

**PENDUGAAN MODEL PERTUMBUHAN DAN PENYEBARAN SPASIAL POPULASI RUSA
TIMOR (*Cervus timorensis* de Blainville, 1822)
DI TAMAN NASIONAL ALAS PURWO JAWA TIMUR**

(Estimation The Growth Model and Population Spatial Distribution of Timor Deer - Cervus timorensis de Blainville, 1822 in Alas Purwo National Park, East Java)

YANTO SANTOSA¹⁾, DIAH AULIYANI²⁾, DAN AGUS PRIYONO KARTONO¹⁾

^{1,3)} *Laboratorium Ekologi Satwaliar Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB Kampus Darmaga, Bogor 16680, Indonesia*

²⁾ *Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB Kampus Darmaga, Bogor 16680, Indonesia*

Diterima 25 September 2007/Disetujui 15 Januari 2008.

ABSTRACT

Timor deer is ruminant mammals' species with high adaptability which enable them to be introduced easily in to new habitat. The animal was experiencing population decrease which put them in the rare status. The research was aimed at the estimation of demographic parameter, population growth model, and the determination of spatial distribution pattern of the timor deer population in Alas Purwo National Park (APNP). Animal inventory was conducted using strip transect method with sample unit of 1.5 km length and 100 m width strips. Analyses were conducted on demography parameter (size and density, sex ratio, birth rate/natality and mortality), spatial distribution pattern, and population growth model estimation. The result showed that timor deer in APNP has population size of 8157 ± 1224 individuals with population density of $0,20 \pm 0,03$ individuals/ha. Population size in general was 1 – 8 individuals/group. The age structure of the population was progressive population with reproductive sex ratio of 1 : 2.3. Rough birth rate/natality was 0.19, while juvenile and fawn mortality was 0.13 and 0.31. The population was spatially distributed in group. Growth model of Timor deer was logistic model, with population growth rate of 0.22 in 38,844 individuals/year habitat carrying capacity.

Keywords: Cervus timorensis, demographic, spatial distribution, growth.

PENDAHULUAN

Rusa timor merupakan mamalia ruminansia yang memiliki daya adaptasi yang tinggi sehingga mudah diintroduksikan pada daerah yang bukan habitat asalnya. Berdasarkan asal daerah penyebarannya mamalia ini berasal dari Kepulauan Sunda Kecil. Menurut Hardjosentono *et al.* (1978), status hewan ini adalah langka karena terjadi penurunan populasinya di alam, terutama di Pulau Jawa dan Bali. Daerah-daerah yang masih memiliki populasi rusa timor di Pulau Jawa dengan genetik yang murni diduga hanya berada di Taman Nasional Ujung Kulon, Taman Nasional Meru Betiri, Banyuwangi dan sekitar lereng Gunung Arjuna Jawa Timur, termasuk Taman Nasional Alas Purwo (Semiadi 2006). Perburuan liar, konversi tanah hutan menjadi lahan pertanian, dan tekanan pertumbuhan penduduk menyebabkan penurunan populasi rusa timor di Pulau Jawa.

Mengacu pada hal tersebut, maka penelitian dilakukan dengan tujuan mengkaji pendugaan parameter demografi, penyusunan model pertumbuhan populasi rusa timor, dan penentuan bentuk pola sebaran spasial populasi rusa timor di Taman Nasional Alas Purwo ini dilakukan sebagai bahan

pertimbangan dan dasar dalam perumusan kegiatan pengelolaan populasi rusa timor dalam upaya perlindungan serta pelestariannya di kawasan TNAP.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Taman Nasional Alas Purwo, Jawa Timur, selama bulan April-Mei 2006. Peralatan yang digunakan meliputi kompas, binokuler, meteran, *stopwatch*, tangkang, dan kamera.

Jenis data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer meliputi parameter demografi (ukuran dan kepadatan populasi, struktur umur dan *sex ratio*, natalitas dan mortalitas), pola sebaran spasial dan produktivitas hijauan. Data sekunder meliputi data mengenai bio-ekologi rusa timor dan kondisi umum lokasi penelitian.

Pengumpulan data dilakukan di Seksi Konservasi Wilayah (SKW) I Rowobendo TNAP meliputi hutan pantai, hutan dataran rendah, dan hutan tanaman, termasuk padang penggembalaan Sadengan. Hutan mangrove tidak dijadikan areal pengamatan karena diasumsikan bahwa rusa timor

tidak menyukai habitat tersebut. Inventarisasi satwa dilakukan dengan metode *strip transect*. Penarikan contoh pada lokasi penelitian dilakukan secara acak berlapis dengan alokasi proporsional berdasarkan luas tiap tipe ekosistem.

Data yang dikumpulkan dari pengamatan langsung di lapangan adalah jumlah individu meliputi anak, jantan remaja, betina remaja, jantan dewasa, dan betina dewasa. Intensitas sampling yang digunakan adalah 0,5%. Unit contoh berbentuk jalur dengan panjang rata-rata 1,5 km dengan lebar 100 m. Pengamatan dilakukan dengan berjalan pada kecepatan yang konstan pada setiap jalur.

Analisis data meliputi analisis terhadap berbagai faktor terkait parameter demografi, pendugaan model pertumbuhan populasi, dan pola sebaran spasial. Adapun formulasi yang digunakan (Santosa 1993) sebagai berikut :

Analisa Parameter Demografi

a. Ukuran dan kepadatan

Intensitas sampling (f) ditentukan dengan formula:

$$f = \frac{\text{luas jalur yang diamati}}{\text{luas areal pengamatan}}$$

Nilai rata-rata contoh (\bar{y}_i) di setiap tipe ekosistem dihitung dengan rumus:

$$\bar{y}_i = \frac{\sum y_i}{n_i} \quad n_i = \frac{A_i}{A_t} \times n_t$$

dengan \bar{y}_i = jumlah rata-rata individu

y_i = jumlah individu di ekosistem ke-i

n_i = jumlah jalur pengamatan di ekosistem ke-i

A_i = luas tipe ekosistem ke-i

A_t = luas total areal pengamatan

n_t = jumlah total jalur yang diamati

Nilai rata-rata total contoh (y) dihitung dengan rumus:

$$y = \sum \frac{A_i}{A_t} \cdot \bar{y}_i$$

Keragaman contoh ($S_{y_i}^2$) di setiap tipe ekosistem ditentukan dengan rumus:

$$S_{y_i}^2 = \frac{\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}{n-1} \cdot \frac{1}{n}$$

Sedangkan keragaman rata-rata contoh ($S_{\bar{y}_i}^2$) di tiap tipe

ekosistem dihitung dengan rumus:

$$S_{\bar{y}_i}^2 = \frac{S_{y_i}^2}{n} (1 - f)$$

Keragaman rata-rata total contoh (S_y^2) ditentukan dengan rumus:

$$S_y^2 = \sum \left(\left(\frac{A_i}{A_t} \right)^2 \cdot S_{y_i}^2 \right)$$

Nilai penduga selang contoh pada selang kepercayaan 95% dihitung dengan rumus:

$$\bar{y} \pm t_{\alpha/2; n-1} \cdot \sqrt{S_{\bar{y}_i}^2}$$

dengan $t_{\alpha/2; n-1}$ = t tabel pada selang kepercayaan 95%

b. Sex Ratio

Untuk mengetahui *sex ratio* (S) di setiap tipe ekosistem, dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$S = \frac{J_i}{B_i}$$

Keterangan; J_i = jumlah jantan pada tipe ekosistem ke-i

B_i = jumlah betina pada tipe ekosistem ke-i.

c. Natalitas

Pendugaan natalitas (N) pada setiap tipe ekosistem diperoleh melalui penghitungan :

$$N = \frac{\sum B_i}{\sum D_i}$$

Keterangan; B_i = bayi pada tipe ekosistem ke-i

D_i = betina reproduktif pada ekosistem ke-i.

d. Mortalitas

Nilai mortalitas (M) dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$M_x = \frac{N_{(x+1; t)} - N_{(x; t)}}{N_{(x; t)}}$$

Keterangan: $N_{(x,t)}$ = populasi kelas umur x pada waktu ke- t .

Analisa Pola Sebaran Spasial

Pola sebaran spasial suatu komunitas ekologi dapat diketahui dengan menggunakan index dispersal (ID), dihitung dengan rumus :

$$ID = \frac{S^2}{\bar{x}}$$

Keterangan; S = keragaman contoh

\bar{x} = rata-rata contoh

Untuk $N < 30$, uji *Chi Square* dengan persamaan sebagai berikut: $\lambda^2 = ID (N-1)$, dengan N adalah jumlah kontak dengan satwa. Kriteria uji yang digunakan adalah : jika $\lambda^2 < \lambda_{0.975}^2$, maka pola sebarannya seragam; jika $\lambda_{0.975}^2 \leq \lambda^2 \leq \lambda_{0.025}^2$, maka pola sebarannya acak; dan jika $\lambda^2 > \lambda_{0.025}^2$, maka pola sebarannya kelompok.

Pendugaan Model Pertumbuhan Populasi

Pendugaan model pertumbuhan populasi rusa ditentukan berdasarkan Model Pertumbuhan Logistik dengan rumus :

$$N_t = \frac{K}{1 + \left(\frac{K - N_0}{N_0}\right) \cdot e^{-r \cdot t}}$$

Keterangan; K = nilai daya dukung habitat
 N₀ = ukuran populasi awal
 N_t = ukuran populasi pada tahun ke-t
 r = laju pertumbuhan.

Perhitungan daya dukung (K) dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$K = \frac{N_1 \cdot (2N_0 \cdot N_2 - N_0 \cdot N_1 - N_1 \cdot N_2)}{N_0 \cdot N_2 - N_1^2}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Demografi

Ukuran dan Kepadatan (Densitas) Populasi

Ciri penting dalam populasi yang sangat diperlukan untuk pengelolaan adalah aspek demografi yaitu ukuran populasi, angka kelahiran, angka kematian, struktur umur, *sex ratio*, imigrasi dan emigrasi (Caughley 1977). Luas total areal penelitian di Taman Nasional Alas Purwo (TNAP) adalah 40.786 ha, sedangkan wilayah unit contoh yang diinventarisasi seluas 210 ha, maka intensitas sampling penelitian sebesar 0,5%. Dalam penelitian ini, areal hutan diklasifikasikan ke dalam 3 tipe ekosistem, yaitu hutan dataran rendah, hutan pantai dan hutan tanaman. Data jumlah jalur, kelompok dan individu rusa timor yang ditemukan selama pengamatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah jalur dan individu hasil pengamatan di TNAP

Tipe Ekosistem	n	A	JR	BR	JD	BD
Hutan Dataran Rendah	8	4	1	4	5	8
Hutan Pantai	3	4	1	3	5	6
Hutan Tanaman	3	3	1	2	3	5

Keterangan: n = Jumlah Jalur; A = Anak; JR = Jantan Remaja; BR = Betina Remaja; JD = Jantan Dewasa; BD = Betina Dewasa.

Berdasarkan hasil analisis data pengamatan di lapangan (Tabel 2), diperoleh nilai dugaan ukuran populasi rusa timor di TNAP sebesar 8157 ± 1224 ekor (0,20 ± 0,03 ekor/ha). Nilai kepadatan yang paling tinggi adalah di hutan pantai. Hal tersebut berkaitan erat dengan kondisi habitat dan rasa aman bagi rusa timor.

Tabel 2. Nilai dugaan ukuran populasi rusa timor di TNAP

Tipe	t	Populasi (ekor)	Ketelitian (%)	Densitas (ind/ha)
HDR	2,37	6603 ± 1101	83,33	0,18 ± 0,03
HP	4,30	315 ± 90	71,43	0,42 ± 0,12
HT	4,30	1039 ± 302	70,97	0,31 ± 0,09
Total	2,37	8157 ± 1224	85,00	0,20 ± 0,03

Keterangan: HDR = Hutan Dataran Rendah; HT = Hutan Tanaman; HP = Hutan Pantai; t = Nilai Tabel t_{α/2} pada Selang Kepercayaan 95%.

Kepadatan rusa timor yang lebih tinggi di hutan pantai dan hutan tanaman merupakan konsekuensi logis dari strategi pertahanan diri. Selama pengamatan di lapangan, macan tutul sebagai salah satu predator bagi rusa timor sering dijumpai di daerah tersebut. Selain itu, pantai merupakan satu-satunya tempat mengasin bagi rusa selain di padang penggembalaan Sadengan. Padang penggembalaan Sadengan menjadi tempat yang relatif kurang aman karena selama pengamatan sering dijumpai anjing yang melintasi padang penggembalaan. Anjing tersebut diduga merupakan milik penebang liar ataupun pencuri bambu di dalam kawasan TNAP. Oleh karena itu perlu pengamanan lokasi dengan pengawasan yang ketat untuk meminimalisasi penebangan liar yang dapat mengakibatkan terganggunya aktivitas satwa (termasuk rusa timor) di padang penggembalaan Sadengan.

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa hutan dataran rendah memiliki ukuran populasi yang lebih besar dari pada tipe ekosistem lainnya. Luas hutan dataran rendah lebih besar dari pada hutan pantai dan hutan tanaman. Stratifikasi yang dilakukan berdasarkan luas setiap tipe ekosistem menyebabkan dugaan ukuran populasi rusa timor di hutan dataran rendah lebih besar meskipun kepadatannya paling rendah.

Nilai ukuran kelompok rusa timor secara keseluruhan berkisar pada selang 1-8 ekor/kelompok. Terdapat perbedaan ukuran kelompok di setiap tipe ekosistem (Tabel 3). Hal ini terjadi karena jumlah individu yang kecil memudahkan pergerakan kelompok untuk berpindah tempat dalam mencari makan. Ukuran kelompok yang lebih besar terkait dengan strategi pertahanan diri dari serangan predator. Selain faktor predator, ancaman terhadap kelestarian populasi rusa timor di TNAP berasal dari gangguan manusia dalam bentuk perburuan liar ataupun pemasangan jerat. Selama pengamatan pernah terjadi perburuan liar dan pemasangan jerat di hutan tanaman.

Tabel 3. Ukuran populasi setiap kelompok rusa timor

Ukuran Kelompok (ekor)	F di HDR	F di HP	F di HT
1-2	8	5	8
3-4	4	2	0
5-6	1	0	0
7-8	0	2	1
Rata-rata (ekor)	2	3	2
Jumlah Kelompok Ditemukan	10	6	6

Keterangan: F = Frekuensi Teramati; HDR = Hutan Dataran Rendah; HT = Hutan Tanaman; HP = Hutan Pantai.

Struktur Umur

Struktur umur merupakan salah satu karakteristik yang penting untuk menganalisis dinamika populasi dan dapat dipergunakan untuk menilai keberhasilan perkembangbiakan satwaliar. Nilai struktur umur ini dapat dipergunakan untuk menilai prospek kelestarian satwaliar. Menurut Alikodra (2002), pengelompokan paling sederhana adalah pengelompokan ke dalam kelas umur anak, remaja, dan dewasa. Berdasarkan hasil analisis terhadap nilai dugaan populasi rusa timor di Kawasan TNAP, persentase terbesar dalam jumlah individu di setiap tipe ekosistem adalah kelas umur dewasa (Tabel 4).

Tabel 4. Struktur umur populasi rusa timor

KU	Kepadatan (Individu/ha)			Persentase (%)		
	HDR	HP	HT	HDR	HP	HT
A	0,03	0,09	0,07	16,67	21,52	21,90
R	0,04	0,09	0,07	22,22	21,52	21,90
D	0,11	0,24	0,18	61,11	56,96	56,20

Keterangan: KU = Kelas Umur; A = Anak; R = remaja; D = Dewasa; HDR = Hutan Dataran Rendah; HP = Hutan Pantai; HT = Hutan Tanaman.

Persentase tersebut terjadi karena pengelompokan kelas umur dilakukan secara kualitatif dengan selang umur yang berbeda, sehingga terjadi akumulasi individu pada kelas umur yang memiliki selang umur terlebar. Oleh karena itu untuk mendapatkan komposisi struktur umur tahunannya, maka populasi disusun pada kelas umur dengan selang yang sama (rata-rata tahunan). Jumlah populasi pada setiap kelas umur akan dibagi dengan lebar selang kelasnya (Tabel 5).

Tabel 5. Struktur umur berdasarkan rata-rata tahunan

KU	umur	selang	Jumlah Populasi			Rata-rata Tahunan		
			HD	HP	HT	HD	HP	HT
A	0-2	2	1101	68	235	551	34	118
R	2-5	3	1467	68	235	489	23	78
D	5-17	12	4035	180	603	336	15	50

Keterangan: KU = Kelas Umur; A = Anak; R = remaja; D = Dewasa; HD = Hutan Dataran Rendah; HP = Hutan Pantai ; HT = Hutan Tanaman.

Semiadi (2006) menerangkan bahwa rusa timor yang terdapat di Pulau Jawa adalah jenis *Cervus timorensis russa* yang secara alami umumnya memiliki umur sampai dengan 17 tahun. Peningkatan jumlah individu pada ketiga kelas umur menggambarkan struktur umur meningkat atau *progressive population*. Semakin banyak jumlah individu pada kelas umur yang lebih muda mengindikasikan bahwa populasinya akan meningkat dengan asumsi kematian pada setiap selang waktu adalah konstan.

Sex Ratio

Alikodra (2002) mengemukakan bahwa *sex ratio* atau perbandingan antara jumlah individu jantan dan betina, biasanya dinyatakan sebagai jumlah jantan dalam 100 ekor betina. *Sex ratio* pada kelas umur anak tidak dihitung karena data jenis kelamin tidak diambil untuk kelas umur tersebut. Hal ini disebabkan jenis kelamin jantan dan betina untuk kelas umur anak sulit dibedakan. Pada penghitungan *sex ratio* reproduktif dibatasi pada selang umur 2-10 tahun. Dari hasil analisis data *sex ratio* untuk kelas umur remaja adalah 1: 3,8 dan kelas umur dewasa adalah 1: 1,6. *Sex ratio* reproduktif rusa timor di TNAP adalah 1: 2,3.

Perubahan nilai *sex ratio* dari kelas umur remaja ke kelas umur dewasa di lokasi ini diperkirakan karena kematian individu yang diduga disebabkan oleh pemangsaan predator. Individu remaja umumnya akan memisahkan diri dari kelompok induknya untuk membentuk kelompok baru dalam sistem sosialnya. Pada saat tersebut predator lebih mudah memangsa individu remaja tanpa ada perlindungan dari induknya.

Natalitas

Dugaan nilai kelahiran yang dapat dihitung adalah dugaan nilai kelahiran kasar, dengan asumsi bahwa individu yang bisa melahirkan adalah individu dari kelas umur muda dan dewasa. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Semiadi (2006) bahwa rusa timor betina dapat menghasilkan anak pada usia 2-10 tahun. Penghitungan natalitas dilakukan dengan menggunakan pendekatan perbandingan antara individu yang lahir dengan induk produktif (induk produktif dibatasi sampai dengan umur 10

tahun). Natalitas di setiap ekosistem selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Natalitas di setiap tipe ekosistem

Tipe Ekosistem	Anak	Jumlah Induk Produktif		Natalitas
		Jantan	Betina	
Hutan Dat rendah	551	939	2208	0,18
Hutan Pantai	34	51	92	0,24
Hutan Tanaman	118	171	314	0,24
Total				0,19

Masyud (1997) menerangkan bahwa kelahiran anak rusa timor secara alami biasanya terjadi pada bulan-bulan yang memiliki kondisi lingkungan alami paling optimal terutama faktor suhu dan ketersediaan makanan untuk mendukung kehidupan anak. Worlddeer (2005) menyebutkan bahwa jumlah anak yang dilahirkan induk rusa timor adalah 1 ekor setiap tahunnya.

Mortalitas

Dugaan nilai kematian kasar untuk tiap kelas umur menggunakan pendekatan proporsi individu yang mati dari semua sebab dari kelas umur tertentu dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Mortalitas setiap kelas umur

KU	Hutan Dat Rendah		Hutan Pantai		Hutan Tanaman		Total	
	m	p	m	p	m	p	m	P
	A	0,11	0,89	0,32	0,68	0,34	0,66	0,13
R	0,31	0,69	0,35	0,65	0,36	0,64	0,31	0,69

Keterangan: KU = Kelas Umur; A = Anak; R = Remaja; m = Mortalitas; p = Peluang Hidup.

Dugaan laju mortalitas untuk kelas umur anak lebih rendah dari kelas umur remaja. Hal ini terjadi karena di dalam suatu kelompok rusa timor, anak berada dalam pengawasan induknya, sehingga lebih terhindar dari bahaya (termasuk predator) daripada remaja yang cenderung memisahkan diri dari kelompok induknya dan membentuk kelompok sosial baru. Dilihat dari peluang hidupnya, semakin kecil mortalitas maka akan semakin besar peluang hidupnya. Dengan kata lain pada kelas umur anak memiliki peluang hidup yang lebih besar daripada kelas umur yang lebih tua.

Pola Sebaran Spasial

Pola penyebaran satwaliar di alam bebas dapat berbentuk seragam, acak, dan kelompok. Penyebaran satwaliar dapat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan,

fasilitas untuk berkembangbiak, pemangsaan, kondisi cuaca, sumber air, maupun adanya perusakan lingkungan.

Berdasarkan pada keberadaan satwa jenis ini pada masing-masing tipe ekosistem maka bentuk pola sebarannya adalah mengelompok. Pola sebaran untuk masing-masing tipe ekosistem dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pola penyebaran spasial populasi rusa timor

Tipe Ekosistem	λ^2_{hitung}	$\lambda^2_{0.975}$	$\lambda^2_{0.025}$	Kesimpulan
HDR	33,12	3,82	21,92	Kelompok
HP	10,53	0,05	7,38	Kelompok
HT	7,43	0,05	7,38	Kelompok

Keterangan: HDR = Hutan Dataran Rendah; HT = Hutan Tanaman; HP = Hutan Pantai.

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh pola sebaran spasial rusa timor di TNAP pada setiap tipe ekosistem adalah kelompok. Hal ini dikarenakan ketersediaan sumberdaya bagi rusa di TNAP tidak tersebar secara merata, sehingga mereka akan berkelompok di tempat-tempat tertentu yang menyediakan sumberdaya. Selain itu, sebaran spasial yang berkelompok merupakan konsekuensi logis dari bentuk pertahanan diri. Di TNAP, rusa timor sering ditemui di Rowobendo, Triangulasi, Sunglon Ombo, dan Pancur.

Penentuan Model Pertumbuhan Populasi

Dalam perkembangan populasi dari tahun ke tahun, terjadi kelahiran, kematian, emigrasi, dan imigrasi. Keempat variabel tersebut merupakan faktor primer yang mempengaruhi densitas populasi. Di TNAP, emigrasi dan imigrasi tidak terjadi karena berbatasan dengan areal pemukiman penduduk. Pendugaan model pertumbuhan populasi rusa timor di TNAP menggunakan pendekatan dari model pertumbuhan di padang penggembalaan Sadengan. Hal ini dikarenakan padang penggembalaan Sadengan merupakan tempat rusa berkumpul dalam jumlah yang cukup besar. Di tempat ini juga dilakukan pembinaan habitat dalam menunjang perkembangan populasi satwa termasuk rusa timor.

Daya Dukung Lingkungan

Daya dukung lingkungan di padang penggembalaan Sadengan dapat ditentukan berdasarkan produktivitas hijauannya. Berdasarkan hasil pemotongan rumput pada 10 buah petak contoh seluas 4 m² selama 35 hari diperoleh produksi rata-rata sebesar 282,5 g berat segar/m², sehingga total produktivitas rumput pada saat penelitian adalah 504,46 kg berat segar/hari. Rata-rata konsumsi rumput oleh rusa timor adalah 4,42 kg berat basah/hari/ekor. Berdasarkan produktivitas hijauan, diperoleh daya dukung Sadengan untuk rusa sebanyak 114 ekor/hari.

Selain rusa timor, selama pengamatan juga ditemui satwa lain yang merumput di Sadengan, yaitu banteng, babi hutan, dan kijang. Hal ini menyebabkan nilai daya dukung berdasarkan produktivitas hijauan berkurang. Oleh karena itu, dihitung juga nilai daya dukung Sadengan melalui persamaan yang didasarkan pada asumsi bahwa rusa timor yang ada telah mengalami penyesuaian diri dengan lingkungan dan tidak ada persaingan pakan dengan jenis satwa lainnya.

Penghitungan populasi rusa timor dilakukan per bulan April. Jumlah populasi pada tahun 2006 adalah jumlah yang teramati pada saat pengamatan. Berdasarkan data itu, hasil perhitungan didapat nilai daya dukung untuk rusa timor sebesar 80 ekor/hari (0,95 ekor/ha/tahun).

Berdasarkan nilai daya dukung padang penggembalaan Sadengan, dapat diperoleh daya dukung TNAP untuk rusa timor. Penghitungan dilakukan dengan asumsi bahwa kondisi lingkungan di TNAP sama dengan di padang penggembalaan Sadengan dan kondisi faktor-faktor yang mempengaruhi nilai produktivitas hijauan dalam kurun waktu satu tahun dianggap sama dengan kondisi pada saat pengamatan. Dengan menggunakan asumsi-asumsi tersebut diperoleh daya dukung habitat di TNAP untuk rusa timor sebesar 38844 ekor/tahun.

Laju pertumbuhan populasi

Laju pertumbuhan populasi rusa timor di Sadengan ditentukan melalui pendekatan laju pertumbuhan populasinya. Laju pertumbuhan populasi rusa timor berdasarkan selisih kelahiran dan kematian rata-rata. Nilai kelahiran ditentukan melalui pendekatan nilai kelahiran kasar, yaitu perbandingan antara jumlah anak yang lahir dengan jumlah total populasi pada tahun sebelumnya (tidak termasuk bayi). Nilai mortalitas juga ditentukan melalui pendekatan nilai mortalitas kasar, yaitu proporsi kematian total populasi dari berbagai sebab terhadap jumlah populasi pada tahun sebelumnya. Berdasarkan data populasi rusa timor di Sadengan (Tabel 9), diperoleh nilai natalitas dan mortalitas rata-rata rusa timor di Sadengan sebesar 0,26 dan 0,04. Jadi, nilai pertumbuhan populasi rusa timor di padang penggembalaan Sadengan adalah 0,22.

Tabel 9. Rekapitulasi populasi rusa timor di Sadengan

Tahun	Anak	Jantan	Betina	Jumlah
2004	11	8	59	78
2005	22	7	56	85
2006	12	6	53	71

Model Pertumbuhan Logistik

Kapasitas daya dukung lingkungan yang diperoleh melalui perhitungan berdasarkan persamaan model logistik sangat dipengaruhi oleh ukuran populasi selama tiga tahun

berturut-turut. Pengujian model pertumbuhan rusa timor di padang penggembalaan Sadengan tidak dapat dilakukan karena ukuran populasi pada tahun 2005 melebihi kapasitas daya dukung lingkungan. Hal ini karena pada saat pengamatan terjadi kesulitan dalam penghitungan jumlah rusa timor. Salah satu faktor yang diduga sebagai penyebab adalah adanya jenis kirinyuh yang tumbuh melebihi tinggi rusa timor sehingga penghitungan ukuran populasi sulit dilakukan.

Pendugaan model pertumbuhan berbentuk logistik ini mempertimbangkan bahwa populasi rusa timor memiliki beberapa kendala lingkungan, yaitu terbatasnya ruang dan pakan. Kapasitas daya dukung merupakan batas ukuran populasi yang dapat didukung oleh sumberdaya yang tersedia.

Pada pendugaan pertumbuhan rusa timor, nilai N_0 yang digunakan adalah rata-rata dari jumlah total populasi di TNAP pada tahun 2006, yaitu sebesar 8157 ekor dengan laju pertumbuhan populasi sebesar 0,22 dan kapasitas daya dukung habitat sebesar 38844 ekor rusa timor/tahun. Berdasarkan laju pertumbuhannya diperoleh bentuk persamaan pertumbuhan populasi rusa timor di TNAP adalah:

$$N_t = \frac{38844}{1 + \left[3,76 \cdot e^{-0,22,t} \right]}$$

Model pertumbuhan logistik mengasumsikan bahwa pertumbuhan populasi rusa timor sangat tergantung pada densitas populasi sehingga akan terjadi persaingan antar individu dalam memperoleh daya dukung yang mencakup ruang dan pakan. Dengan kata lain laju pertumbuhan tidak tetap dan tergantung pada ukuran populasi. Semakin dekat ukuran populasi dengan kapasitas daya dukung lingkungan, maka laju pertumbuhannya akan semakin lambat. Agar peningkatan pertumbuhan terjadi secara terus menerus perlu dilakukan peningkatan kapasitas daya dukung lingkungan melalui kegiatan pembinaan habitat secara teratur.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Ukuran populasi rusa timor di TNAP sebesar 8157 ± 1224 ekor dengan kepadatan populasi sebesar $0,20 \pm 0,03$ ekor/ha. Ukuran populasi per kelompok secara keseluruhan adalah 1-8 ekor/kelompok. Struktur umur adalah *progressive population* dengan *sex ratio* reproduktif sebesar 1:2,3. Nilai kelahiran kasarnya 0,19. Nilai mortalitas untuk anak dan remaja adalah 0,13 dan 0,31.
2. Pola sebaran spasial rusa timor di TNAP adalah berkelompok.

3. Model pertumbuhan rusa timor di TNAP mengikuti model logistik. Laju pertumbuhan populasi sebesar 0,22 dengan nilai daya dukung habitat sebesar 38844 ekor/tahun. Persamaan linier pertumbuhan populasinya adalah:

$$N_t = \frac{38844}{1 + [3,76 \cdot e^{-0,22 \cdot t}]}$$

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra HS. 2002. Pengelolaan Satwaliar Jilid I. Bogor: Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Caughley G. 1977. *Analysis of Vertebrate Populations*. London: A Wiley-Interscience Publication, John Wiley and Sons.
- Masyud B. 1997. Reproduksi pada rusa. Bogor: Laboratorium Penangkaran Satwaliar. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Hardjosentono P., IS Suwelo, dan SA Somantri. 1978. Pedoman Pengelolaan Satwa Langka Jilid I: Mamalia, Reptilia, dan Amphibia. Bogor: Direktorat Jenderal Kehutanan. Direktorat Perlindungan dan Pengawetan Alam.
- Santosa Y. 1993. Strategi kuantitatif untuk pendugaan beberapa parameter demografi dan kuota panen populasi satwaliar berdasarkan pendekatan ekologi perilaku: Studi kasus terhadap populasi kera ekor panjang (*Macaca fascicularis*). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Semiadi G. 2006. Biologi Rusa Tropis. Bogor: Pusat Penelitian Biologi LIPI.
- Worlddeer. 2005. *Cervus timorensis*. <http://www.worlddeer.org/sundasambar.html> [2 Agustus 2006].

