

PENDUGAAN MODEL PERTUMBUHAN DAN BENTUK SEBARAN SPASIAL POPULASI BANTENG (*Bos sondaicus* d'Alton) DI TAMAN NASIONAL ALAS PURWO JAWA TIMUR

(ESTIMATION THE GROWTH MODEL AND SPATIAL DISTRIBUTION PATTERN
OF BULL POPULATION IN ALAS PURWO NATIONAL PARK, EAST JAVA)

Yanto Santosa¹⁾, Gugum Gumilar Paturohman²⁾

ABSTRACT

Population of bulls in the world is decreasing to 80%. On Java and Bali, the habitat of the species has declined by about 20% and 30% respectively (IUCN 2003). In Java, especially in Alas Purwo National Park, the decreasing population of bulls is caused by hunting and degradation of habitat. The estimation of growth bulls population in APNP is increase. The size of population in the beginning is 588 individuals the rate of growth is 0.093 and carrying capacity of habitat is 4772 individuals. The population will reach the carrying capacity by the year of 2126. The pattern of spatial distribution of bulls in APNP based on analysis of chi-square test is grouped ($\lambda^2_{hit} > \lambda^2_{20.025}$). The pattern of distribution in low-land forest and plation forest is randomized ($\lambda^2_{0.975} \leq \lambda^2_{hit} \leq \lambda^2_{0.025}$), meanwhile it is grouped in coastal forest ecosystem. The pattern of distribution in each type of ecosystem is influenced by the factor of resources (feedings, water, and salty water) and predation factor.

Keywords: Population growth, spatial distribution pattern, *Bos sondaicus*, Alas Purwo National Park.

ABSTRAK

Populasi banteng di dunia telah menurun hingga 80 %. Di Jawa dan Bali, habitat dari jenis ini telah menurun hingga 20% sampai 30 %. Di Jawa khususnya di Taman Nasional Alas Purwo, penurunan populasi banteng disebabkan oleh pemburuan dan telah terdegradasi habitatnya. Pendugaan pertumbuhan populasi banteng di Taman Nasional Alas Purwo terindikasi meningkat. Pada awal populasi terdapat sejumlah 588 ekor banteng dengan laju pertumbuhan 0.093 dengan daya dukung habitat 4772 ekor. Populasi akan mencapai daya dukung pada tahun 2126. Pola distribusi spasial dari banteng di Taman Nasional Alas Purwo berdsarkan uji chi-square adalah ($\lambda^2_{hit} > \lambda^2_{20.025}$). pola penyebaran di hutan dataran rendah dan hutan tanaman secara acak adalah ($\lambda^2_{0.975} \leq \lambda^2_{hit} \leq \lambda^2_{0.025}$), yakni didaerah ekosistem perairan. Pola penyebaran pada masing-masing tipe ekosistem dipengaruhi oleh faktor sumberdaya (makanan, air, dan garam) dan faktor pemangsa.

Kata kunci: Pertumbuhan populasi, pola distribusispasial, *Bos sondaicus*, Taman Nasional Alas Purwo.

PENDAHULUAN

Banteng merupakan salah satu spesies terancam punah (*endangered*) yang dimasukkan dalam *Red List of Threatened Species* (IUCN 1994), karena populasinya di dunia mengalami penurunan hingga 80%. Penyebab utama penurunan populasi banteng diakibatkan oleh perburuan dan penjualan bagian tubuh banteng yaitu tanduk. Penyebab lain penurunan populasi banteng adalah fragmentasi/degradasi habitat, penyakit, dan persaingan *interspecies* dan *intraspecies*.

Di pulau Jawa terutama di daerah Taman Nasional Alas Purwo penurunan populasi banteng diduga karena perburuan dan degradasi habitat. Fenomena yang terjadi di Taman Nasional Alas Purwo adalah pergerakan banteng dari kawasan taman nasional ke luar kawasan. Luar kawasan taman nasional merupakan kawasan zona penyangga (*buffer zone*) yang dikelola Perum Perhutani yang difungsikan sebagai kawasan hutan produksi, perkebunan dan pertanian. Dengan diketahuinya pola pergerakan banteng oleh masyarakat menyebabkan tingginya perburuan di kawasan tersebut.

Sehubungan dengan itu, maka dipandang perlu adanya penelitian mengenai pendugaan parameter demografi, model pertumbuhan populasi dan penentuan bentuk pola sebaran spasial populasi banteng di Taman Nasional Alas Purwo. Selain dapat

¹⁾Dep. Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

²⁾Program Studi Konservasi Sumberdaya Hutan Institut Pertanian Bogor.

dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam perumusan kebijakan perlindungan dan pelestarian Banteng di kawasan TNAP, hasil penelitian ini merupakan informasi penting untuk pengukuhan kawasan zona penyangga TNAP.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di SKW I Rowobendo dan SKW II Muncar, Taman Nasional Alas Purwo, Jawa Timur. Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan, yakni bulan April-Mei 2006. Peralatan yang digunakan meliputi binokuler (teropong), kompas, senter, jam tangan, pita meter, tali rafia/tambang, kamera foto, alat potong rumput (sabit), plastik dan timbangan.

Data primer yang dikumpulkan meliputi parameter demografi (kepadatan populasi, seks rasio, komposisi umur dan jenis kelamin, angka kelahiran, angka kematian), sebaran spasial individu, kondisi habitat (komposisi dan dominasi jenis penutupan vegetasi, keanekaragaman jenis pakan), produktivitas dan daya dukung lingkungan. Adapun data sekunder terdiri atas bio ekologi banteng dan kondisi umum lokasi penelitian.

Inventarisasi populasi banteng dilakukan di beberapa tipe ekosistem yaitu hutan dataran rendah, hutan pantai, hutan tanaman dan padang penggembalaan. Luas masing-masing tipe ekosistem adalah 36.686 ha, 750 ha, 3350 ha, 84 ha. Metode pengambilan data populasi yang digunakan di hutan dataran rendah, hutan pantai dan hutan tanaman adalah metode transek jalur (*strip transect*), sedangkan di padang penggembalaan adalah metode terkonsentrasi (*concentration count*).

Untuk metode jalur (luas total areal penelitian 40.786 ha) digunakan intensitas sampling 2%. Penarikan contoh dilakukan dengan cara acak berlapis dengan alokasi optimal dengan mempertimbangkan kondisi habitat dan biaya. Unit contoh berbentuk jalur dengan ukuran panjang 2 km dan lebar jalur 200 m. Jarak antar jalur adalah 1 km, hal ini untuk menghindari perhitungan ganda. Banyaknya jalur pengamatan adalah 20 jalur yang terbagi dalam beberapa tipe ekosistem. Pengamatan dilakukan 2 kali dalam sehari dalam jalur yang sama yaitu pagi hari (07.00-08.00) dan sore hari (15.00-18.00). Parameter yang dicatat dalam pengamatan adalah jumlah individu dan komposisi kelas umur (individu jantan, betina, muda dan anak).

Metode terkonsentrasi dilakukan di menara pandang dengan luas cakupan wilayah pandang meliputi seluruh areal padang penggembalaan Sadengan (luas 84 ha). Pengamatan dilakukan pagi

hari (pukul 07.00 – 10.00) dan sore hari (pukul 15.00-17.00) sebanyak 7 kali ulangan. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung semua individu banteng di areal padang penggembalaan Sadengan. Parameter yang dicatat adalah jumlah individu, komposisi kelas umur (individu jantan, betina, muda, anak).

Analisis vegetasi dan pakan dilakukan pada jalur yang sama dengan jalur pengamatan banteng dan diketahui pada jalur tersebut dijumpai banteng. Metode yang digunakan adalah metode garis berpetak. Data yang dikumpulkan untuk tingkat semai dan tumbuhan bawah dan pancang adalah jenis dan jumlah individu. Sedangkan untuk tingkat tiang dan pohon data yang dikumpulkan adalah jenis, jumlah individu, diameter setinggi dada, tinggi total dan tinggi bebas cabang. Analisis vegetasi pakan dilakukan dengan menggunakan metode petak. Ukuran petak 4 m² dengan jumlah petak pengamatan sebanyak 10 yang diletakan secara sistematis. Penentuan petak awal secara acak dan jarak antar petak adalah 10 m.

Pendugaan produktivitas dan daya dukung dilakukan dengan cara pemanenan rumput (McIlroy, 1976). Pemotongan rumput dilakukan pada petak contoh dengan ukuran 2 x 2 m. Jumlah petak contoh adalah 10 petak contoh dengan jarak antar petak contoh adalah 10 m. Peletakan petak menggunakan teknik *systematic sampling with random start*. Pemotongan rumput dilakukan sampai batas pangkal akar (± 1 cm dari tanah). Pemotongan rumput dilakukan sebanyak dua kali dengan jangka waktu pemotongan adalah 35 hari. Setelah pemotongan rumput, dilakukan penimbangan terhadap berat rumput segar untuk tiap petak.

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

Analisa Parameter Demografi

a. Ukuran Populasi

Untuk menentukan nilai rata-rata contoh pada setiap tipe ekosistem digunakan persamaan:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

Dalam hal ini, y merupakan jumlah individu pada satu ekosistem dan n merupakan jumlah jalur pengamatan pada satu ekosistem. Untuk

menentukan nilai dugaan populasi pada tipe ekosistem tertentu digunakan persamaan:

$$Y = n \cdot \bar{y}$$

Dalam hal ini, \bar{y} adalah nilai rata-rata contoh pada tipe ekosistem tertentu dan Y adalah dugaan populasi pada tipe ekosistem tertentu. Setelah menentukan ukuran populasi pada tipe ekosistem, maka dihitung kepadatan dan dugaan populasi total dengan menggunakan persamaan:

$$\hat{Y} = \frac{\sum \bar{y} \cdot n}{\sum n}; \quad \hat{Y} = N \cdot \hat{Y}$$

Dalam hal ini, n adalah jumlah jalur pada satu tipe ekosistem, N adalah jumlah jalur seluruh areal pengamatan, \bar{y} adalah nilai rata-rata contoh pada satu tipe ekosistem, \hat{Y} adalah nilai rata-rata contoh seluruh kawasan, dan \hat{Y} merupakan dugaan populasi seluruh kawasan.

Untuk menentukan ukuran populasi di padang penggembalaan digunakan persamaan:

$$P = \frac{\sum x}{n}$$

Dalam hal ini, P adalah ukuran populasi di padang penggembalaan, x adalah jumlah individu yang dijumpai, dan n adalah jumlah ulangan pengamatan.

b. Seks Rasio

Untuk menentukan seks rasio digunakan persamaan sebagai berikut:

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

Dalam hal ini, J_i adalah jumlah individu jantan pada kelas umur i dan B_i adalah jumlah individu betina pada kelas umur i .

c. Natalitas

Pendugaan natalitas dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$N = \frac{\sum B}{\sum D}$$

Dalam hal ini, B adalah jumlah bayi dan D adalah jumlah betina reproduktif.

d. Mortalitas

Nilai mortalitas dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

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

Dalam hal ini, $N_{(x,t)}$ adalah jumlah populasi kelas umur x pada waktu ke t .

Analisis Pola Sebaran Spasial

Pola sebaran spasial diketahui dengan menggunakan indeks penyebaran (ID), yaitu:

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

Dalam hal ini, S^2 adalah keragaman contoh dan \bar{x} adalah rata-rata contoh.

Model Pertumbuhan Populasi

Model pertumbuhan populasi dianalisis dengan menggunakan pendekatan model pertumbuhan logistik:

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

Dalam hal ini, K adalah nilai daya dukung, N_0 adalah ukuran populasi awal, N_t adalah ukuran populasi pada tahun t , dan r adalah laju pertumbuhan.

Analisis Vegetasi dan Pakan Banteng

Analisis terhadap kondisi vegetasi menggunakan Indeks Nilai Penting. Indeks Nilai Penting untuk tingkat pohon dan tiang dianalisis dengan menggunakan persamaan: $INP = KR + FR + DR$, sedangkan Indeks Nilai Penting untuk tingkat pancang, semai dan tumbuhan bawah digunakan persamaan: $INP = KR + FR$. Dalam hal ini, KR adalah kerapatan relatif, DR adalah dominasi relatif, dan FR adalah frekuensi relatif.

a. Ukuran Keanekaragaman Jenis Pakan

Untuk menentukan ukuran keanekaragaman jenis pakan banteng di TNAP digunakan pendekatan koefisien komunitas, indeks kekayaan Margalef, indeks keragaman Shonnon-Wiener.

Koefisien komunitas dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$C = \frac{2 \cdot w}{a + b}$$

Dalam hal ini, w adalah jumlah jenis yang terdapat pada dua komunitas, a merupakan jumlah jenis terdapat di komunitas a dan b merupakan jumlah jenis yang terdapat di komunitas b. Indeks kekayaan Margalef dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$D_{mg} = \frac{S - 1}{\ln(N)}$$

Dalam hal ini, S adalah jumlah jenis dan N adalah jumlah individu. Indeks keragaman Shannon-Wiener dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$H' = - \sum Pi \cdot \ln Pi$$

Dalam hal ini, Pi adalah proporsi jumlah individu ke i (ni/N). Indeks kemerataan dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$J' = \frac{H'}{D_{max}} ; \quad D_{max} = \ln S$$

Dalam hal ini, J' adalah nilai evenness (antara 0-1), H' adalah indeks keragaman Shannon-Wiener, dan D_{max} adalah nilai maksimum indeks keragaman

b. Produktivitas dan Daya Dukung

Untuk mengetahui produktivitas rumput pakan banteng seluruh kawasan digunakan persamaan (Alikodra, 2002):

$$\frac{P}{L} = \frac{p}{l}$$

Dalam hal ini, P adalah produktivitas rumput seluruh area (kg/tahun), L adalah luas padang rumput (ha), p adalah produktivitas rumput petak contoh (kg/tahun), l adalah luas petak contoh (ha). Untuk mengetahui daya dukung padang penggembalaan digunakan persamaan (Alikodra, 2002):

$$K = \frac{P \times p.u \times A}{C}$$

Dalam hal ini, P adalah produktivitas hijauan (kg/ha/tahun), p.u adalah *proper use*, A adalah luas seluruh areal (ha), C adalah kebutuhan makan

banteng (kg/ekor/tahun), K adalah daya dukung habitat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Vegetasi

Dominasi

Berdasarkan hasil analisis vegetasi ditemukan 65 jenis tumbuhan yang merupakan jumlah keseluruhan dari tingkat semai dan tumbuhan bawah hingga tingkat pohon. Di hutan dataran jenis yang mendominasi pada tingkat pohon adalah bayur, garu, malamam dengan nilai INP masing-masing sebesar 68,045%, 48,93%, 31,422%. Jenis yang mendominasi hutan pantai pada tingkat pohon adalah bogem, dadap laut, pulai dengan nilai INP masing-masing sebesar 134,72%, 64,57%, 36,99%.

Hutan tanaman di TNAP merupakan hutan tanaman homogen, terdiri dari hutan tanaman jati dan mahoni. Nilai INP dari jenis jati dan mahoni masing-masing sebesar 300%. Di padang penggembalaan Sadengan ditemukan 9 jenis tumbuhan bawah. Jenis yang mendominasi adalah teki, pahitan, legetan dengan nilai INP masing-masing sebesar 84,05%, 32,99%, 22,63%

Kerapatan

Kerapatan pohon tertinggi adalah pada hutan dataran rendah (150 ind/ha) dan terendah adalah hutan tanaman. Kerapatan tumbuhan pada berbagai tingkat pertumbuhan dari setiap tipe ekosistem disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kerapatan tumbuhan di setiap tipe ekosistem

Tipe Ekosistem	Kerapatan (individu/ha) tingkat pertumbuhan			
	Semai	Pancang	Tiang	Pohon
HDR	91000	4400	140	150
HP	74500	3040	120	120
HT	227500	-	-	100
PP	386000	-	-	-

Pakan

Berdasarkan hasil analisis vegetasi ditemukan 14 jenis pakan. Jenis dominasi jenis pakan di setiap tipe ekosistem disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis-jenis dominasi jenis pakan di setiap tipe ekosistem.

Tipe Ekosistem	Jenis	INP (%)
HDR	Lamuran	77.329
	Kawatan	55.829
	Brambangan	36.632
HT	Wedhusan	86.654
	Paku	35.069
	Teki	25.541
HP	Waru laut	200
PP	Teki	89.382
	Sodogori	39.158
	Pahitan	25.894

1. Keanekaragaman Jenis Pakan

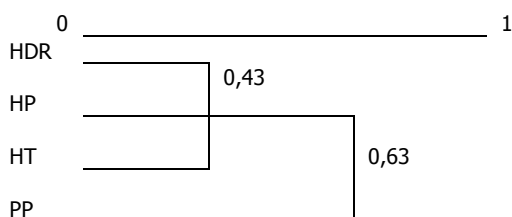
Keanekaragaman jenis pakan berbeda pada berbagai tipe ekosistem. Keanekaragaman jenis pakan dipengaruhi oleh kondisi tempat tumbuh dan kerapatan tumbuhan pada tipe ekosistem. Keayaan jenis pakan tertinggi adalah padang penggembalaan Sadengan (3,67) dan hutan tanaman (3,67) dengan kelimpahan masing-masing 1,56 nits/ind dan 1,43 nits/ind. Keanekaragaman jenis pakan di setiap tipe ekosistem disajikan pada Tabel.3

Tabel 3. Keanekaragaman jenis pada tipe ekosistem.

Tipe Ekosistem	Kekayaan Jenis	Kelimpahan Jenis	Kemerataan Jenis
HDR	2.79	1.13	0.63
HP	0	0	0
HT	3.37	1.43	0.69
PP	3.37	1.56	0.51

2. Kesamaan Jenis Pakan

Tingkat kesamaan jenis tertinggi yaitu antara hutan tanaman dengan padang penggembalaan dengan tingkat kesamaan sebesar 63%. Tingkat kesamaan antara hutan pantai dengan tipe ekosistem lainnya memiliki tingkat kesamaan 0%, artinya tipe ekosistem pantai tidak memiliki kesamaan jenis pakan dengan tipe ekosistem lainnya.



Gambar 1. Dendrogram kesamaan jenis pakan.

3. Produktivitas dan Daya dukung

Dari hasil pemotongan sebanyak 2 kali dengan jangka waktu pemotongan 35 hari, didapatkan produktivitas rata-rata rumput segar sebesar 27,196 kg/ha/hari. Produktivitas rumput pakan di padang penggembalaan per tahun adalah 7342,65 kg/ha/tahun. Produktivitas rumput pakan seluruh kawasan TNAP adalah 131.914.231,7 kg/tahun. Jika konsumsi banteng adalah 24,53 kg/ekor/hari, maka konsumsi per tahun adalah 8830,8 kg/ekor/tahun dengan asumsi konsumsi banteng dalam satu tahun adalah sama. Dari data tersebut didapatkan daya dukung kawasan TNAP sebesar 4772 ekor.

B. Parameter Demografi

Ukuran Populasi

Ukuran populasi banteng di TNAP pada selang kepercayaan 95% adalah sebesar 588±152 ekor dengan kepadatan populasi sebesar 3,43 ekor/km². Kepadatan populasi banteng tertinggi terdapat pada ekosistem hutan tanaman (6,79 ekor/km²), sedangkan kepadatan populasi terendah terdapat pada hutan dataran rendah (3,13 ekor/km²). Ukuran populasi di kawasan TNAP disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ukuran populasi banteng di kawasan TNAP

Tipe Ekosistem	f	Unit Contoh		Kepadatan (ekor/km ²)	Nilai Dugaan	
		n	Luas (ha)		Populasi	S
HDR	4/9	9	360	3,13	453	2,5
HT	4/7	7	280	6,79	130	7,57
HP	1/4	4	140	0,025	5	4

Keterangan: HDR=hutan dataran rendah, HT=hutan tanaman, HP=hutan pantai, n = jumlah jalur pengamatan, f=frekuensi umlah jalur ditemukan banteng

Besarnya nilai kepadatan dipengaruhi oleh natalitas, mortalitas, imigrasi, dan emigrasi (Alikodra 2002). Imigrasi dan emigrasi pada tipe ekosistem merupakan bentuk penyebaran dan pergerakan banteng untuk memenuhi kebutuhan hidupnya seperti makan, minum, istirahat, dan mengasin. Imigrasi dan emigrasi ini dipengaruhi oleh kondisi tipe ekosistem sebagai habitat banteng yaitu kerapatan vegetasi, kelimpahan jenis pakan dan sumberdaya lainnya, misalnya air.

Ukuran Kelompok

Ukuran kelompok banteng tertinggi adalah hutan tanaman (5 ekor/kelompok) dan terendah

adalah hutan dataran rendah (2,25 ekor/kelompok). Ukuran kelompok banteng pada tipe ekosistem merupakan strategi pertahanan dari faktor makanan dan faktor pemangsa.

Tabel 5. Ukuran kelompok pada tipe ekosistem.

Tipe Ekosistem	Jumlah Kelompok	Jumlah Individu	Rata-rata kelompok
HDR	4	9	2,25
HP	2	8	4
HT	9	45	5

Struktur Umur dan Seks Rasio

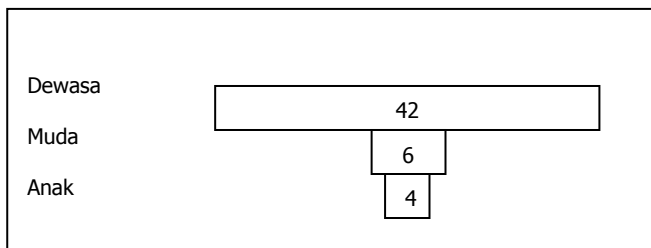
Struktur umur banteng di TNAP termasuk dalam keadaan populasi menurun dengan komposisi tertinggi pada kelas umur dewasa (80,77%) dan terendah pada kelas umur anak (7,69%). Struktur umur banteng di TNAP disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Struktur umur dan seks rasio banteng di TNAP.

Kelompok Umur	J	B	Σ	Persentase (%)	Rata-rata Tahunan	Seks Rasio
Anak	-	-	4	7,69	7	-
Muda	-	6	6	11,54	5	-
Dewasa	17	25	42	80,77	2	1 : 1,5
Total	17	31	52	100,00	14	1 : 1,8
Reproduktif	17	25	42	-	-	1 : 1,5

Keterangan : J = jantan, B = betina

Struktur umur menurun tersebut diakibatkan oleh natalitas yang kecil, penurunan kondisi habitat secara kualitas, pemangsa, dan terjadi akumulasi individu pada suatu kelas umur tertentu.



Gambar 3. Struktur umur banteng di TNAP.

Seks rasio banteng dewasa dan reproduktif adalah 1:1,5. Pada individu muda seks rasio tidak dapat ditentukan karena tidak ditemukan saat pengamatan, sedangkan individu anak sulit untuk menentukan jenis kelaminnya karena belum menunjukkan perbedaan dengan jelas. Seks rasio total banteng di TNAP berdasarkan hasil pengamatan

adalah 1 : 1,8 atau setara dengan 1 : 2. Dengan demikian, banteng di TNAP akan terjadi persaingan dalam mendapatkan pasangan. Upaya yang dapat dilakukan meningkatkan seks rasio adalah dengan penambahan individu betina sebesar ±217 ekor.

Natalitas dan Mortalitas

Kelas umur setiap individu di alam tidak dapat ditentukan secara pasti sehingga terjadi pengelompokan umur setiap individu berdasarkan besaran kualitatif dalam interval waktu antar kelas umur yang tidak sama, maka pendugaan angka kelahiran dihitung berdasarkan angka kelahiran kasar. Tabel 9 menunjukkan jumlah populasi anak adalah 7 ekor dengan jumlah individu betina reproduktif adalah 25 ekor. Maka dapat diduga angka kelahiran banteng adalah 0,28. Menurut Alikodra (1983) angka kelahiran kecil disebabkan oleh angka kematian yang tinggi akibat pemangsa dan perburuan oleh manusia. Selain itu, setiap induk banteng melahirkan satu ekor anak dengan interval beranak setiap induk adalah 12 bulan (Lavieren 1983 dalam Alikodra 1983).

Pendugaan laju kematian pada setiap kelas umur menggunakan pendekatan proporsi individu yang mati dari semua sebab dari kelas umur tertentu. Dari hasil analisis didapatkan angka kematian kelas umur anak adalah 0,3 dan kelas umur muda adalah 0,76. Tingginya laju kematian pada individu kelas umur muda diduga karena adanya pemangsa dari predator yang tinggi

C. Pola Sebaran Spasial

Berdasarkan uji *chi square*, pola sebaran spasial banteng di TNAP adalah mengelompok. Pada tipe hutan dataran rendah hutan tanaman pola penyebaran banteng adalah acak, sedangkan di hutan pantai pola penyebaran banteng adalah mengelompok. Pola penyebaran banteng di setiap tipe ekosistem disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pola penyebaran populasi banteng di TNAP.

Tipe Ekosistem	ID	λ_{hit}^2	$\lambda^2_{0.025}$	$\lambda^2_{0.975}$	Sebaran
HDR	1,89	15,11	17,5	2,18	acak
HT	1,43	17,12	23,3	4,4	acak
HP	4	12	9,35	0,216	mengelompok
TNAP	7,46	59,65	17,5	2,18	mengelompok

Banteng merupakan satwa yang hidup secara mengelompok. Pola penyebaran banteng dipengaruhi oleh sumber daya meliputi pakan, air dan air garam.

D. Model Pertumbuhan Populasi

Pertumbuhan populasi satwa dipengaruhi oleh kerapatan, semakin padat populasi, maka persediaan makanan dan ruang akan berkurang sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan dan terjadi kematian. Berdasarkan asumsi tersebut, maka pendugaan model pertumbuhan populasi banteng di TNAP adalah dengan menggunakan pendekatan model pertumbuhan logistik.

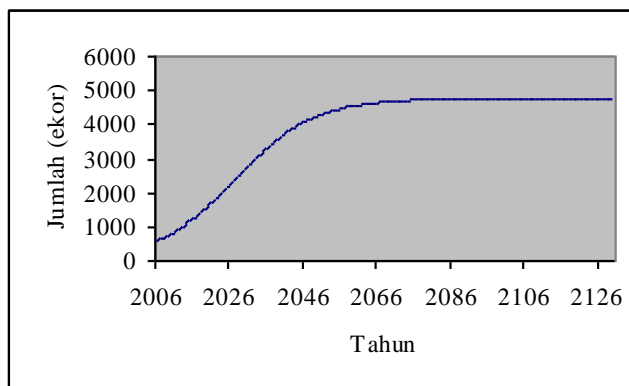
N2004	N2005	N2006	K
16	17	13	47

Laju pertumbuhan populasi banteng di TNAP dianalisis melalui pendekatan laju pertumbuhan populasi banteng di padang penggembalaan Sadengan. Asumsi, laju pertumbuhan untuk di setiap tipe ekosistem adalah sama. Dikarenakan populasi banteng pada 2005 ke tahun 2006 populasi banteng adalah menurun dengan faktor yang tidak alami (perburuan), maka laju pertumbuhan diduga pada pada populasi 2 tahun sebelumnya. Dari hasil analisis didapatkan laju pertumbuhan populasi banteng adalah 0,093.

Berdasarkan data parameter demografi, maka pertumbuhan populasi banteng di TNAP adalah menurun. Apabila dilakukan kegiatan pengaturan parameter demografi yaitu seks rasio yaitu dengan penambahan jumlah individu betina sebesar ± 217 ekor, maka diduga model pertumbuhan populasi banteng sebagai berikut:

$$N_t = \frac{4774}{1 + 7,12.e^{-0,67.t}}$$

Pertumbuhan populasi banteng akan mencapai kapasitas daya dukung habitat pada tahun 2126



Gambar 4. Pertumbuhan populasi banteng di TNAP.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ukuran populasi populasi banteng di TNAP adalah sebesar 588 ± 152 dengan kepadatan sebesar $3,43$ ekor/ km^2 . Struktur umur banteng di TNAP adalah *regressive population*. Seks rasio banteng secara keseluruhan adalah 1 : 1,8 dengan seks rasio reproduktif adalah 1 : 1,5. Angka natalitas kasar banteng adalah 0,28. Angka kematian 0,3 untuk kelas umur anak dan 0,76 untuk kelas umur muda;

Apabila dilakukan perbaikan seks rasio dengan penambahan jenis individu betina sebanyak ± 217 ekor, maka pertumbuhan populasi banteng di TNAP akan mengikuti persamaan model sebagai berikut:

$$N_t = \frac{4772}{1 + 7,12.e^{-0,093.t}}$$

Dalam hal ini, laju pertumbuhan populasi sebesar 0,093 dengan nilai daya dukung habitat sebesar 4722 ekor. Populasi banteng akan mencapai daya dukung habitat pada tahun 2126.

Pola sebaran spasial banteng di TNAP dipengaruhi oleh faktor makanan dan predator. Di ekosistem hutan dataran rendah dan di hutan tanaman pola sebaran spasial populasi banteng adalah acak, sedangkan di ekosistem hutan pantai mengelompok.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H.S. 1983. Ekologi banteng (*Bos javanicus*) di Taman Nasional Ujung Kulon. Thesis Magister. Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Alikodra, H.S. 2002. Pengelolaan Satwaliar Jilid I. Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Anonim, 2005. Banteng. http://www.csew.com/cattletag%20,Website/Fact_sheets/Banteng/banteng.htm. [11 Nov2005]
- Kartono, A.P. 1999. Analisis pertumbuhan populasi monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis* Raffles) di Hutan Konservasi HTI PT. Musi Hutan Persada, Sumatra Selatan. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan, Fakultas Kehutanan, IPB. Bogor
- Krebs, C.J. 1978. Ecology: The experimental analysis of distributions and abundance. Harper and Row Publisher. New York.

- McIlroy, R.J. 1976. Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Santosa, Y., dan AP. Kartono. 1994. Bahan Kuliah Metode Inventarisasi Satwaliar. Taman Nasional Komodo dan United and Agricultural Organization. Labuan Bajo.
- Santoso, N. 1985. Studi populasi banteng (*Bos javanicus*) dan kerbau liar (*Bubalus bubalis*) di padang penggembalaan Bekol Taman Nasional Baluran. Skripsi Sarjana. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan, Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Tarumingkeng, R.C. 1994. Dinamika Populasi: Kajian ekologi kuantitatif. Pustaka Sinar Harapan dan Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta.