

INFORMASI DARI FESES DAN JEJAK KAKI RUSA SAMBAR (*Cervus unicolor*) SERTA IMPLIKASINYA PADA AKURASI PENAKSIRAN POPULASI**RACHMAT BUDIWIJAYA SUBA^{1*}, CHANDRADEWANA BOER² & IRMAN³**¹Laboratorium Keanekaragaman Hayati, Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman²Pusat Penelitian Hutan Tropis Universitas Mulawarman (PPHT Unmul)³Alumni Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman**ABSTRACT**

*This study aims to investigate Sambar Deer (*Cervus unicolor*) ecology from the encounter of pellet piles groups and tracks in the study area. This study was carried out in Swanslutung village, one of the villages in the Paser District, East Kalimantan, where the hunting pressure is still relatively high and local people still depend on hunting for bush-meat of Sambar Deer. Further discussion addresses to find accurate and reliable scheme of population estimate. Average density estimate for the study area, based on the groups of pellet piles count, was $3.01 + 0.17$ individuals/km². Tracks can give information about sex and age classes, some of essential parts to study population dynamic of Sambar Deer. Dispersion of pellet piles groups and tracks can be used in tracking to study home range and territories of the species.*

Keywords: Pellet piles groups, tracks, population dynamic, Sambar Deer.

*Penulis untuk korespondensi: E-mail: rb_suba@hotmail.com, Telp. 0541-749068, Fax. 0541-735379, HP. 081350808855

PENDAHULUAN

Salah satu fauna hutan tropis Kalimantan Timur adalah Rusa Sambar (*Cervus unicolor*). Sumber daya yang cukup potensial ini cenderung menurun populasinya akibat perburuan yang dilakukan terus-menerus tanpa memperhatikan keseimbangan ekobiologisnya. Kemampuan reproduksi Rusa Sambar yang terbatas dan tingginya angka perburuan, ditambah dengan meningkatnya kerusakan habitat hutan tempat satwa liar ini, telah berdampak kepada penurunan populasi secara drastis. Boer (2000) dan Suba (2007) menyebutkan bahwa secara kualitatif, dampak perburuan terhadap populasi Rusa Sambar dapat ditunjukkan oleh kenyataan yang didasarkan pada keterangan para pemburu bahwa jumlah Rusa

Sambar yang diperoleh sebagai hasil buruan mengalami penurunan setiap tahunnya dalam 5 - 10 tahun terakhir.

Status Rusa Sambar belum diketahui dengan pasti di seluruh wilayah berhutan di Kalimantan Timur. Populasi jenis ini diduga memiliki penyebaran yang luas di Kalimantan Timur, mulai interior hutan primer sampai hutan sekunder pada berbagai tingkatan suksesi, pinggiran hutan, pinggiran sungai, daerah terbuka yang berumput, semak belukar sekunder dan daerah ladang terbuka (Nowak, 1999; Meijaard dkk., 2006). Meijaard dkk. (2006) dan Payne dkk. (2000) bahkan menyebutkan bahwa Rusa Sambar sangat umum terdapat pada hutan-hutan sekunder daripada hutan-hutan yang tidak terganggu. Mereka menghindari lokasi dimana manusia berada dan

beristirahat di siang hari di hutan-hutan yang relatif lebat. Rusa Sambar nampaknya merupakan jenis yang mendapat keuntungan dengan terbukanya areal hutan, tetapi karena tekanan perburuan, mereka tetap hadir dengan kepadatan yang rendah dan lebih soliter di hutan-hutan sekunder.

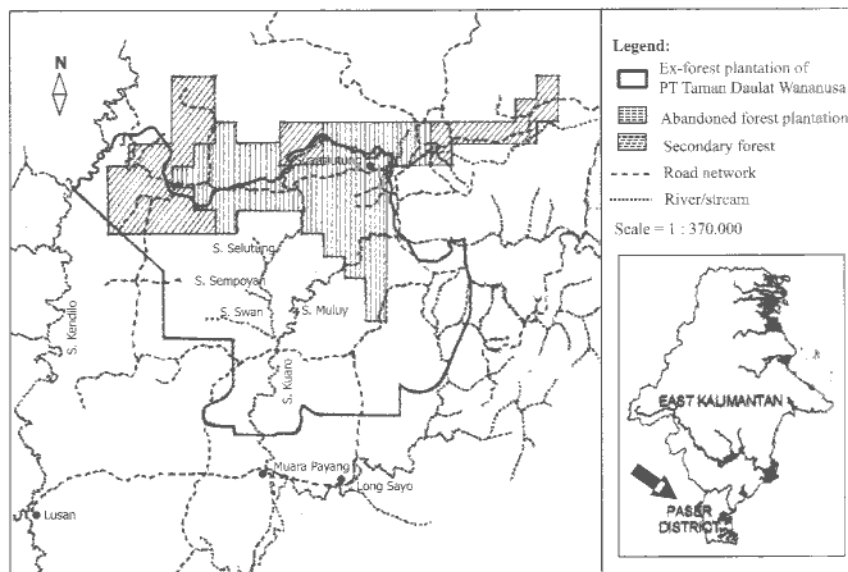
Rusa Sambar memang dilaporkan semakin menurun populasinya sebagai akibat negatif dari perburuan. Perburuan yang berlebihan dapat menjadi faktor yang lebih penting daripada konversi habitat dalam menurunkan populasi Rusa Sambar di habitat alaminya pada lokasi tertentu. Walaupun demikian, perburuan Rusa Sambar sampai sekarang pun masih berlanjut dengan kuantitas yang masih ekonomis di pasaran. Hal ini mengindikasikan bahwa masih terdapat populasi yang cukup *viable* di alam bebas.

Sementara itu, belum ada informasi mengenai ukuran populasi jenis ini di alam. Estimasi dari pertemuan langsung dirasakan sulit karena Rusa Sambar termasuk dalam kelompok mamalia besar yang bersifat sensitif dan selalu menghindari manusia ketika bertemu di hutan. Jenis ini umumnya sulit untuk diamati pada daerah tropis yang memiliki penutupan tajuk yang sangat lebat disamping sifatnya

yang relatif nokturnal (umumnya aktif pada malam hari). Cakupan habitat yang luas dan populasi yang 'terbuka' juga menyulitkan dalam menetapkan sampel yang efektif dan tidak bias. Van Strien (1983) menyatakan bahwa untuk mempelajari ekologi satwa ini, harus sering mempercayakan pada bukti tidak langsung seperti kotoran (fezes), jejak kaki dan tanda-tanda lainnya sehingga dikatakan bahwa mempelajari parameter-parameter tersebut juga merupakan bagian yang penting dari pengamatan mamalia. Studi mengenai identifikasi fezes dan jejak kaki Rusa Sambar di habitat alaminya perlu dilakukan untuk memperoleh informasi tambahan mengenai ekologi jenis ini di alam bebas. Penelaahan lebih lanjut dari informasi-informasi tersebut mengarah pada suatu skema penaksiran populasi yang akurat dan dapat dipercaya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di dua lokasi yaitu: (1) Hutan sekunder dan hutan tanaman *Gmelina arborea* yang terabaikan di sekitar Desa Swanslutung, Kecamatan Muara Komam, Kabupaten Paser (Gambar 1) sebagai representasi habitat alami Rusa



Gambar 1. Lokasi penelitian di habitat alami Rusa Sambar dan kuadrat habitatnya

Tabel 1. Struktur atau kelas umur Rusa Sambar

Kelas Umur		Rentang Umur	Karakteristik
Jantan	Betina		
Jantan dewasa	Betina dewasa	Individu dewasa dengan umur 7 tahun dan lebih	<ul style="list-style-type: none"> • Pola perilaku seksual yang jelas • Jantan dewasa memiliki rampang dengan pertumbuhan sempurna
Jantan remaja	Betina remaja	Antara 3 – 6 tahun	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak bersama induk betinanya lagi • Pada jantan remaja mulai tumbuh <i>pedicle</i> pada kepalanya pada umur 3 tahun dan tumbuh bertambah panjang dan keras sampai mencapai umur 6 tahun • Jantan remaja belum memperlihatkan kematangan seksual • Betina remaja melahirkan pertama kali pada saat umur 3 tahun
Jantan muda	Betina muda	Antara 1 – 2 tahun	Masih bersama induk betinanya
Anak		Umur di bawah 12 bulan	Masih perlu pengawasan induk betinanya

Sumber: Suba (2007), yang dimodifikasi dari Mason (2006) dan Schaller (1967)

yang ditemukan di penangkaran kemudian diamankan (*exclosure*) dari kemungkinan kerusakan, namun tetap mempertahankan proses perubahan akibat faktor cuaca dan waktu untuk mengamati perubahan bentuk feses. Umur feses dinyatakan sebagai estimasi waktu mulai feses dikeluarkan sampai teramati pada suatu periode tertentu. Jumlah kelompok feses yang ditemukan di alam bebas dapat digunakan untuk mengestimasi kepadatan Rusa Sambar. Rumus estimasi kepadatan Rusa Sambar mengikuti Rabinowitz (1997).

Kepadatan Rusa Sambar =

$$\frac{\text{kelompok feses} \times \text{total luas sampel area}}{\text{jumlah transek} \times \text{defecation rate}}$$

Kelompok feses yang dimasukkan dalam perhitungan adalah kelompok feses dengan perkiraan umur kurang dari 1 bulan. Kelompok feses yang diperkirakan berumur < 1 bulan dihitung pada 14 buah transek dengan panjang bervariasi antara 0,70 - 3,80 km dan lebar 3 m. Rata-rata panjang transek 1,92 km. Dengan total panjang transek 26,90 km dan lebar 3 m, maka luas total sampel area untuk penghitungan kelompok feses adalah 0,0807 km². Hasil pengamatan Irman (2007) di penangkaran Rusa

Sambar Desa Api-api mendapatkan angka 13 untuk *defecation rate*, yaitu rata-rata jumlah kelompok feses yang dikeluarkan oleh satu individu Rusa Sambar dalam sehari.

Pengamatan dan pengukuran jejak kaki

Pengukuran jejak kaki dilakukan di penangkaran dengan mengambil sampel individu untuk setiap kelas umur. Pengukuran dilakukan terhadap panjang dan lebar jejak kaki yang teramati. Gambar 3 menunjukkan cara melakukan pengukuran terhadap jejak kaki. Analisis statistik dengan menggunakan program SPSS (versi 14,0) digunakan untuk menganalisis ukuran panjang jejak kaki pada kelas umur berbeda. Jejak kaki yang diukur yaitu jejak kaki depan. Hasil pengukuran panjang jejak kaki depan untuk setiap kelas umur dari individu Rusa Sambar yang berhasil teridentifikasi yaitu dewasa (*adult*), remaja (*juvenile*) dan anak (*calf*), ditampilkan dengan menggunakan statistik deskriptif.

Untuk menguji apakah panjang jejak kaki antar tiap kelas umur berbeda secara statistik, digunakan uji beda lebih dari 2 sampel. Analisis statistik yang tepat dalam hal ini adalah uji kruskal-wallis anova. Uji statistik ini termasuk uji non parametrik dimana

Sambar dengan luas areal sampel sekitar 80 km², dan (2) Areal penangkaran Rusa Sambar di Desa Api-api, Kecamatan Waru, Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur.

Penelitian ini berlangsung selama kurang lebih 12 bulan, mulai bulan Juni 2006 hingga Mei 2007. Obyek utama penelitian ini adalah kotoran (*faeces*) dan jejak kaki (*foot prints*) Rusa Sambar yang terdapat baik di alam bebas maupun penangkaran. Feses dan jejak kaki dicari sebanyak mungkin selama periode penelitian di alam bebas melalui *tracking*. Satu set pola *tracking* dianggap sebagai sebuah transek. Posisi transek pengamatan feses dan jejak kaki pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

Perhatian khusus dilakukan pada tempat-tempat dengan kemungkinan besar untuk menemukan jejak kaki seperti pinggiran sungai atau anak sungai, kubangan lumpur ('sopan': Paser; 'jilatan': Jawa),

tempat bermain dan beristirahat serta jalur yang digunakan Rusa Sambar dalam orientasi hariannya. Informasi dari pemburu yang dijadikan pemandu (*guide*) selama *tracking* digali sebanyak-banyaknya untuk mengetahui lokasi dengan kemungkinan besar ditemukannya obyek, mengenali fitur-fitur yang diamati dan mempelajari lebih detil ekologi Rusa Sambar di alam bebas.

Khusus feses dan jejak kaki yang ditemukan di penangkaran, individu Rusa Sambar pembuat jejak kaki dan pembuang feses harus dapat dikenali dan dibedakan jenis kelamin dan kelas umurnya sebaik mungkin. Tabel 1 digunakan sebagai panduan untuk membedakan individu Rusa Sambar di penangkaran.

Pengamatan feses

Feses dicari dan dipelajari sebanyak mungkin selama periode penelitian, baik di alam bebas maupun di penangkaran. Beberapa kelompok feses



Gambar 2. Transek pengamatan feses dan jejak kaki Rusa Sambar di lokasi penelitian

Tabel 1. Struktur atau kelas umur Rusa Sambar

Kelas Umur		Rentang Umur	Karakteristik
Jantan	Betina		
Jantan dewasa	Betina dewasa	Individu dewasa dengan umur 7 tahun dan lebih	<ul style="list-style-type: none"> • Pola perilaku seksual yang jelas • Jantan dewasa memiliki rampang dengan pertumbuhan sempurna
Jantan remaja	Betina remaja	Antara 3 – 6 tahun	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak bersama induk betinanya lagi • Pada jantan remaja mulai tumbuh <i>pedicle</i> pada kepalanya pada umur 3 tahun dan tumbuh bertambah panjang dan keras sampai mencapai umur 6 tahun • Jantan remaja belum memperlihatkan kematangan seksual • Betina remaja melahirkan pertama kali pada saat umur 3 tahun
Jantan muda	Betina muda	Antara 1 – 2 tahun	Masih bersama induk betinanya
Anak		Umur di bawah 12 bulan	Masih perlu pengawasan induk betinanya

Sumber: Suba (2007), yang dimodifikasi dari Mason (2006) dan Schaller (1967)

yang ditemukan di penangkaran kemudian diamankan (*exclosure*) dari kemungkinan kerusakan, namun tetap mempertahankan proses perubahan akibat faktor cuaca dan waktu untuk mengamati perubahan bentuk feses. Umur feses dinyatakan sebagai estimasi waktu mulai feses dikeluarkan sampai teramati pada suatu periode tertentu. Jumlah kelompok feses yang ditemukan di alam bebas dapat digunakan untuk mengestimasi kepadatan Rusa Sambar. Rumus estimasi kepadatan Rusa Sambar mengikuti Rabinowitz (1997).

$$\text{Kepadatan Rusa Sambar} = \frac{\text{kelompok feses} \times \text{total luas sampel area}}{\text{jumlah transek} \times \text{defecation rate}}$$

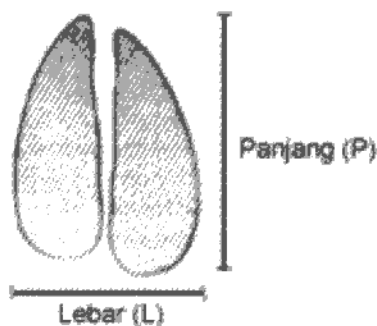
Kelompok feses yang dimasukkan dalam perhitungan adalah kelompok feses dengan perkiraan umur kurang dari 1 bulan. Kelompok feses yang diperkirakan berumur < 1 bulan dihitung pada 14 buah transek dengan panjang bervariasi antara 0,70 - 3,80 km dan lebar 3 m. Rata-rata panjang transek 1,92 km. Dengan total panjang transek 26,90 km dan lebar 3 m, maka luas total sampel area untuk penghitungan kelompok feses adalah 0,0807 km². Hasil pengamatan Irman (2007) di penangkaran Rusa

Sambar Desa Api-api mendapatkan angka 13 untuk *defecation rate*, yaitu rata-rata jumlah kelompok feses yang dikeluarkan oleh satu individu Rusa Sambar dalam sehari.

Pengamatan dan pengukuran jejak kaki

Pengukuran jejak kaki dilakukan di penangkaran dengan mengambil sampel individu untuk setiap kelas umur. Pengukuran dilakukan terhadap panjang dan lebar jejak kaki yang teramati. Gambar 3 menunjukkan cara melakukan pengukuran terhadap jejak kaki. Analisis statistik dengan menggunakan program SPSS (versi 14,0) digunakan untuk menganalisis ukuran panjang jejak kaki pada kelas umur berbeda. Jejak kaki yang diukur yaitu jejak kaki depan. Hasil pengukuran panjang jejak kaki depan untuk setiap kelas umur dari individu Rusa Sambar yang berhasil teridentifikasi yaitu dewasa (*adult*), remaja (*juvenile*) dan anak (*calf*), ditampilkan dengan menggunakan statistik deskriptif.

Untuk menguji apakah panjang jejak kaki antar tiap kelas umur berbeda secara statistik, digunakan uji beda lebih dari 2 sampel. Analisis statistik yang tepat dalam hal ini adalah uji kruskal-wallis anova. Uji statistik ini termasuk uji non parametrik dimana



Gambar 3. Pengukuran jejak kaki di lokasi penelitian

jumlah sampel yang dimiliki tidak terlalu besar dan belum diketahui dengan pasti apakah sampel memiliki distribusi normal. Hipotesis untuk uji beda ini dirancang sebagai berikut; H_0 : Tidak terdapat perbedaan panjang jejak kaki antar kelas umur, dan H_1 : Terdapat perbedaan panjang jejak kaki antar kelas umur.

HASIL

Feses

Selama waktu pengamatan, feses dibagi dalam 6 kategori berdasarkan lama waktu terdekomposisinya, mulai dari feses segar hingga feses yang terdekomposisi sempurna. Keenam kategori tersebut dapat diidentifikasi sebagai berikut: a) Fase A: feses segar dan berbau khas; b) Fase B: feses mengering; c) Fase C: terdapat jamur pada sekeliling tubuh feses; d) Fase D: feses mulai terdekomposisi; e) Fase E: setengah atau lebih dari feses terdekomposisi; dan f) Fase F: feses terdekomposisi sempurna.

Feses segar adalah feses yang baru saja dijatuhkan atau dikeluarkan atau dibuang oleh Rusa Sambar. Feses pada fase ini memiliki ciri-ciri masih berwarna hitam kehijau-hijauan, permukaannya mengkilat, aroma yang tercium keras, berlendir dan bila ditekan masih lembek. Sedangkan feses mengering adalah feses yang telah kering pada bagian luar tetapi pada bagian dalamnya masih basah. Feses pada fase ini

biasanya berwarna coklat kehitam-hitaman, bila ditekan akan susah untuk hancur. Feses mengering akibat terkena panas matahari dan akan mengalami perubahan yang sangat drastis. Feses menjadi lebih cepat kering dan permukaannya menjadi pecah-pecah. Namun pada keadaan normal atau cuaca yang stabil waktu yang dibutuhkan hingga 2 minggu. Saat hujan, feses akan menjadi lembek kembali.

Feses dengan umur rata-rata < 1 bulan biasanya berada pada fase 1 dan 2. Beberapa pemburu ternyata tidak hanya dapat mengenali feses dari kesegarannya, tetapi mereka setidaknya juga dapat dengan tepat mengestimasi umur feses yang ditemukan, terutama feses yang umurnya < 1 bulan, yang kemudian digunakan dalam perhitungan estimasi kepadatan Rusa Sambar. Tabel 2 adalah data feses yang ditemukan sepanjang transek dan jumlah kelompok feses yang berumur kurang dari satu bulan.

Dari hasil perhitungan diperoleh estimasi kepadatan Rusa Sambar di lokasi penelitian (luas sekitar 80 km²) adalah 3,01 ekor per km² (jumlah rata-rata kelompok feses berumur < 1 bulan pada sampel = 3,64; SD = 5,05; SE = 1,35; selang kepercayaan 95% = 2,84 - 3,18). Dengan demikian estimasi kepadatan populasi Rusa Sambar pada habitat alaminya di Desa Swanslutung ditaksir sekitar 2,84 - 3,18 ekor per km².

Jejak kaki

Dari bentuk kaki dan jejak yang ditinggalkan, dapat dibedakan jenis kelamin Rusa Sambar. Perbedaan ditemukan pada bentuk kuku kaki antara jantan dan betina. Perbedaan ini juga nampak jelas pada jejak kaki yang ditemukan. Jarak antar kuku pada kaki jantan agak berjauhan (tampak terbuka), yang terlihat jelas juga pada jejak yang ditinggalkan. Sedangkan pada betina, kedua kuku berdekatan satu sama lain sehingga meninggalkan bentuk jejak yang

Tabel 2. Data feses yang ditemukan pada transek selama penelitian

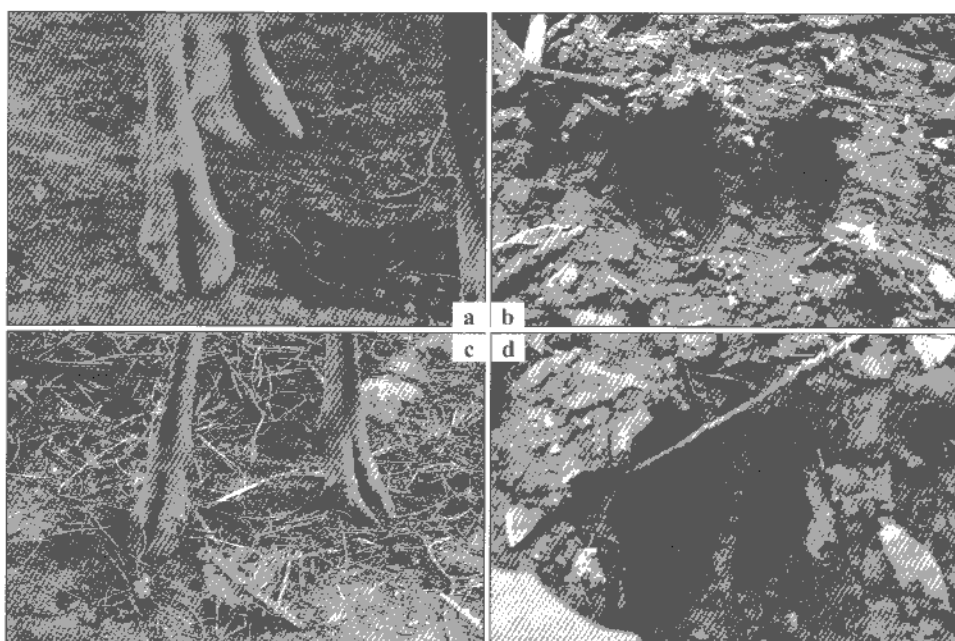
Transek ke...	Panjang transek (km)	Jumlah kelompok feses yang ditemukan	Jumlah kelompok feses berumur < 1 bulan
1	1,35	5	5
2	1,60	1	0
3	2,00	21	14
4	2,30	23	5
5	0,95	18	6
6	1,50	0	0
7	0,70	2	2
8	3,80	16	15
9	3,15	0	0
10	1,55	2	0
11	0,95	4	2
12	2,15	2	1
13	1,30	1	1
14	3,60	0	0
Total	26,90	95	51
Rata-rata			3,64
Simpangan baku			5,05
Standar error			1,35

ujungny lancip. Gambar 4 menunjukkan bentuk kuku pada kaki depan yang diambil contohnya di penangkaran dan contoh jejak kaki di habitat alami yang dapat digunakan untuk membedakan individu Rusa Sambar jantan dan betina dewasa.

Tabel 3 menyajikan statistik deskriptif ukuran panjang jejak kaki depan untuk setiap kelas umur

yang digabungkan antara jantan dan betina. Dari pengamatan kuku kaki secara langsung dan jejak kaki, dapat diketahui bahwa ukuran tapak kaki individu jantan dan betina kurang lebih sama.

Hasil perhitungan pada Tabel 3 menunjukkan rentang ukuran panjang jejak kaki depan untuk setiap kelas umur. Ukuran rata-rata jejak kaki depan



Gambar 4. Bentuk kuku kaki depan dan jejak kaki Rusa Sambar: (a) Kuku kaki depan individu jantan dewasa; (b) Jejak kaki individu jantan dewasa; (c) Kuku kaki depan individu betina dewasa; (d) Jejak khaki individu betina dewasa

Tabel 3. Tabulasi data pengukuran jejak kaki depan (dalam cm) Rusa Sambar untuk kelas umur berbeda

No.	Dewasa	Remaja	Anak
1	9,0	5,0	3,4
2	7,0	6,0	3,0
3	7,4	5,0	2,7
4	9,3	5,6	3,5
5	8,5	6,0	2,5
6	8,0	4,0	3,0
7	8,0	6,0	
8	9,0	6,6	
Rata-rata = 8,28		5,53	3,02
Simpangan baku = 0,82		0,82	0,39
Standar error = 0,22		0,22	0,10
Derajat bebas (df) = 7		7	5
t-0.95 = 2,365		2,365	2,571
Tingkat kepercayaan terendah = 7,76		5,01	2,75
Tingkat kepercayaan tertinggi = 8,79		6,04	3,28

individu dewasa adalah 8,28 cm dengan interval 7,76 - 8,79 cm pada selang kepercayaan 95%. Ukuran rata-rata jejak kaki depan individu remaja adalah 5,53 cm dengan interval 5,01 - 6,04 cm pada selang kepercayaan 95%. Ukuran rata-rata jejak kaki depan individu anak adalah 3,02 cm dengan interval 2,75 - 3,28 cm pada selang kepercayaan 95%. Dengan menggunakan uji beda *kruskal-wallis anova* pada level kritikal signifikansi (α) = 0,05, terdapat perbedaan yang signifikan antara panjang jejak kaki depan setiap kelas umur (*kruskal-wallis*: $X^2 = 18,677$; $df = 2$; $P = 0,000$).

PEMBAHASAN

Feses dan jejak kaki merupakan tanda yang dominan ditemukan. Tingginya tingkat pertemuan kelompok feses dan jejak kaki di lokasi penelitian yang merupakan lokasi hutan tanaman terabaikan dan hutan sekunder di sekitarnya, nampaknya menjelaskan pilihan habitat dari jenis ini yang lebih menyukai tempat-tempat dengan kanopi terbuka seperti pinggiran-pinggiran hutan perbatasan hutan tanaman dan hutan sekunder. Pada tempat-tempat seperti ini, tersedia sumber makanan yang berlimpah

karena Rusa Sambar menyukai pucuk-pucuk muda pepohonan dan rerumputan. Meijaard dkk. (2006) dan Payne dkk. (2000) menyebutkan bahwa Rusa Sambar sangat umum terdapat pada hutan-hutan sekunder daripada hutan-hutan yang tidak terganggu.

Pengamatan yang intensif dan informasi dari para pemburu merupakan kunci utama dalam mengenali feses dan jejak kaki yang ditinggalkan Rusa Sambar di habitat alaminya. Feses dan jejak kaki memberikan informasi ekologis yang penting mengenai keberadaan Rusa Sambar di suatu lokasi. Disamping itu, ternyata terdapat pengetahuan mengenai ekologi Rusa Sambar yang berkembang di kalangan pemburu dan diwariskan dari generasi ke generasi, walaupun selama ini mereka gunakan untuk kepentingan perburuan.

Informasi ekologi dari feses

Anonim (1994) menyebutkan bahwa jumlah feses yang ditinggalkan oleh satwa tertentu dapat digunakan sebagai indeks kelimpahannya. Estimasi kepadatan Rusa Sambar di lokasi penelitian adalah $3,01 \pm 0,17$ ekor per km^2 . Meskipun belum ada estimasi kepadatan yang sepenuhnya dapat dipercaya untuk Kalimantan, setidaknya estimasi kepadatan di

lokasi penelitian memberikan suatu nilai yang tidak jauh berbeda dengan estimasi-estimasi kepadatan Rusa Sambar di habitat alaminya yang telah dilakukan di beberapa kawasan tropis lainnya. Jathanna *et al.* (2003) menemukan sekitar $3,64 \pm 0,63$ ekor per km^2 di kawasan tropis selatan India. Karanth dan Sunquist (1992) mengestimasi kepadatan kira-kira 3,23 ekor per km^2 di Nagarahole, India. Estimasi kepadatan di Taman Nasional, Semenanjung Malaysia berkisar antara 0,16 - 3,33 ekor per km^2 (Kawanishi, 2002). Suatu estimasi kepadatan sekitar 0,5 dan 2 ekor per km^2 diperoleh O'Brien *et al.* (2003) di Sumatera Selatan. Di Thailand, Srikosamata (1993) memperoleh sekitar 1,9 dan 4,2 ekor per km^2 , dengan kepadatan yang lebih rendah pada musim kering dibandingkan musim penghujan.

Hal berikutnya yang harus diketahui dalam estimasi kepadatan Rusa Sambar melalui pertemuan dengan kelompok feses adalah bahwa kondisi feses dapat diidentifikasi dengan tepat. Dari hasil pengamatan di penangkaran dan alam bebas dapat diidentifikasi beberapa kondisi feses berdasarkan kesegaran dan waktu dekomposisinya. Dengan demikian dapat diperkirakan umur feses (mulai dari dikeluarkan). Hasil yang diperoleh ternyata kurang lebih sama dengan justifikasi para pemburu di alam bebas. Dengan memasukkan faktor umur feses yang menjelaskan waktu dekomposisinya, kepadatan populasi Rusa Sambar dapat dihitung dengan tepat.

Informasi ekologi dari jejak kaki

Dari hasil pengamatan dan informasi pemburu, jejak kaki dapat memberikan informasi mengenai jenis kelamin dan struktur kelas umur Rusa Sambar. Bentuk jejak kaki yang khas dapat membedakan antara individu jantan dan betina. Dari dimensinya, terutama panjang, dapat dibedakan struktur Rusa Sambar berdasarkan kelas umur yaitu individu dewasa, remaja, muda dan anak. Dengan

menggunakan interval-interval selang kepercayaan untuk masing-masing kelas umur yang telah teridentifikasi, kemungkinan dapat langsung dibedakan kelas umur dengan langsung mengukur jejak kaki yang ditemukan di alam bebas. Anonim (1994) menjelaskan bahwa ukuran jejak kaki kemungkinan juga berkorelasi positif dengan berat dan perkiraan usia dari Rusa Sambar.

Jejak kaki tidak selalu berhubungan dengan kelimpahan Rusa Sambar di alam bebas, kecuali untuk populasi tertutup yang tidak berpindah-pindah di habitat yang homogen (Anonim, 1994), sehingga bisa saja diketahui jumlah populasinya sebelum atau sesudah survei (Alikodra, 1989), tetapi kondisi ini sulit sekali ditemukan di alam bebas. Keberadaan suatu jejak kaki di suatu tempat lebih berhubungan dengan distribusi dan pergerakan Rusa Sambar di habitat alaminya (Anonim, 1994).

Skema penaksiran populasi

Studi ini telah mencoba mengestimasi kepadatan absolut Rusa Sambar dari kehadiran feses. Tetapi, dari estimasi tersebut belum diperoleh perbandingan kelas umur untuk melihat proporsi individu jantan dewasa. Beberapa perbandingan kelas umur Rusa Sambar di beberapa daerah penyebarannya yang telah diestimasi pada studi-studi sebelumnya dapat digunakan, diantaranya Schaller (1967) di Kanha Park, India; Karanth dan Sunquist (1992) di Nagarahole; dan Suba (2007) di kawasan hutan Desa Swanslutung, Kabupaten Paser, Kalimantan Timur. Suba (2007) mengestimasi proporsi individu muda (*juvenile*) dalam populasi Rusa Sambar sebesar 38%. Nilai proporsi ini sedikit lebih tinggi dari yang diestimasi oleh Karanth dan Sunquist (1992) sebesar 36% dan Schaller (1967) sebesar 35,7%. Rasio individu dewasa terhadap individu muda masing-masing studi di atas adalah 1,6 : 1 (Suba, 2007), 2 : 1 (Schaller, 1967) dan 1,8 : 1 (Karanth dan Sunquist,

1992). Untuk rasio antara individu betina dewasa dan jantan dewasa diperoleh perbandingan 3 : 1 (Suba, 2007) dan 2,4 : 1 (Schaller, 1967; Karanth dan Sunquist, 1992).

Di tengah masih maraknya perburuan Rusa Sambar di Kalimantan Timur, informasi mengenai dinamika populasi mutlak diperlukan (Boer, 2009). Kamera *trapping* dapat digunakan untuk mengestimasi kepadatan absolut. Kawanishi (2002) menggarisbawahi bahwa prosedur analisis untuk mengestimasi kepadatan Rusa Sambar menggunakan metode *mark-recapture* dapat diterapkan untuk individu jantan dengan tanduk (*antlers*). Dengan demikian, kepadatan absolut Rusa Sambar jantan dewasa sebagai target perburuan dapat langsung diestimasi untuk menentukan kuota perburuan yang lestari tiap tahunnya. Diharto (2002) mengungkapkan beberapa informasi lain pendukung penentuan kuota yang berkaitan dengan dinamika populasi Rusa Sambar. Dikatakan bahwa individu betina melahirkan seekor anak untuk setiap kelahirannya dengan lama kehamilan ± 7 bulan. Interval beranak kadangkala lama sekali, yakni bisa mencapai 1,5 tahun. Penyapihan anak Rusa Sambar biasanya dilakukan selama 3 - 4 bulan. Rusa Sambar dianggap dewasa pada umur 8 bulan. Umur tertua yang bisa dicapai oleh individu Rusa Sambar adalah 11 tahun.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, kesimpulan yang dapat ditarik dalam studi ini adalah:

1. Estimasi kepadatan Rusa Sambar di lokasi penelitian dengan menggunakan metode penghitungan kelompok feses adalah $3,01 \pm 0,17$ ekor per km^2 .
2. Jejak kaki dapat memberikan informasi mengenai jenis kelamin dan struktur kelas umur Rusa

Sambar, sebagai parameter penting dalam mengetahui dinamika populasinya di alam bebas.

3. Penyebaran feses dan jejak kaki Rusa Sambar dapat digunakan dalam *tracking* untuk mempelajari *home range* mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra HS. 1989. *Pengelolaan Satwa Liar*. Jilid I. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas - Ilmu Hayati. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 339 hlm.
- Anonim. 1994. *Pedoman Teknis Inventarisasi Satwaliar*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan, Jakarta. 41 hlm.
- Boer C. 2000. Kajian Biologis dan Ekologis Upaya Penangkaran dan Budidaya Rusa Sambar (*Cervus unicolor*) di Kalimantan Timur. Makalah. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Boer C. 2009. A concept of developing hunting park in East Kalimantan. *Bekantan (Berita Flora Fauna Kalimantan)*, Edisi Februari/II/09.
- Diharto. 2002. Pelestarian Satwaliar Rusa Sambar (*Cervus unicolor*) sebagai salah satu plasma nutfah di Kalimantan Timur. Makalah dalam Lokakarya "Prospek Pengembangan Budidaya Rusa Sambar". Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Irman. 2007. Studi tentang Teknik Identifikasi Jejak Rusa Sambar (*Cervus unicolor brookei*) di Kabupaten Paser, Kalimantan Timur (Skripsi). Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Jathanna D, Karanth KU, & Johnsingh AJT. 2003. Estimation of large herbivore densities in the tropical forests of southern India using distance sampling. *Journal of Zoology* **261**, 285 - 290.
- Karanth KU & Sunquist ME. 1992. Population structure, density and biomass of large herbivores in the tropical forests of Nagarhole, India. *Journal of Tropical Ecology* **8**, 21 - 35.
- Kawanishi K. 2002. Population Status of Tigers (*Panthera tigris*) in a Primary Rainforest of Peninsular Malaysia. A Dissertation of Doctor of Philosophy, University of Florida.

- Mason EJ. 2006. *Secrets of the Sambar; Biology, Ecology, Behaviour and Hunting Strategies*. Shikari Press. Australia. 251 hlm.
- Meijaard E, Sheil D, Nasi R, Augeri D, Rosenbaum B, Iskandar D, Setyawati T, Lammertink M, Rachmatika I, Wong A, Soehartono T, Stanley S, & O'Brien T. 2006. *Hutan Pasca Pemanenan; Melindungi Satwaliar dalam Kegiatan Hutan Produksi di Kalimantan*. Center for International Forestry Research. Bogor. 384 hlm.
- Nowak RM. 1999. *Walker's Mammals of the World*. Sixth Edition. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press.
- O'Brien TG, Kinnaird MF, & Wibisono HT. 2003. Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation* 6, 131 - 139.
- Payne J, Francis CM, Phillipps K, & Kartikasari SN. 2000. *Panduan Lapangan Mamalia di Kalimantan, Sabah, Serawak dan Brunei Darussalam*. WCS-Indonesia Program, The Sabah Society, World Wildlife Fund - Malaysia. 386 hlm.
- Rabinowitz AR. 1997. *Wildlife Field Research and Conservation Training Manual*. The Wildlife Conservation Society, New York. 281 hlm.
- Schaller GB. 1967. *The Deer and the Tiger; A Study of Wildlife in India*. The University of Chicago Press. Chicago and London. 370 hlm.
- Srikosamatara S. 1993. Density and biomass of large herbivores and other mammals in a dry tropical forest, Western Thailand. *Journal of Tropical Ecology* 9, 33-43.
- Suba RB. 2007. *The Impact of Hunting and Habitat Degradation on Population Size, Structure and Relative Densities of Bornean Sambar Deer (Cervus unicolor brookei)* (Master Thesis). Institute of Environmental Sciences (CML), University of Leiden. Leiden, The Netherlands.
- van Strien N. 1983. *Guide to the Tracks of Mammals of Western Indonesia*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.