan plot analisis vegetasi menggunakan metode garis berpetak (*strip transect method*) merujuk Kusmana (1997) dengan ukuran plot 20 m x 20 m. Plot pemilihan sumberdaya dibuat di dalam dan/atau sekitar plot pemilihan tipe habitat. Plot analisis vegetasi untuk *used plot* (simbol C) ditentukan secara *search sampling method* (Morrison *et al.*, 2001) berdasarkan penemuan lubang dan *unused plot* diletakkan secara sistematis dengan jarak 100 m (Gambar 2). Komponen habitat fisik yang diamati dalam penelitian ini meliputi suhu udara, kelembaban udara dan pH tanah menggunakan *thermo-hygrometer* dan *soil tester*. Pengukuran komponen spesifik (jumlah lubang semut) dilakukan pada plot 1 m x 1 m dengan titik tengah plot adalah lokasi lubang pada *used plot*. Kategori jumlah semut diklasifikasikan dalam jumlah kecil, sedang dan banyak.



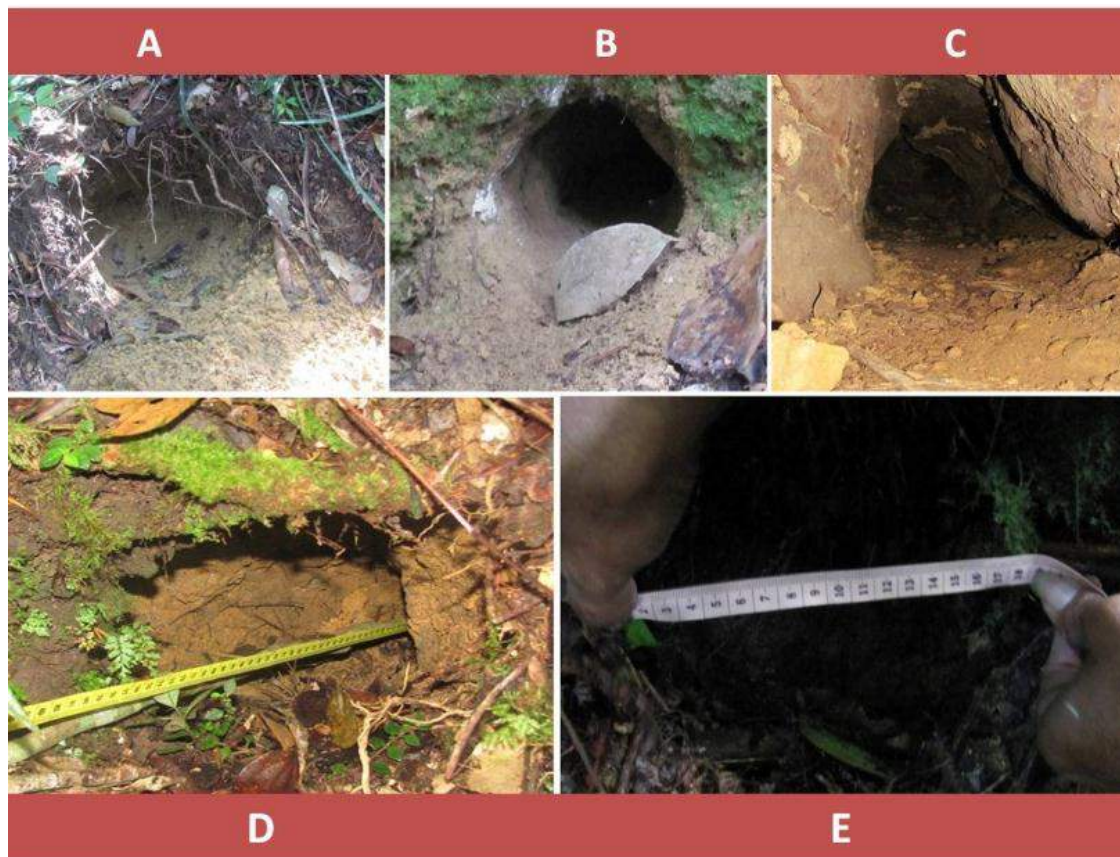
Keterangan (*Remark*):

A = Plot pengamatan pemilihan habitat (*Availability plot* (50 m x 50 m)

B = Plot pengukuran komponen habitat (*Unused plot* (20 m x 20 m)

C = Plot pengukuran komponen habitat (*Used plot* (20 m x 20 m)

Gambar (*Figure*) 2. Sketsa plot pemilihan tipe habitat dan komponen habitat (*Plot design of selection component and habitat type*)



Keterangan (Remark):

A = Lubang pakan (*Feed hole*); B = Lubang sarang (*Nest hole*); C = Lubang di bawah akar pohon (*Hole under the tree roots*); D = Pengukur panjang lubang (*Measuring is longthe hole*); E = Pengukuran lebar lubang (*Measuring is width the hole*)

Gambar (Figure) 3. Identifikasi dan pengukuran lubang trenggiling (*Identification and measurement of pangoline's holes*)

Komponen habitat/sumberdaya untuk penentuan pemilihan *site* adalah jumlah jenis tumbuhan pada tingkat pohon (X1), tingkat tiang (X2), tingkat pancang (X3) dan tingkat semai dan tumbuhan bawah (X4), luas total bidang dasar pada tingkat pohon (X5) dan tingkat tiang (X6), kepadatan jenis pada tingkat pohon (X7), tingkat tiang (X8), tingkat pancang (X9) dan tingkat semai dan tumbuhan bawah (X10), suhu udara (X11), kelembaban udara (X12), pH tanah (X13) dan sumber pakan, seperti sarang semut dan/atau serangga (X14).

D. Analisis Data

1. Komponen Habitat

Persamaan yang digunakan dalam analisis komponen habitat adalah luas bi-

dang dasar (Lbds) dan analisis kepadatan pohon merujuk Kusmana (1997) serta analisis nilai rata-rata dan keragaman contoh (standar deviasi) merujuk Ghazali (2006).

2. Pemilihan Tipe Habitat

Tahapan dalam analisis pemilihan tipe habitat adalah menggunakan *Uji Multi-variate of Varian* (MANOVA), indeks seleksi habitat berdasarkan metode Neu (Neu *et al.*, 1974) dan kriteria uji merujuk pada Hemami *et al.* (2004) serta uji *Chi Square* (X^2) merujuk pada Rubin *et al.* (2002); Manly (2002) dan Harvey dan Weather Head (2006).

3. Analisis Pemilihan Sumberdaya

Tahapan analisis pemilihan sumberdaya menggunakan uji normalitas

Kolmogorov-Smirnov (Ghozali, 2009) dan regresi logistik untuk penyusunan model pemilihan sumberdaya habitat (*resources selection function* (RSF) menurut Manly *et al.* (2002); Johnson *et al.* (2006). Menurut Manly *et al.* (2002), model RSF berdasarkan persamaan regresi logistik adalah sebagai berikut:

$$\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p)}$$

Keterangan (*Remark*):

$\pi(x)$ = Peluang kehadiran trenggiling dalam pemilihan lubang pakan/sarang (*The probability of pangolin presence in the feed/nest selection*)

$X_1, X_2, \dots, X_p$ = Variabel bebas dari sumberdaya yang terukur (*Independent variables observed from habitat resources*)

β = Koefisien regresi (*Regression coefficients*)

Selanjutnya, variabel bebas (X) yang dimasukkan ke dalam model adalah variabel yang memiliki nilai signifikan/nyata di bawah 0,05 (Sig. <0.05). Semua tahapan analisis data menggunakan bantuan program *SPSS 17.0 for Window*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Komponen Vegetasi dan Perbedaan Tipe Habitat

Menurut Doubenmire (1968), tipe habitat berbeda dengan habitat. Tipe habitat merupakan tipe asosiasi vegetasi dalam suatu kawasan atau potensi vegetasi yang mencapai suatu tingkat klimaks. Tipe habitat dapat digambarkan melalui struktur dan komposisi vegetasi di suatu kawasan (Morrison, 2002). Hasil perbandingan nilai rata-rata dari semua komponen vegetasi di setiap tipe habitat yang terukur disajikan pada Tabel 1 dan hasil analisis Manova pada Tabel 2.

Berdasarkan pada Tabel 1, untuk variabel X_1 dan X_2 rata-rata nilai tertinggi adalah di hutan sekunder. Pada tipe hutan sekunder banyak ditemukan jenis anakan pohon dan tumbuhan bawah yang tumbuh baik karena banyak cahaya matahari yang dapat menembus lantai, seperti dari jenis jambu-jambuan (*Syzygium* R. Br. ex Gaertn.), kemenyan (*Styrax*L) dan pakis hutan (*Diplazium proliferum* (Lam.) Thouash). Namun, jenis tumbuhan pada tingkat tiang dan pohon (X_3 dan X_4) yang paling tinggi ditemukan pada tipe hutan primer karena belum mengalami gangguan dibandingkan tipe lahan lainnya. Jenis tumbuhan pada tingkat tiang dan pohon yang mendominasi di SM. Siranggas diantaranya adalah kelompok oak (*Quercus* L) dan meranti (*Shorea* Roxb. exc.F.Gaertn.).

Berdasarkan luas total Lbds, nilai tertinggi untuk tingkat tiang (X_5) yaitu 0,16 m² ditemukan pada hutan sekunder dan untuk tingkat pohon (X_6) sebesar 1,12 m² ditemukan pada tipe hutan primer. Pada hutan sekunder Lbds lebih tinggi dibandingkan tipe hutan lainnya dapat disebabkan karena pohon yang memenuhi strata dua umumnya masih termasuk kategori tiang sedangkan untuk tingkat pohon kerapatannya rendah akibat banyak ditebang pada periode tahun 1999-2003 (hasil wawancara dengan petugas SM. Siranggas, 2012). Kondisi ini berlawanan dengan yang ada pada tipe hutan primer dengan kerapatan tumbuhan pada tingkat pohon yang masih tinggi.

Pada variabel jumlah tumbuhan, untuk tingkat semai dan tumbuhan bawah (X_7) yang tertinggi dengan nilai 22 individu ditemukan pada lahan/kebun masyarakat jauh di atas nilai rata-rata tipe habitat lainnya. Pada beberapa plot penelitian di kebun masyarakat banyak ditemukan tanaman anakan kopi (*Coffea arabica* L.) yang tumbuh secara alami dan resam, rasam atau paku andam (*Gleichenia linearis* (Burm. f.) Underw.). Pada tingkat tiang, jenis tertinggi ditemukan pada hutan campuran karena sebagian besar

tumbuhan yang ditanam masyarakat, seperti durian (*Durio zibethinus* Rumph. Ex Murray), kemenyan (*Styrax paralleloneurus* Perkins), petai (*Parkia speciosa*

Hassk.) dan karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) masih termasuk kategori tiang.

Tabel (Table) 1. Komponen vegetasi di setiap tipe vegetasi (*Vegetation components at each of vegetation type*)

Variabel vegetasi (Variable of vegetations)		Tipe habitat (<i>Habitat types</i>)							
		Hutan sekunder (<i>Secondary forest</i>)		Hutan primer (<i>Primary forest</i>)		Kebun masyarakat (<i>Cultivation forest</i>)		Hutan campuran (<i>Mixed forest</i>)	
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
Jumlah jenis semai dan tumbuhan bawah (JST) (<i>The number of seedling and under growth species</i>) Jenis (<i>Species</i>)/4 m ²)	X1	6.83*	2.72	6.11	1.83	6.70	1.42	4.50	1.58
Jumlah jenis tumbuhan pada tingkat pancang (<i>The number of sapling species</i>) Jenis (<i>Species</i>)/25 m ²)	X2	4.83*	1.40	3.67	1.00	2.30	1.06	3.60	1.26
Jumlah jenis tumbuhan pada tingkat tiang (<i>The number of pole species</i>) Jenis (<i>Species</i>)/100 m ²)	X3	3.33	1.15	3.78*	0.83	3.40	1.96	5.00	1.56
Jumlah jenis tumbuhan pada tingkat pohon (<i>The number of tree species</i>) Jenis (<i>Species</i>)/400 m ²)	X4	3.58	1.83	7.00*	1.32	1.70	0.95	5.90	1.52
Luas total bidang dasar pada tingkat tiang (<i>Basal area on pole stage</i>) m ²)	X5	0.16*	0.17	0.09	0.02	0.10	0.04	0.12	0.05
Luas total bidang dasar pada tingkat pohon (<i>Basal area on tree stage</i>) m ²)	X6	0.72	1.10	1.12*	0.43	0.21	0.15	0.64	0.21
Jumlah tumbuhan pada tingkat semai dan tumbuhan bawah (<i>The number of seedling and undergrowth plants</i>) Individu (<i>Individual</i>)	X7	15.92	7.18	12.33	4.50	21.90*	6.15	11.60	4.81
Jumlah tumbuhan pada tingkat pancang (<i>The number of sapling plants</i>) Individu (<i>Individual</i>)	X8	7.42*	3.15	6.78	2.64	4.90	1.97	5.90	2.02
Jumlah tumbuhan pada tingkat tiang (<i>The number of plant on pole plants</i>) Individu (<i>Individual</i>)	X9	4.50	1.38	4.33	0.71	5.60	2.63	6.20*	2.53
Jumlah tumbuhan pada tingkat pohon (<i>The number of tree plants</i>) Individu (<i>Individual</i>)	X10	4.83	2.37	11.67*	2.96	2.70	1.49	8.20	1.87

Keterangan (*Remark*):

$\bar{x}$ = Rata-rata (*Averages*)

SD = *Standard Deviation*

* = Korelasi signifikan pada taraf 0,05 (*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)*)

JST = Jumlah jenis semai dan tumbuhan bawah (*The number of seedling and undergrowth species*)

Tabel (Table) 2. Hasil *Multivariate Test* (MANOVA) tipe habitat terhadap variabel vegetasi (*MANOVA test result for habitat types withof the vegetation variables*)

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.970	93.513 ^a	10.000	29.000	.000
	Wilks' Lambda	.030	93.513 ^a	10.000	29.000	.000
	Hotelling's Trace	32.246	93.513 ^a	10.000	29.000	.000
	Roy's Largest Root	32.246	93.513 ^a	10.000	29.000	.000
Tipe habitat (<i>Habitat type</i>)	Pillai's Trace	1.850	4.990	30.000	93.000	.000
	Wilks' Lambda	.041	5.613	30.000	85.797	.000
	Hotelling's Trace	6.778	6.251	30.000	83.000	.000
	Roy's Largest Root	4.537	14.064 ^b	10.000	31.000	.000

Keterangan (*Remarks*):

a. Nilai statistic (*Exact statistic*)

b. Nilai statistik batas atas uji F yang menghasilkan batas bawah pada tingkat signifikansi (*The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level*)

c. Desain (*Design*): *Intercept* + tipe habitat (*Habitat type*)

Hasil analisis di atas memberikan 4 tes signifikansi untuk setiap pengaruh pada model, yaitu Pillai's Trace, Wilks' Lambda, Hotelling's Trace dan Roy's Largest Root. Hasil dari 4 test menunjukkan nilai Sig. (0.00), jauh di bawah 0.05, artinya variabel X1 sampai dengan X10 secara bersama-sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada berbagai tipe habitat. Hasil uji *test of between subject effects* nya pada kolom *source* (tipe habitat) terdapat 7 variabel habitat yang memiliki nilai Sig. < α (0.05) yang menunjukkan bahwa nilai setiap variabel vegetasi antar tipe habitat secara umum berbeda. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai variabel biotik pada setiap tipe habitat berbeda nyata sehingga pengklasifikasian tipe habitat seperti di atas sudah tepat dan dapat digunakan dalam analisis seleksi tipe habitat.

B. Seleksi Tipe Habitat

Hasil pengujian indeks pemilihan habitat menggunakan uji *Chi-square* (χ^2 hitung) disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil analisis uji *Chi-square* diketahui bahwa nilai χ^2 hitung < $\chi^2_{(0.01; k-1)}$, maka H_0 diterima, artinya disimpulkan tidak terdapat pemilihan habitat tertentu oleh trenggiling. Hal ini menunjukkan bahwa trenggiling tidak memilih habitat tertentu untuk mencari ma-

kan atau menempatkan sarang dan cenderung menggunakan seluruh tipe lahan yang dianggap cocok sebagai habitatnya. Kondisi ini sangat mungkin terjadi karena trenggiling sebagai satwa pemakan serangga akan cenderung menyebar mengikuti sumber pakannya. Serangga, seperti semut dan rayap secara umum dapat ditemukan dan hidup pada setiap tipe lahan, mulai dari area terbuka, semak belukar sampai hutan yang masih primer. Menurut Myres (2000), semut merupakan makanan kesukaan trenggiling dan satwa ini mampu membuka dan menutupi lubang hidungnya untuk melindunginya dari gigitan semut saat dikonsumsi.

Untuk mengetahui tipe habitat yang paling banyak digunakan oleh trenggiling untuk mencari makan dan bersarang dilakukan uji indeks preferensi (indeks kesukaan) dengan menggunakan metode Neu (Neu *et al.*, 1974). Hasil analisis nilai rasio seleksi serta indeks standar seleksinya disajikan pada Tabel 4.

Hasil analisis rasio seleksi (w_i) dan indeks standar seleksi (B_i) yang nilainya >1 adalah pada tipe hutan sekunder ($w_i = 1,429$; $B_i = 0,357$) dan hutan campuran ($w_i = 1,143$; $B_i = 0,286$). Hal tersebut menunjukkan bahwa kedua tipe habitat tersebut merupakan lokasi yang memiliki peluang paling tinggi untuk dipilih oleh trenggiling sebagai habitat untuk mencari makan dan tinggal. Habitat hutan sekunder

Tabel (Table) 3. Hasil analisis nilai *Chi-square* pemilihan tipe habitat oleh trenggiling (*Chi-square analysis for pangoline's habitat type preferences*)

Klasifikasi tipe habitat (Classification of habitat types)	Luas (Area) (ha) A	Proporsi Luas (Area proportion) π	Jumlah Plot (The number of plot) m	Jumlah Use Plot (The number of use plot) $u_i=O_i$	Proporsi/ Use plot (The proportion of use plot) o	Harapan Use Plot (Use plot expected) $\pi u_+=E_i$	Chi Square $(O_i-E_i)^2/E_i$	$\chi^2_{(0.01,3)}$
Hutan sekunder (Secondary forest)	1.75	0.250	7	5	0.357	3.500	0.643	13.28
Hutan primer (Primary forest)	1.75	0.250	7	2	0.143	3.500	0.643	
Kebun masyarakat (Cultivation forest)	1.75	0.250	7	3	0.214	3.500	0.071	
Hutan campuran (Mixed forest)	1.75	0.250	7	4	0.286	3.500	0.071	
Jumlah (Total)	7.00	1.000	28	14	1.000	14.000	1.429	

Keterangan (Remark):

A= Luas area (ha), π = Proporsi luas area, m = Jumlah sample plot

u = Jumlah used plot, o = Proporsi used plot, πu_+ = Used plot harapan

Tabel (Table) 4. Nilai rasio seleksi dan indeks standar seleksi untuk preferensi habitat trenggiling di SM. Siranggas (Value of selection ration and selection standard index for pangoline habitat preference in Siranggas Wildlife Reserves)

Klasifikasi tipe habitat (Classification of habitat types)	Proporsi Luas (Area proportion) π	Jumlah (Used plot) $u_i=O_i$	Proporsi (Use plot) o	Indeks seleksi (Selection index) w_i	Indeks Standar (Standard index) B_i	Standard error	Bonferroni CI	
							Lower	Upper
Hutan sekunder (Secondary forest)	0.250	5	0.357	1.429	0.357	0.512	0.143	2.714
Hutan primer (Primary forest)	0.250	2	0.143	0.571	0.143	0.374	0.000	1.510
Kebun masyarakat (Cultivation forest)	0.250	3	0.214	0.857	0.214	0.439	0.000	1.958
Hutan campuran (Mixed forest)	0.250	4	0.286	1.143	0.286	0.483	0.000	2.355
Jumlah (Total)	1.000	14	1.000	4.000	1.000			

Keterangan (Remark):

$\alpha = 0.05 \rightarrow 0.05/4 = 0.0125$, maka confident limit = 0.9875, z = 2.510

u = Jumlah used plot, o = Proporsi used plot

dan hutan campuran lebih disukai dimungkinkan karena kondisi jumlah individu dan kerapatan tumbuhan, terutama pada tingkat semai dan tumbuhan bawah sedikit bila dibandingkan dengan tipe lainnya. Hal ini akan memudahkan

trenggiling untuk mendeteksi atau mencari keberadaan lubang semut sebagai makanan utamanya pada lantai hutan yang lebih terbuka. Hutan primer kurang disukai dimungkinkan karena kondisi tanah cenderung lembab (suhu rendah),

sedangkan pada kebun masyarakat kurang disukai karena untuk menghindari dari predator, yaitu manusia. Menurut Robinson dan Boley (1984), sebaran satwaliar cenderung akan menjauhi predator untuk tetap bertahan hidup meskipun harus bertahan pada kondisi habitat yang sumber pakannya relatif rendah/ kurang mencukupi.

C. Peluang Seleksi Terhadap Sumberdaya Habitat

Untuk mendeteksi variabel habitat yang paling disukai/*preference* dan berpengaruh terhadap adanya seleksi sumberdaya oleh trenggiling dilakukan uji secara statistik. Hasil analisis uji normalitas data menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa tidak semua variabel X memiliki nilai probabilitas di atas $\alpha = 0.05$ ($p > 0,05$) yang berarti dapat disimpulkan bahwa tidak semua variabel x terdistribusi secara normal (Ghozali, 2009). Variabel yang tidak terdistribusi normal diantaranya X2, X5 dan X14. Menurut Kuncoro (2001); Ghozali (2009), regresi logistik umumnya dipakai jika asumsi *multivariate normal distribution* pada variabel bebasnya tidak terpenuhi. Regresi logistik tidak memerlukan asumsi *multivariate normal distribution* pada semua variabel bebasnya.

Keating dan Cherry (2004) menyatakan bahwa regresi logistik dapat digunakan untuk menyusun model seleksi sumberdaya habitat berdasarkan kajian-kajian *use* dan *availability*. Untuk menghasilkan model yang baik, maka variabel yang memiliki korelasi di atas 60% di-

keluarkan dari penyusunan model (Fowler *et al.*, 1998). Berdasarkan hasil uji korelasi beberapa variabel yang memiliki korelasi tinggi ($r > 60\%$) adalah X1 dengan X7, X11 dengan X12, X4 dengan X10, X3 dengan X9 dan X2 dengan X8. Dengan demikian, X14 yang merupakan *excluded variables* (variabel yang tidak dapat digunakan untuk memprediksi Y) dan variabel X7, X10, X12, X9, X8 dikeluarkan dalam penyusunan model regresi logistik karena dapat diwakili oleh variabel lainnya.

Berdasarkan hasil analisis regresi logistik diperoleh nilai Cox & Snell R Square pada step ke-3 yakni sebesar 0,601 dan nilai Nagelkerke R Square sebesar 0,835, yang berarti variabilitas variabel dependen/terikat (Y) dapat dijelaskan oleh variabilitas variabel bebas (X) sebesar 83,5%, sehingga hanya 16,5% kemungkinan dijelaskan oleh faktor yang lain. Hal ini berarti model dikatakan *fit* dengan nilai korelasi sebesar 83,5%. Selanjutnya, estimasi parameter dan interpretasi variabel bebas yang masuk dalam model regresi logistik dapat dilihat pada hasil *output SPSS Variable in the Equation*, seperti pada Tabel 5.

Hasil step terakhir (step ke-3) dari *forward stepwise* menunjukkan 3 variabel bebas yang paling berpengaruh terhadap nilai Y, yaitu X1 (JST), X13 (pH tanah) dan X15 (Jumlah lubang semut pada kategori sedang). Namun dari 3 variabel ternyata yang (nilai Sig < 0,05) adalah hanya variabel X1 dan X13. Variabel yang tidak signifikan (X15) kemudian dikeluarkan dalam penyusunan model karena pengaruhnya akan sangat kecil terhadap

Tabel (Table) 5. *Variable in the Equation* dalam regresi logistik (*Variable in the Equation in the logistic regression*)

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp (B)
Step 3 ^c	X1	-2.16	0.85	6.42	1	0.011	0.12
	X13	11.731	4.94	5.64	1	0.018	124418.88
	X15	-4.986	2.97	2.81	1	0.094	0.01
	Constant	-63.897	27.78	5.29	1	0.021	0.00

perubahan variabel terikat/kehadiran trenggiling (Y). Selanjutnya, untuk mengetahui nilai pengaruh variabel bebas yang berpengaruh nyata terhadap variabel terikat dilihat pada kolom Exp (β). Sebagai contoh, apabila variabel pH tanah dianggap konstan, maka rasio perubahan *odds* (probabilitas) kehadiran/pembuatan sarang sebesar 0,12 pada setiap perubahan satu unit variabel jumlah jenis tumbuhan di tingkat semai dan tumbuhan bawah.

Berdasarkan tahapan analisis di atas maka disusun model RSF yang terbentuk dari persamaan regresi logistik sebagai berikut:

$$\pi(x) = \frac{\exp(-63.879 + 2,160 X_1 + 11,731 X_{13})}{1 + \exp(-63.879 + 2,160 X_1 + 11,731 X_{13})}$$

$\pi(x)$ = Peluang kehadiran trenggiling dalam penempatan lubang pakan/sarang

X_1 = Jumlah jenis tingkat semai dan tumbuhan bawah

X_{13} = pH tanah

β = Koefisien regresi

Berdasarkan hasil analisis model RSF diperoleh informasi bahwa yang paling mempengaruhi seleksi penempatan untuk membuat lubang pakan dan sarang tidur adalah jenis dan jumlah tumbuhan pada tingkat semai dan tumbuhan bawah (JST) dan pH tanah. Model RSF yang tersusun dapat disimpulkan bahwa semakin berkurang JST dengan kondisi tanah normal dan sedikit basa akan meningkatkan peluang trenggiling untuk membuat lubang (pakan maupun sarang).

Pada kondisi lantai hutan yang relatif bersih dengan sedikit jenis tumbuhan memungkinkan trenggiling lebih mudah untuk mencari dan mendeteksi keberadaan atau lubang semut. Kondisi lantai hutan yang relatif bersih juga dapat lebih memudahkan trenggiling baik untuk menggali lubang pakan maupun bersarang. Menurut Nowak (1999), trenggiling menggunakan indra penciuman untuk mendeteksi keberadaan semut di tanah.

Trenggiling kemudian menggali lubang semut tersebut dengan menggunakan kaki depan agar semut atau rayap keluar. Lidah trenggiling dikeluarkan dan bersiap untuk menangkap mangsanya dengan bantuan lendir yang terdapat pada lidahnya.

Sebaran dan jumlah pakan (keberadaan lubang semut) tidak berpengaruh nyata karena keberadaan semut dan serangga sebagai makanan utama trenggiling hampir menyebar secara merata pada lantai hutan. Keadaan pakan yang masih melimpah dan trenggiling yang mampu hidup pada berbagai tipe hutan (tidak ada pemilihan tipe habitat) mengakibatkan variabel pakan tidak begitu berpengaruh terhadap kehadiran trenggiling/pembuatan lubang. Hal ini tentunya berbeda dengan jenis satwa mamalia lainnya yang cenderung kehadirannya dipengaruhi oleh sebaran pakan, seperti pada orangutan Kalimantan (Purwadi, 2010) dan rusa timur (Purnomo, 2009). Untuk membandingkan hasil penelitian ini dengan penelitian lainnya masih sangat sulit karena penelitian trenggiling di habitat alam belum banyak dilakukan.

Hasil simulasi dari model RSF menunjukkan bahwa pada kondisi pH tanah = 6,0 dengan JST hanya ada 1 jenis (luasan plot = 4 m²), maka peluang kehadiran sebesar 0,98. Akan tetapi jika JST bertambah 1 maka peluang kehadiran menurun menjadi 0,89. Hasil simulasi ini semakin memberikan gambaran bahwa habitat yang disukai oleh trenggiling adalah kondisi tapak dengan JST yang rendah dan pH tanah mendekati netral (pH tanah = 7). Semakin banyak JST dengan pH tanah menjauh dari netral, maka peluang kehadiran trenggiling akan semakin rendah.

Hasil penelitian ini sedikitnya menginformasikan bahwa sebaran trenggiling dapat dibatasi oleh kondisi pH tanah. Kehidupan trenggiling di alam bebas membutuhkan pH tanah yang netral. Hasil pengamatan juga menunjukkan sangat jarang menemukan jejak trenggiling pada

tanah yang masam (pH di bawah 6), seperti di tanah bergambut. Saat mencari makan trenggiling umumnya bersifat soliter dan diduga memiliki wilayah jelajah tertentu yang saling tumpang tindih. Pada habitat yang disukai banyak ditemukan lubang dengan ukuran yang sangat bervariasi yang menunjukkan bahwa area mencari makan trenggiling dapat saling tumpang tindih.

D. Implikasi Terhadap Pengelolaan Habitat

Untuk mencegah kepunahan trenggiling di habitat alaminya salah satu cara yang dapat dilakukan adalah melakukan pengelolaan habitat tempat hidupnya. Menurut Alikodra (2010), pengelolaan habitat merupakan kegiatan praktis mengatur kombinasi komponen fisik dan biotik habitat sehingga dicapai suatu kondisi yang optimal bagi perkembangan populasi satwaliar. Berdasarkan hasil penelitian di atas, direkomendasikan strategi pengelolaan habitat yang dapat dikembangkan oleh berbagai kelembagaan terkait, seperti Balai Besar KSDA Sumatera Utara dan Dinas Kehutanan Kabupaten Pakpak Bharat sebagai berikut :

1. Melindungi Habitat Trenggiling yang Tersisa di Luar SM. Siranggas. Kawasan SM. Siranggas dan penyangganya sebagian besar masih digunakan oleh trenggiling untuk bertahan hidup. Upaya melindungi habitat tersisa, terutama di sekitar SM. Siranggas, yang statusnya sebagai hutan lindung perlu menjadi prioritas, karena sangat rentan terhadap kegiatan pembukaan lahan. Tipe hutan campuran dan hutan sekunder di daerah penyangga harus dipantau secara periodik untuk mengurangi perburuan trenggiling. Dinas Kehutanan Kabupaten Pakpak Bharat dapat membentuk tim khusus untuk memantau habitat trenggiling bersama masyarakat.
2. Mempertahankan Keberadaan Hutan Sekunder di Kawasan SM. Siranggas.

Keberadaan hutan sekunder sangat penting untuk mendukung pertumbuhan populasi trenggiling, karena merupakan tipe habitat yang paling disukai. Penjarangan dan atau pemangkasan cabang pohon dapat menjadi salah satu cara agar sinar matahari tetap dapat menembus lantai hutan untuk menjaga kelembaban tanah.

3. Pembersihan Lantai Hutan pada Area Sumber Pakan dan Jelajah Trenggiling. Trenggiling secara umum mencari makan pada kondisi tanah yang relatif bersih dengan sedikit semai dan tumbuhan bawah. Pembersihan lantai hutan dapat difokuskan pada daerah yang banyak ditemukan bekas lubang pakan karena trenggiling mempunyai wilayah jelajah yang tetap (Lim & Peter Ng., 2008). Biasanya mereka menggunakan satu lokasi bersarang antara 1-2 minggu dan kembali ke lokasi tersebut dalam beberapa bulan ke depannya.
4. Pengelolaan Sumber Pakan. Pakan utama trenggiling adalah semut (Ordo Hymenoptera), rayap (Ordo Isoptera) dan semut merah tanah (Lim & Peter Ng., 2008). Pengelolaan sumber pakan dapat dilakukan dengan memindahkan sarang semut dari lokasi lain ke wilayah yang banyak ditemukan lubang pakan trenggiling. Hal ini juga untuk menambah daya dukung habitat dalam meningkatkan populasi trenggiling.
5. Membangun Manajemen Kolaboratif dalam Konservasi Trenggiling. Pelaksanaan pengelolaan habitat dan konservasi trenggiling secara umum sulit untuk berhasil apabila dilakukan oleh satu instansi atau lembaga. Dalam hal ini, pihak Balai Besar KSDA Sumatera Utara membangun dan mengembangkan pengelolaan secara bersama untuk melindungi habitat trenggiling yang hidup di sekitar SM. Siranggas. Para pihak yang berpotensi untuk menjadi mitra kerja sama di antaranya adalah Dinas Kehutanan

Kabupaten Pakpak Bharat, lembaga masyarakat desa dan LSM lingkungan, seperti dalam mengembangkan konservasi jenis satwaliar lainnya.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Trenggiling tidak memilih habitat tertentu untuk mencari makan atau menempatkan sarang dan cenderung menggunakan seluruh tipe habitat. Namun habitat yang paling disukai oleh trenggiling adalah hutan sekunder dan hutan campuran.

Sumberdaya habitat yang paling mempengaruhi trenggiling untuk mencari makan dan bersarang adalah jumlah jenis semai dan pH tanah. Habitat dengan sedikit semai dan pH tanah mendekati normal sangat disukai oleh trenggiling. Model RSF (*resources selection function*/RSF) trenggiling adalah:

$$\pi(x) = \frac{\text{Exp}(-63.89+2,160X_{\text{jenissemairanTB}} + 11,31X_{\text{pHtanah}})}{1+\text{exp}(-63.89+2,160X_{\text{jenissemairanTB}} + 11,31X_{\text{pHtanah}})}$$

Strategi yang diusulkan dalam pengelolaan habitat trenggiling adalah melindungi habitat trenggiling yang tersisa di luar SM. Siranggas, terutama hutan lindung; mempertahankan keberadaan hutan sekunder di kawasan SM. Siranggas; pembersihan lantai hutan pada area sumber pakan dan jelajah trenggiling; pengelolaan sumber pakan dengan memasukkan sarang semut sekitar lokasi bersarang dan membangun manajemen kolaboratif dalam konservasi trenggiling.

B. Saran

Perlindungan terhadap habitat yang disukai oleh trenggiling, seperti hutan sekunder di SM. Siranggas perlu menjadi prioritas oleh BBKSDA Sumatera Utara.

Untuk menjaga populasi semut sebagai pakan trenggiling, maka perlu dikem-

bangkan pertanian ramah lingkungan (meminimalisasi penggunaan pestisida) di sekitar habitat trenggiling, seperti di sekitar hutan campuran pada area penggunaan lain (APL).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim peneliti dan teknisi yang telah bekerjasama mulai dari pengumpulan data sampai terbitnya publikasi ini, petugas lapangan dari Balai Besar KSDA Sumatera Utara, khususnya petugas di Seksi Kaban Jahe, Kabupaten Tanah Karo dan masyarakat sekitar SM. Siranggas yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri. (2010). *Awas! sisik trenggiling disalahgunakan jadi sabu-sabu*. <http://www.antaranews.com/berita/184002>. Diakses tanggal 14 Januari 2014.
- Babaasa, D. (2000). Habitat selection by elephants in Bwindi Impenetrable National Park, south-western Uganda. *Journal Ecology* 38: 116-122.
- Bailey, J.A. (1984). *Principles of wildlife management*. John Wiley & Sons. Network
- Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam (KSDA) Sumatera Utara. (2011). *Buku informasi kawasan konservasi*. Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam (KSDA) Sumatera Utara. Kementerian Kehutanan. Medan.
- Chapman, M.G. (2000). Poor design of behavioral experiments gets poor results: examples from intertidal habitats. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 250: 77-95.
- Cransac, N. and A.J.M. Hewison. (1997). Seasonal use and selection of habitat by mouflon (*Ovis gmelini*): Comparison of the sexes. *Behavioral Processes* 41: 57-67.
- Doubenmire, R. (1968). *Plant communities: a textbook of plant gynecology*. Harper and Row. New York.
- Ghozali, I. (2009). *Aplikasi analisis multivariate dengan program SPSS*. Cetakan IV. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Harvey, D.S. and P.J. Weather Head. (2006). A test of the hierarchical model of habitat selection using eastern massasauga

- rattlesnakes (*Sistrurus c. catenatus*). *Biological Conservation* 130: 206-216.
- Hemami M.R., A.R. Watkinson, P.M. Dolman. (2004). Habitat selection by sympatric muntjac (*Muntiacus reevesi*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) in a lowland commercial pine forest. *Forest Ecology and Management* 194: 49-60.
- IUCN. (2008). *IUCN Red List of threatened species*. <http://www.redlist.org/>. Diakses tanggal 5 September 2010.
- Keating, K A. and Cherry, S. (2004). Use and interpretation of logistic regression In habitat-selection studies. *Journal of Wildlife Management* 68(4): 774-789.
- Kuncoro, M. (2001). *Metode kuantitatif: teori dan aplikasi untuk bisnis dan ekonomi*. Yogyakarta: UPP-AMP YKPN.
- Kusmana, C. (1997). *Metode survey vegetasi*. Penerbit Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lim, NTL. and KL. Peter Ng. (2007). Home-range, activity cycle and natal den usage of a female sunda pangolin (*Manis ja-vanica*) in Singapore. *Endangered Species Research* 4: 233-240.
- Manly, B.F.J., L.L. McDonald, D.L. Thomas, T.L. McDonald and W.P. Erickson. (2002). *Resource selection by animal statistical design and analysis for field studies*. 2nd edition. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- Morrison, M. L., W.M. Block, M.D. Strickland and W. L. Kendall. (2001). *Wildlife study design*. Springer-Verlag New York, Inc.
- Morrison, M.L. (2002). *Wildlife restoration: technique for habitat analysis and animal monitoring*. Island Press. Washington.
- Myres, P. (2000). "*Pholodota*", *animal diversity web*. <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information.html>. Diakses tanggal 12 Januari 2009.
- Neu, C.W., C. R. Byers and J.M. Peek. (1974). A technique for analysis of Utilization-Availability Data. *The Journal of Wild-life Management*, 38(3): 541-545.
- Olabarria, C., A.J. Underwood and M.G. Chapman. (2002). Appropriate experimental design to evaluate preferences for microhabitat: an example of preferences by species of micro gastropods. *Oecologia (Berl.)* 132: 159-166.
- Phillips, S., J. Callaghan and V. Thompson. (2000). The tree species preferences of koalas (*Phascolarctos cinereus*) inhabiting forest and woodland communities on Quaternary deposits in the Port Stephens area, New South Wales. *Wildl. Res.* 27: 1-10.
- Purnomo, D.W. (2009). *Seleksi habitat oleh rusa timur (Rusa timorensis) di Hutan Wanaagama I*. Thesis Program Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Purwadi. (2010). *Karakteristik habitat preferensial orangutan pongo pymaeus wurmbii di Taman Nasional Sebangau*. Thesis Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ridin. (2013). *Populasi trenggiling di Sumut hanya 1.000 ekor*. Harian Waspada Online. <http://www.waspada.co.id>, 03 Maret 2013. Medan.
- Robinson, W.L. and E.G. Boley. (1984). *Wildlife ecology and management*. Macmillan Publishing Company. New York.
- Rubin, E.S., W.M. Boyce, C.J. Stermer and S.G. Torres. (2002). Bighorn sheep habitat use and selection near an urban environment. *Biological Conservation* 104: 251-263.
- Stamps, J. (2008). *Habitat.encyclopedia of ecology*, 1807-1810. <http://www.sciencedirect.com/science>. Diakses tanggal 26 Juli 2008.
- Underwood, A.J., M.G. Chapman and T.P. Crowe. (2004). Identifying and understanding ecological preferences for habitat or prey. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 300: 161-187.
- van den Berg, L.J.L., J.M. Bullock, R.T. Clarke, R.H.W. Langston and R.J. Rose. (2001). Territory selection by the Dartford warbler (*Sylvia undata*) in Dorset, England: the role of vegetation type, habitat fragmentation and population size. *Biological Conservation* 101: 217-228.