

Model Spasial Terhadap Faktor yang Mempengaruhi Keberadaan Kambing Hutan Sumatera [*Capricornis sumatraensis sumatraensis* (Bechstein, 1799)] di Wilayah Sipurak, Taman Nasional Kerinci Seblat, Jambi

Neneng Susanti

Dinas Kehutanan Kabupaten Kerinci, Propinsi Jambi
email rahmi_nengtia@yahoo.com

ABSTRACT

Spatial Modelling Impact for Sumatran Serow Occupancy [*Capricornis sumatraensis sumatraensis* (Bechstein, 1799)] at Sipurak-Kerinci Seblat National Park, Jambi. Existency for habitat preference of sumatran serow is very important to support the wildlife management. The research was designed to study the influence of factor of spatial habitat occupy or habitat preference of sumatran serow [*Capricornis sumatraensis sumatraensis* (Bechstein, 1799)]. The detection-non detection survey method was applied for observation. Data processed by using software Arcview 3.2, and PRESENCE PC. From the ten model selected, there was little variation in the estimates of occupancy (Ψ) / PAO (ranging from 0,7283 to 0,7637) and detection probability or p (0,2407 to 0,2495). The top two ranked models are distance to forest and slope. It's mean that distance to forest and slope have good influence on occupancy of Sumatran serow. The factors of spatial habitat have positive correlation to PAO. Sumatran serow occupancy was greater in grid cells that were further from the forest edge, in grid cells that were located on steeper slopes, and also from others spatial habitat factors.

Key words: The factor of spatial habitat; sumatran serow; PAO; detection probability; Sipurak.

PENDAHULUAN

Kambing hutan sumatera mendiami hutan berbukit dan pegunungan di bukit barisan pada ketinggian 200-3000 m dpl (Muharizal 1999). Kambing tersebut menyukai tipe habitat semak-semak lebat, dan juga daerah berbatu kapur dengan tebing curam (Sastrapradja *et al.* 1982). Selanjutnya, walaupun beberapa peneliti telah mengetahui perkiraan habitat tersebut, namun faktor-faktor

habitat spasial yang mempengaruhinya hingga saat ini masih menjadi pertanyaan besar.

Untuk mengetahui data spasial, data tentang preferensi habitat Kambing hutan sumatera pada tahap awal dapat diketahui menggunakan nilai kriteria informasi Akaike (Akaike Information Criterion-AIC). AIC oleh Burnham & Anderson (1998) dalam MacKenzie *et al.* 2003) digunakan untuk menilai penentuan model PAO "Proportion of

Area Occupied". Model dengan nilai AIC terendah memberikan deskripsi tentang faktor yang paling berpengaruh terhadap tingkat keberadaan / PAO satwa tertentu di dalam suatu wilayah

Nilai AIC diketahui dari nilai yang dihasilkan oleh model PAO dan model ini digunakan untuk mengukur seberapa besar bagian dari suatu daerah yang digunakan oleh satwa tertentu, sehingga nilai PAO dapat dijadikan ukuran perubahan kelimpahan individu pada waktu tertentu.

Untuk mengetahui habitat yang sesungguhnya dari kambing yang tergolong sangat langka maka pada penelitian ini digunakan uji model menggunakan nilai faktor spasial habitat; faktor tersebut adalah jarak dari pinggir hutan, jarak ke sungai, jarak ke jalan, jarak ke desa, ketinggian, dan kemiringan.

BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilaksanakan di wilayah Sipurak dan sekitarnya dengan luas wilayah 53375.418 Ha, pada bulan September 2005 sampai Februari 2006. Lokasi penelitian berada diantara 2 kabupaten, yaitu Kabupaten Kerinci dan Kabupaten Merangin. Wilayah penelitian terdiri dari 3 sub lokasi yaitu, Sipurak-Sula, Sungai Kambu-Sungai Kuyung-Sengak, dan Lempur. Wilayah penelitian sebagian besar berada di dalam kawasan TNKS, namun ada beberapa bagian yang berada di luar kawasan TNKS, serta diperbatasan TNKS (Gambar 1).

Deteksi Kambing hutan sumatera dilakukan berdasarkan keberadaan jejak (vanStrien 1983), kotoran, bekas gigitan/ renggutan, goa, rambut, maupun perjumpaan langsung dengan Kambing hutan sumatera

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode survei deteksi non-deteksi (MacKenzie *et al.* 2003, 2005). Pengambilan contoh sampel uji dilakukan berdasarkan pemilihan sel yang ditentukan secara acak dengan mempertimbangkan kemudahan akses menuju lokasi pengamatan dan keterwakilan tipe habitat di lokasi penelitian, yaitu terdiri dari tipe hutan dataran rendah (< 1200 mdpl) dan tipe hutan pegunungan bawah (1200-2100 m dpl) (Whitmore 1984).

Berdasarkan jumlah sel sampling lokasi maka akan di peroleh cakupan luas sebesar 10% dari luas total 53375,418 ha tempat dimana di lakukan penelitian. Jumlah seluruh sel yang terpilih berjumlah 44 sel dengan total luas seluas 8800. Ukuran sel yang dibuat adalah 1,4 x 1,4 km. Ukuran ini didasarkan pada acuan daerah jelajah dari Kambing hutan (*Capricornis crispus*) 1,3 – 1,4 ha.

Setiap survei terdeteksinya suatu jenis dicatat sebagai dengan simbol "1" dan sebaliknya tidak terdeteksinya suatu jenis "0". Matrik tabel yang diperoleh selanjutnya di analisis dengan menggunakan software PRESENCE.

Untuk mengetahui jarak dari pinggir hutan, jarak ke jalan, jarak ke desa, jarak ke sungai, ketinggian, dan kemiringan. maka digunakan program PC Arcview 3.2. Nilai faktor spasial yang telah

diketahui tersebut selanjutnya dianalisis lebih lanjut dengan program PRESENCE (MacKenzie *et al.* 2003-2005, MacKenzie & Royle 2005).

Menggunakan analisis PRESENCE diharapkan akan diperoleh sejumlah model regresi yang dapat disusun derajat kepentingannya berdasarkan nilai kriteria informasi Akaike (Akaike Information Criterion-AIC). Sebuah model akan menunjukkan pendugaan faktor spasial yang mempengaruhinya paling baik apabila model tersebut terbaik memiliki:

- 1) nilai AIC terendah,
- 2) Ketepatan model (*model precision*), Model dengan persentase ketepatan yang terendah
- 3) Bobot model (*model weight/wi*), Model dengan bobot yang paling besar merupakan model yang paling baik.

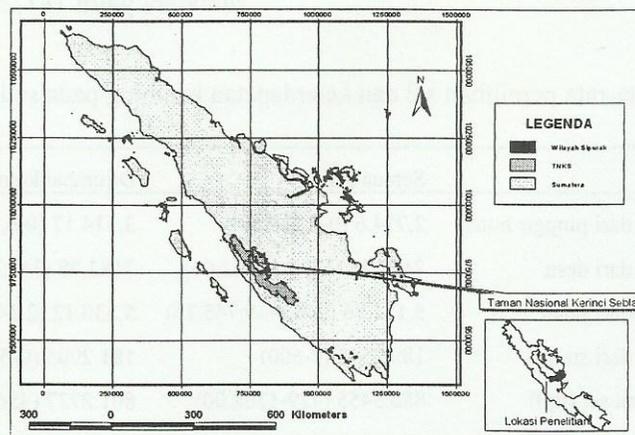
Berdasarkan analisis PRESENCE akan diperoleh nilai PAO dan nilai kemungkinan deteksi dari suatu satwa di lokasi penelitian. Nilai PAO dikatakan bias jika nilai probabilitas deteksi kurang dari 30% (MacKenzie *et al.* 2002). Bias

suatu PAO bisa disebabkan oleh ketidak hadirannya (sebenarnya satwa tersebut ada di suatu lokasi tetapi tidak terdeteksi). Untuk mengetahui kesalahan dalam menduga peluang ketidakhadiran dapat dihitung dengan cara $(1-p)^s$ (MacKenzie *et al.* 2005). Simbol “p” adalah probabilitas deteksi, dan “s” adalah jumlah survei atau ulangan pengamatan.

HASIL

Faktor spasial yang berpengaruh terhadap tingkat keberadaan Kambing hutan Sumatera

Ada enam faktor spasial yang diperkirakan mempengaruhi tingkat keberadaan/ PAO Kambing hutan Sumatera, yaitu: jarak dari pinggir hutan, jarak ke desa, jarak ke jalan, jarak ke sungai, ketinggian, dan kemiringan. Dari aplikasi GIS dengan menggunakan Arcview 3.2, di dapatkan ukuran atau jarak masing-masing faktor spasial tersebut, diantaranya:



Gambar 1. Lokasi survei kambing hutan Sumatera

1. Jarak dari Pinggir Hutan (meter)

Jarak terdekat sel penelitian dari pinggir hutan yaitu 0 m atau berada tepat dipinggir hutan, sedangkan jarak terjauh yaitu 7218,59 m dan rata-rata jarak sel dari pinggir hutan adalah 2774,62 m. Jarak terdekat sel yang terdeteksi tanda keberadaan Kambing hutan sumatera adalah tepat di pinggir hutan (0 m), dan terjauh 6444,94 m. Rata-rata jarak sel yang terdapat tanda keberadaan Kambing hutan sumatera dari pinggir hutan yaitu 3114,17 m (Tabel 1)

2. Jarak ke Desa (meter)

Jarak rata-rata sel penelitian dari desa yaitu 7709,36 m, dan jarak terdekat sel dari desa adalah 1700,00 m, dan paling jauh 10822,66 m. Rata-rata jarak sel yang terdeteksi tanda keberadaan Kambing hutan adalah 7183,78 m dari desa. Kambing hutan sumatera mulai terdeteksi pada sel yang berjarak 3452,54 m dari desa, dan sel yang terdeteksi tanda keberadaan Kambing hutan sumatera paling jauh dari desa yaitu berjarak 10822,66 m (Tabel 1).

3. Jarak ke Jalan (meter)

Jarak ke jalan berkaitan erat dengan jarak ke desa. Pada umumnya desa selalu dekat dengan jalan. Jarak rata-rata sel-sel penelitian dari jalan yaitu 5151,86 m. Sel yang terdekat dengan jalan berada pada jarak 948,68 m, dan paling jauh berjarak 9745,25 m dari jalan. Sel yang terdeteksi Kambing hutan sumatera yang paling dekat dengan jalan berada pada jarak 2147,09 m dan paling jauh berjarak 9419,13 m. Jarak rata-rata sel yang terdeteksi tanda-tanda keberadaan Kambing hutan sumatera yaitu 5530,12 m (Tabel 1).

4. Jarak ke Sungai (meter)

Sel-sel penelitian, ada yang berada di sekitar sungai (0 m), dan paling jauh dari sungai yaitu 600 m. Jarak rata-rata sel dari sungai yaitu 189,2595 m. Sel yang terdeteksi tanda-tanda keberadaan Kambing hutan sumatera ada yang berada di sekitar sungai, dan yang paling jauh dari sungai berada pada jarak 565,69 m. Jarak rata-rata sel yang terdeteksi tanda-tanda keberadaan Kambing hutan sumatera yaitu 181,2905 m (Tabel 1)

Tabel 1. Rata-rata pemilihan sel dan keterdapatan kambing pada setiap sel pengamatan

	Semua sel	Dijumpai kambing hutan
Jarak sel dari pinggir hutan	2,774.6 (0-7,218.59)	3,114.17 (0-6,444.94)
Jarak sel dari desa	7183.78 (1700-10822.66)	7183.78 (3452.54-10822.66)
Jarak sel dari jalan	5,151.86 (948,68-9,745.25)	5,530.12 (2,147.09-9,419.13)
Jarak sel dari sungai	189.2595 (0-600)	181.2905 (0-565.69)
Ketinggian sel (dpl)	886.5455 (429-1764.00)	801.2727 (436-1492.00)
Kemiringan sel (%)	10.81295 (0,86-25,6)	11.84273 (0,86-25,6)

5. Ketinggian (meter dari permukaan laut/ mdpl)

Ketinggian lokasi sel yang paling rendah yaitu 429 m dpl, dan posisi paling tinggi berada pada ketinggian 1764 m dpl. Ketinggian rata-rata sel penelitian 886,54 mdpl. Ketinggian minimum sel yang terdeteksi tanda-tanda keberadaan Kambing hutan sumatera pada ketinggian 436 m dpl dan maksimum 1492,00 m dpl. Rata-rata ketinggian sel-sel yang terdeteksi tanda-tanda keberadaan Kambing hutan sumatera yaitu 801,27 m dpl (Tabel 1).

6. Kemiringan

Rata-rata kemiringan lokasi penelitian 10,81% dan rata-rata kemiringan sel yang terdeteksi tanda-tanda keberadaan Kambing hutan sumatera 11,84%. Kemiringan lokasi sel penelitian yang paling rendah 0,86% dan paling tinggi 25,66%. Kemiringan terendah lokasi sel yang terdeteksi tanda-tanda keberadaan Kambing hutan sumatera 0,86% dan terbesar 25,66% (Tabel 1).

Faktor spasial yang menentukan model terbaik PAO Kambing hutan sumatera

Hasil analisis PRESENCE didapatkan rumusan model PAO dari 6 faktor spasial serta model konstanta [ψ (.), p (.)] (Tabel 2). Dari tabel tersebut diketahui model terbaik adalah jarak dari pinggir hutan karena nilai AIC nya terendah (168,13) dengan nilai ketepatan model rendah (17,41%), dan memiliki bobot model yang terbesar dibandingkan dengan model lainnya (0,1498). Model

terbaik kedua yaitu kemiringan. Bobot model kemiringan lebih dekat dengan model terbaik I (jarak dari pinggir hutan), yaitu 0,1322. Nilai AIC dari model kemiringan juga rendah setelah model jarak dari pinggir hutan.

Selain keenam faktor spasial tersebut, perlu juga diketahui model dari kombinasi 2 faktor spasial, yang kemungkinan akan didapat model terbaik dari model yang telah didapatkan sebelumnya (jarak dari pinggir hutan). Untuk itu perlu dilakukan uji korelasi dari keenam faktor spasial tersebut dengan uji spearman (Tabel 2).

Dari tabel tersebut, ada 10 kombinasi faktor spasial yang tidak signifikan ($p > 0,05$), yaitu:

1. kemiringan dan jarak ke jalan ($p = 0,506$)
2. kemiringan dan jarak ke sungai ($p = 0,155$)
3. kemiringan dan jarak dari pinggir hutan ($p = 0,214$)
4. ketinggian dan jarak ke jalan ($p = 0,510$)
5. ketinggian dan jarak ke sungai ($p = 0,516$)
6. jarak ke desa dan jarak ke jalan ($p = 0,074$)
7. jarak ke desa dan jarak ke sungai ($p = 0,132$)
8. jarak ke desa dan pinggir hutan ($p = 0,324$)
9. jarak ke jalan dan sungai ($p = 0,992$)
10. jarak ke sungai dan jarak dari pinggir hutan ($p = 0,369$)

Hasil analisis faktor yang memiliki AIC terendah adalah jarak dari pinggir hutan dan kemiringan. Pasangan kombinasi masing-masing faktor

kemiringan dan jarak dari pinggir hutan, yaitu:

1. kemiringan dan jarak ke jalan
2. kemiringan dan jarak ke sungai
3. kemiringan dan jarak dari pinggir hutan
4. jarak dari desa dan jarak dari pinggir hutan
5. jarak dari sungai dan jarak dari pinggir hutan

Dari 5 kombinasi tersebut terpilih kombinasi faktor spasial dengan nilai AIC yang rendah yaitu:

1. kemiringan dan jarak dari pinggir hutan

2. kemiringan dan jarak dari sungai
3. jarak dari pinggir hutan dan jarak dari sungai

Ketiga kombinasi tersebut diproses kembali menggunakan program PRESENCE, sehingga didapatkan 3 model (Tabel 2). Dari ketiga model tersebut, nilai AIC terendah yaitu model kombinasi kemiringan dan jarak dari pinggir hutan (169,83). Nilai tersebut dinilai masih jauh lebih besar dibandingkan nilai AIC jarak dari pinggir hutan (168,13) dan kemiringan (168,38). Nilai AIC dari faktor yang dikombinasikan tersebut juga lebih besar

Tabel 2. Taksiran parameter model untuk PAO kambing hutan sumatera di Sipurak, TNKS dan sekitarnya

No.	Model	K	AIC	ΔAIC	w _i	ψ ±S.E.	Ketepatan model	P
1	Ψ (jarak dari pinggir hutan),p(.)	2	168.13	0	0.1498	0.7283±0.1268	17.41	0.2495
2	Ψ (kemiringan),p(.)	2	168.38	0.25	0.1322	0.7486±0.1472	19.66	0.2447
3	Ψ (jarak ke sungai),p(.)	2	168.82	0.69	0.1061	0.7356±0.1570	21.34	0.2460
4	Ψ (jarak ke jalan),p(.)	2	168.86	0.73	0.104	0.7462±0.1555	20.84	0.2448
5	Ψ(.),p(.)	2	169.20	1.07	0.0878	0.7383±0.1600	21.67	0.2463
6	Ψ(desa),p(.)	2	169.28	1.15	0.0843	0.7370±0.1623	22.02	0.2464
7	Ψ(ketinggian),p(.)	2	169.46	1.33	0.0771	0.7322±0.1652	22.56	0.2473
8	Ψ(kemiringan+jarak dari pinggir hutan),p(.)	3	169.83	1.70	0.064	0.7620±0.1461	19.17	0.2420
9	Ψ(jarak dari pinggir hutan+ jarak dari sungai),p(.)	3	169.92	1.79	0.0612	0.7637±0.1608	21.06	0.2407
10	Ψ(kemiringan+jarak dari sungai),p(.)	3	170.37	2.24	0.0489	0.7494±0.1471	19.63	0.2446

Keterangan :

Ψ = Probabilitas daerah untuk dihuni/Occupancy (bagian daerah yang dihuni)

p = Probabilitas deteksi

K = Jumlah parameter di dalam model

ΔAIC = Perbedaan nilai antara AIC yang paling kecil dengan yang lainnya

w_i = Bobot model AIC

Model presisi = $\Psi \text{ S.E.} / \Psi * 100$ (ketepatan model)

dari nilai AIC seluruh faktor spasial (tanpa kombinasi).

Pada Tabel 2, terdapat sedikitnya variasi estimasi PAO/ *occupancy* Kambing hutan sumatera yaitu antara 72,83 – 76,37%. Dari tabel tersebut juga diketahui nilai probabilitas deteksi Kambing hutan sumatera. Variasi estimasi probabilitas deteksi Kambing hutan sumatera yaitu antara 24,07 – 24,95%. Dari 10 model (Tabel 2), model terbaik I adalah jarak dari pinggir hutan ($\phi = 0.7283 \pm 0.1268$) dengan nilai AIC (168,13), dan terbaik ke-2 adalah kemiringan ($\phi = 0,7486 \pm 0,1472$) dengan nilai AIC (168,38).

1. Jarak dari Pinggir Hutan

Model PAO jarak dari pinggir hutan yaitu $\phi = 0.7283 \pm 0.1268$. Dari model tersebut diketahui nilai PAO Kambing hutan sumatera adalah 72,83% (tergolong tinggi), dengan standar error sebesar 12,68% dan probabilitas deteksinya sebesar 24,95%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kemungkinan terdeteksinya Kambing hutan sumatera di lokasi penelitian berdasarkan jarak dari pinggir hutan yaitu sebesar 24,95%. Nilai probabilitas deteksi jarak dari pinggir hutan kurang dari 30%, maka nilai PAO tersebut tergolong bias.

Tidak terdeteksinya suatu spesies pada suatu daerah, bukan berarti spesies itu tidak ada di lokasi tersebut. Menurut MacKenzie (2005) non-deteksi merupakan hasil dari 2 proses yang berbeda; (1) spesies tersebut ada tetapi tidak pernah terdeteksi, (2) Spesies tersebut memang tidak ada selama musim tertentu. Kesalahan menduga

peluang ketidakhadiran dari suatu spesies pada pengamatan dapat dihitung dengan cara: $(1-p)^s$ (s = jumlah survey/ ulangan pengamatan, p = probabilitas deteksi) (MacKenzie *et al.* 2005), sehingga didapatkan nilai kesalahan menduga peluang ketidakhadiran sebesar 0,317251 (31,725%).

2. Kemiringan

Kemiringan merupakan faktor spasial kedua yang memiliki pengaruh yang besar terhadap PAO Kambing hutan sumatera setelah faktor spasial jarak dari pinggir hutan. Tempat tinggal yang disukai Kambing hutan sumatera ialah semak lebat, daerah berbatu kapur dan bertebing curam (Satrapradja *et al.* 1982). Model PAO Kambing hutan sumatera dari faktor spasial kemiringan yaitu ($\psi = 0,7486 \pm 0,1472$). Proporsi daerah yang dihuni oleh Kambing hutan sumatera di lokasi penelitian berdasarkan tingkat kemiringan adalah 74,86% dengan probabilitas terdeteksinya 24,47%.

Berdasarkan nilai PAO tersebut, berarti faktor kemiringan juga sangat menentukan tingkat hunian atau keberadaan Kambing hutan sumatera. Nilai kesalahan menduga peluang ketidakhadiran dari spesies tersebut berdasarkan faktor kemiringan adalah 0,3254 atau 32,54% .

Nilai Kesalahan menduga peluang ketidakhadiran dari suatu spesies berdasarkan faktor kemiringan lebih tinggi dibandingkan dengan faktor jarak dari pinggir hutan, ini berarti bahwa pada kondisi lapangan yang lereng/ terjal, tingkat kesulitan mendeteksi tanda

keberadaan Kambing hutan sumatera lebih tinggi. Kondisi lereng yang terjal tersebut menyebabkan suatu lokasi tertentu tidak terdeteksi keberadaan Kambing hutan sumatera.

PEMBAHASAN

Korelasi antara Faktor Spasial dan PAO (\emptyset)

Faktor spasial dan PAO mempunyai korelasi yang positif (Tabel 4) ditunjukkan oleh (β -coefficient \pm S.E.) yang bernilai positif.

1. Jarak dari Pinggir Hutan

Semakin jauh jarak dari pinggir hutan, maka tingkat hunian atau

occupancy (PAO) Kambing hutan sumatera semakin tinggi. Korelasi tersebut berhubungan dengan sifat Kambing hutan sumatera yang pemalu dan sangat sensitif terhadap musuh atau satwa lain serta makhluk lainnya seperti manusia. Sesuai dengan kebiasaan Kambing hutan sumatera yang menghabiskan waktunya untuk bersembunyi di dalam semak-semak yang lebat dan beristirahat di dalam gua sambil mengunyah kembali makanannya, seperti yang dikatakan oleh Fox. & Myers (2001) Kambing hutan sumatera beristirahat di hutan yang bervegetasi lebat.

Dari kebiasaan tersebut dapat dijadikan alasan bahwa PAO/ tingkat

Tabel 3. Korelasi antara faktor yang signifikan dan *occupancy* serta probabilitas deteksi dari uji Spearman

		Ketinggian	Jarak ke desa	Jarak ke jalan	Jarak ke sungai	Jarak dari pinggir hutan
Kemiringan	Correlation Coefficient	0.516*	0.360*	0.103	0.218	0.191
	<i>P</i>	<0.001	0.016	0.506	0.155	0.214
	N	44	44	44	44	44
Ketinggian	Correlation Coefficient		0.698*	0.102	0.100	0.328*
	<i>P</i>		<0.001	0.510	0.516	0.030
	N		44	44	44	44
Jarak ke desa	Correlation Coefficient			0.272	0.231	0.152
	<i>P</i>			0.074	0.132	0.324
	N			44	44	44
Jarak ke jalan	Correlation Coefficient				0.002	0.725*
	<i>P</i>				0.992	<0.001
	N				44	44
Jarak ke sungai	Correlation Coefficient					0.139
	<i>P</i>					0.369
	N					44

hunian Kambing hutan sumatera lebih tinggi di lokasi yang semakin jauh ke dalam hutan. Hal tersebut disebabkan oleh faktor aktifitas atau gangguan manusia yang semakin tinggi jika semakin dekat dengan pinggir hutan.

2. Kemiringan

Tingkat hunian Kambing hutan sumatera (*occupancy/* PAO) semakin tinggi jika nilai kemiringan suatu tempat semakin besar. Kambing hutan sumatera merupakan satwa yang pintar memanjat, dan biasanya menyukai lokasi yang terjal sesuai yang dikatakan Sastrapradja *dkk.* (1982) Kambing hutan sumatera hidup di daerah berbatu kapur dan bertebing curam.

Selain Kambing hutan dikenal sebagai satwa yang sangat pandai memanjat (Medway 1978). Kondisi kemiringan yang terjal akan sulit dicapai oleh satwa lainnya untuk menggapainya dan keunggulan tersebut digunakan untuk bersembunyi dari gangguan predator. Hal itu sesuai dengan pendapat Krebs & Davis (1993) bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi penyebaran satwa adalah kemampuan dispersal, perilaku, ada atau tidaknya spesies lain, faktor kimia (oksigen, salinitas, pH, dan lain-lain) dan faktor-faktor fisik (suhu, cahaya, topografi, curah hujan, iklim).

3. Jarak ke Sungai

Walaupun jarak dari sungai bukan merupakan faktor yang sangat penting

Table 4. Hubungan korelasi antara *occupancy/* PAO (A), probabilitas deteksi (B) dengan faktor habitat spasial

No.	Model	A	B
		ψ (β -coefficient \pm S.E.)	p (β -coefficient \pm S.E.)
1	Ψ (jarak dari pinggir hutan),p(.)	0.3651 \pm 0.2623	-1.1011 \pm 0.3033
2	Ψ (kemiringan),p(.)	1.1088 \pm 0.8250	-1.1272 \pm 0.3181
3	Ψ (jarak ke sungai),p(.)	0.5421 \pm 0.4617	-1.1199 \pm 0.3351
4	Ψ (jarak ke jalan),p(.)	0.2952 \pm 0.2252	-1.1265 \pm 0.3258
5	Ψ (.),p(.)	1.0369 \pm 0.8278	-1.1186 \pm 0.3315
6	Ψ (jarak ke desa),p(.)	0.2682 \pm 0.2182	-1.1179 \pm 0.3343
7	Ψ (kemiringan),p(.)	0.3462 \pm 0.2905	-1.1130 \pm 0.3382
8	Ψ (kemiringan+ jarak dari pinggir hutan),p(.)	kemiringan; 0.4884 \pm 0.9578 pinggir hutan; 0.2479 \pm 0.3445	-1.1417 \pm 0.3151
9	Ψ (jarak dari pinggir hutan +jarak ke sungai),p(.)	Pinggir hutan; 0.2816 \pm 0.3282 Sungai; 0.2145 \pm 0.5014	-1.1488 \pm 0.3322
10	Ψ (kemiringan+jarak ke sungai),p(.)	kemiringan; 0.9840 \pm 1.7652 sungai; 0.0651 \pm 0.8430	-1.1279 \pm 0.3175

terhadap PAO Kambing hutan sumatera, tetapi faktor jarak dari pinggir sungai berkorelasi positif terhadap nilai PAO. Hal tersebut berarti bahwa semakin jauh letak suatu lokasi dari pinggir sungai maka semakin tinggi nilai PAO Kambing hutan sumatera. Pada umumnya satwa akan turun ke sungai untuk memenuhi kebutuhan air, seperti anoa dataran rendah (*Bubalus depressicornis*). Mustari (2003) melaporkan bahwa anoa adalah satwa yang tergantung terhadap air, anoa membutuhkan air setiap hari untuk minum, anoa sering mengunjungi sumber air seperti sungai, dan anak sungai, mata air, lubang air dan tempat berkubang. Berbeda dengan Kambing hutan sumatera, satwa tersebut jarang sekali terlihat minum (Sirin St Marajo, komunikasi pribadi lihat Muharizal 1999), hal tersebut disebabkan oleh kebiasaan Kambing hutan sumatera yang mengonsumsi jenis tumbuhan yang mengandung kadar air tinggi.

Roesjdi (1989) juga mengatakan bahwa selama pengamatan, Kambing hutan tidak pernah terlihat minum, baik di sungai ataupun di tempat-tempat yang tergenang oleh air hujan. Selanjutnya, dijelaskan pula bahwa kambing secara keseluruhan relatif kurang membutuhkan air, hal ini pulalah yang menyebabkan kambing lebih cenderung makan daun-daunan dari pada merumput.

Jika ditinjau dari perilakunya, Kambing hutan sumatera sangat sensitif terhadap gangguan serta musuh-musuhnya seperti Harimau sumatera (*Panthera tigris*), dan Anjing hutan (*Cuon alpinus*) (Satrapardja dkk. 1982). Satwa pada umumnya cenderung akan

mencari sumber air minum seperti di sungai atau genangan air lainnya untuk memenuhi kebutuhan air. Hal tersebut juga dapat dijadikan alasan bagi Kambing hutan sumatera untuk berada jauh dari pinggir sungai, yaitu untuk menghindari musuh atau satwa lain terutama predator yang sedang memenuhi kebutuhan minumannya di pinggir sungai.

4. Jarak ke Jalan

Jalur jalan dapat meningkatkan aksesibilitas manusia ke dalam habitat Kambing hutan sumatera, meskipun sebenarnya dengan adanya jalan tidak semua manusia bermaksud untuk mengeksploitasi Kambing hutan sumatera secara langsung. Tetapi dari kegiatan yang dilakukan oleh manusia secara tidak langsung tetap memberikan gangguan bagi Kambing hutan sumatera. Fukuda (1995) melaporkan bahwa manusia adalah salah satu predator Kambing hutan jepang (*Capricornis crispus*).

5. Jarak ke Desa

Sifat Kambing hutan sumatera yang sangat pemalu atau sensitif cenderung akan mencari lokasi yang jauh dari gangguan manusia atau musuh-musuhnya. Terkadang manusia menjadi musuh alami Kambing hutan sumatera. Tekanan manusia merupakan faktor yang diduga kuat menjadi pembatas terhadap kondisi habitat Kambing hutan sumatera.

5. Ketinggian

Ketinggian (elevasi) merupakan faktor topografi yang berpengaruh

terhadap keanekaragaman spesies tumbuhan dan satwa. Sama halnya dengan faktor spasial yang lain, ketinggian juga berkorelasi positif terhadap tingkat keberadaan Kambing hutan sumatera di suatu lokasi. Hal tersebut berhubungan dengan sifat Kambing hutan sumatera yang sangat sensitif, sehingga di tempat yang tinggi akan susah untuk dicapai oleh manusia yang merupakan musuh bagi Kambing hutan sumatera (perburuan).

Korelasi Antara Faktor Spasial dan Probabilitas Deteksi (P)

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa faktor spasial tidak signifikan terhadap probabilitas deteksi Kambing hutan sumatera. Hal tersebut dilihat dari nilai p ($\hat{\alpha}$ -coefficient) bernilai negatif. Hal itu berarti bahwa setiap penambahan nilai faktor spasial, belum tentu akan meningkatkan nilai probabilitas deteksi. Probabilitas deteksi ' p ' sama dengan berapa besar kemungkinan atau peluang untuk mendapatkan tanda keberadaan Kambing hutan sumatera di lokasi penelitian, sehingga ada kemungkinan nilai ' p ' (probabilitas deteksi) berhubungan dengan kondisi cuaca, waktu dalam suatu tahun dan ketelitian pengamat.

Analisis PRESENCE, didapatkan variasi estimasi PAO/ *occupancy* Kambing 72,83 – 76,37%. Dari tabel tersebut juga diketahui nilai probabilitas deteksi Kambing hutan sumatera. Variasi estimasi probabilitas deteksi Kambing 24,07 – 24,95%. Model PAO yang terbaik adalah jarak dari pinggir hutan ($\sigma = 0.7283 \pm 0.1268$), dan yang

kedua yaitu kemiringan ($\sigma = 0.7486 \pm 0.1472$), karena kemiringan memiliki bobot model (w_i) yang berdekatan dengan jarak dari pinggir hutan. Kondisi yang demikian berarti bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap PAO/ *occupancy* Kambing hutan sumatera adalah jarak dari pinggir hutan dan kemiringan (preferensi habitat).

Dari model terbaik I (jarak dari pinggir hutan), diketahui nilai PAO Kambing hutan sumatera 72,83% dengan standar error sebesar 12,68%. Probabilitas terdeteksinya yaitu 0,2495 (24,95%). Nilai tersebut mempunyai arti kemungkinan terdeteksinya Kambing hutan sumatera di lokasi penelitian berdasarkan faktor jarak dari pinggir hutan sebesar 24,95%. Nilai probabilitas deteksi Kambing hutan sumatera (24,94%) kurang dari 0,3. Nilai PAO tersebut masih tergolong bias. Sebagaimana yang dikatakan oleh Mackenzie *et al.* (2003-2005), bahwa estimasi yang baik untuk nilai *occupancy*/ PAO, jika probabilitas terdeteksinya $>0,3$ (30%).

Tidak terdeteksinya suatu spesies pada suatu daerah, bukan berarti spesies itu tidak ada di lokasi tersebut. Menurut MacKenzie *et al.* (2003-2005), metode non-deteksi merupakan hasil dari 2 proses yang berbeda: (1) Spesies tersebut ada tetapi tidak pernah terdeteksi, (2) Spesies tersebut memang tidak ada selama suatu musim. Kesalahan menduga peluang ketidakhadiran dari pengamatan dapat dihitung dengan cara: $(1-p)^s$ (s = jumlah survei/ ulangan pengamatan, p = probabilitas deteksi)

(MacKenzie 2005), sehingga didapatkan nilai kesalahan menduga peluang ketidakhadiran sebesar 0,317251. Kesalahan menduga peluang ketidakhadiran dari 4 kali survei yang dilaksanakan berdasarkan faktor jarak dari pinggir hutan adalah sebesar 31,72%.

Keenam faktor habitat spasial dan PAO mempunyai korelasi yang positif, artinya bahwa setiap kenaikan nilai faktor habitat spasial maka nilai PAO akan ikut meningkat, tetapi tidak demikian halnya antara faktor habitat spasial dan probabilitas deteksi, karena antara faktor habitat spasial berkorelasi negatif dengan probabilitas deteksi.

KESIMPULAN

Faktor spasial yang paling berpengaruh terhadap nilai PAO/*occupancy* Kambing hutan sumatera adalah jarak dari pinggir hutan, dan kemiringan. Hasil analisis PREENCE didapatkan Variasi estimasi PAO/*occupancy* Kambing hutan sumatera yaitu berkisar antara 72,83 – 76,37%, dan probabilitas deteksinya 24,07 – 24,95%. Semua faktor spasial yang diperkirakan mempengaruhi nilai PAO/*occupancy* Kambing hutan sumatera berkorelasi positif dengan PAO, artinya bahwa semakin besar nilai faktor spasial maka akan semakin besar pula nilai PAO Kambing hutan sumatera. Tetapi faktor spasial habitat berkorelasi negatif dengan nilai probabilitas deteksi.

Metode PAO cukup efektif digunakan dalam mengetahui faktor preferensi habitat Kambing hutan sumatera serta dapat dijadikan ukuran

kelimpahan Kambing hutan sumatera di lokasi penelitian. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pengelola Taman Nasional Kerinci Seblat untuk pengelolaan habitat dalam upaya pelestarian populasi Kambing hutan sumatera.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr. Ibnu Maryanto (Bidang Zoology LIPI), Prof. Dr. Ani Mardiasuti (Fakultas Kehutanan IPB), Dr. Noviar Andayani (FMIPA-UI) yang memberikan saran-saran dalam penyelesaian tulisan ini. Tidak lupa ucapan terima kasih kami tujukan kepala Balai Taman Nasional Kerinci Seblat Ir. Soewartono, MM atas izin untuk melaksanakan penelitian di TNKS serta atas saran yang telah diberikan. Selanjutnya penulis mengucapkan terimakasih kepada FFI-DICE atas sarana dan prasarana yang diberikan selama penelitian. Kepada Dr. Matthew Linkie atas diskusi dan semua bantuannya hingga terselesainya Tesis ini. Yoan Dinata, S.si dan rekan-rekan dari tim monitoring harimau sumatera beserta para asisten lapangan yang telah banyak membantu penulis dalam melaksanakan penelitian terutama di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fox, D. & P. Myers. 2001. "Bovidae" (On-line), Animal Diversity Web. <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/>

- [information/Bovidae.html](#). 23 August 2006, pk. 14.55 WIB.
- Fukuda, G. 1995. Illustrated pocket book of animals in colour. 5-12, 1 Chome, Akasaka, Minato-ku, Tokyo, Japan: Hokuryukan. [www.University of Michigan museum of zoology](http://www.UniversityofMichiganmuseumofzoology). 18 sept 2006, pk. 15.05 WIB.
- Krebs, JR & NB. Davies. 1993. *An introduction to behaviour ecology*. 3rd ed. Oxford: xii + 420 hlm.
- MacKenzie, DI. & JA. Royle. 2005. Designing efficient occupancy studies: general advice and tips on allocation of survey effort. *Journal of Applied Ecology* (in press).
- MacKenzie, DI., JD. Nichols, N. Sutton, K. Kawanishi & LL. Bailey. 2005b. Improving inferences in population studies of rare species that are detected imperfectly. *Ecology* (in press).
- MacKenzie, DI., LL. Bailey & JD. Nichols. 2004. Investigating species co-occurrence patterns when species are detected imperfectly. *J. Anim. Ecology*, 73: 546-555.
- MacKenzie DI., JD. Nichols, JE. Hines, MG. Knutson & AB. Franklin. 2003. Estimating site occupancy, colonization and local extinction when a species is detected imperfectly. *Ecology*, 84: 2200-2207.
- Medway, L. 1978. *The Wild mammal of Malaysia and Singapore* 2nd edition. Oxford University Press. Kuala Lumpur: xix + 127 hlm.
- Muharizal. 1999. Habitat dan makanan Kambing hutan (*Capricornis sumtraensis*) di kawasan hutan Talang Babungo Kecamatan Lembah Gumanti Kabupaten Solok. Tesis Program Pascasarjana Universitas Andalas.
- Mustari, AH. 2003. Ecology and conservation of lowland anoa (*Bubalus depressicornis*, Smith) in Sulawesi, Indonesia. Thesis of Doctor of philosophy of the University of New England. Germany.
- Roesjdi, I. 1989. Studi perilaku Kambing hutan sumatera di Maninjau, Sumatera Barat dan di kebun binatang Ragunan, Jakarta. Skripsi Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Satrapradja, S., S. Adisoemarto, HB. Munaf & Prawono. 1982. *Beberapa jenis mamalia*. Lembaga Biologi Nasional-LIPI. Bogor
- VanStrien Nj. 1983. *Aguide to the tracks of mammals of western Indonesia*. School of environmental conservation management. Ciawi, Bogor: viii + 44 hlm.
- Whitemore, TC. 1984. *Tropical rain forest of the far east*. 2nd edition. Oxford University press. Oxford: xv1 + 352 hlm.