

## PENGGUNAAN SUMBERDAYA AIR, PAKAN DAN COVER OLEH BADAK JAWA (*Rhinoceros sondaicus*, Desmarest 1822) DAN BANTENG (*Bos javanicus*, d'Alton 1832) DI DAERAH CIKEUSIK DAN CITADAHAN, TAMAN NASIONAL UJUNG KULON

[*The Use of Water, Food and Cover by Javan Rhino (Rhinoceros sondaicus, Desmarest 1822) and Banteng (Bos javanicus, d'Alton 1832) at Cikeusik and Citadahan, Ujung Kulon National Park*]

SURYO SUHONO<sup>1)</sup> DAN E.K.S. HARINI MUNTASIB<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Alumni Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan IPB

<sup>2)</sup>Staf Pengajar Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan IPB dan Peneliti Badak Jawa Tahun 1992 – 2000, Kampus IPB Darmaga, e-mail : eksrini@indo.net.id

### ABSTRACT

Javan Rhino (*Rhinoceros sondaicus*, Desmarest 1822) and Banteng (*Bos javanicus*, d'Alton 1832) live sympatric in Ujung Kulon National Park. Both of them have some similarities such as food preferences, shelter preferences, and water dependent. Banteng could act as a threat to Javan Rhino if there is lack of natural resources availability such as in dry season. There is a few of similarity in water need, though Javan Rhino and Banteng both need fresh water everyday. Javan rhino and Banteng also have high preference on a few plant species in Ujung Kulon. The interaction between Javan Rhino and Banteng at Cikeusik and Citadahan is the form of indirect competition called exploitative competition.

Keywords : habitat, javan rhino, banteng, interaction, overlapping.

### PENDAHULUAN

Taman Nasional Ujung Kulon merupakan habitat bagi badak jawa yang paling viabel saat ini. Kawasan tersebut mendukung populasi badak sejumlah kurang lebih 50 ekor. Disamping itu kawasan ini juga merupakan habitat bagi satwa-satwa lain yang dilindungi seperti banteng (*Bos javanicus*), macan tutul (*Panthera pardus*) dan rangkong (*Buceros rhinoceros*).

Populasi badak jawa dan banteng di Taman Nasional Ujung Kulon hidup secara simpatrik. Terdapat adanya tumpang tindih dalam penggunaan habitat dan kebiasaan makan. Alikodra (1985) menyatakan sebagai akibat kurangnya jumlah padang rumput dan menyempitnya padang penggembalaan maka banyak dijumpai banteng yang terkonsentrasi di dalam hutan sehingga mereka mengubah perilaku makannya menjadi lebih bersifat pemakan semak dan daun muda (*browser*) seperti halnya badak jawa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan daerah Cikeusik dan Citadahan oleh badak jawa dan banteng. Daerah Cikeusik dan Citadahan adalah daerah konsentrasi Badak Jawa (Muntasib *et al.*, 1997). Aspek-aspek yang diteliti dibatasi pada aktifitas penggunaan tempat makan, aktifitas penggunaan shelter, aktifitas penggunaan tempat minum/kubangan dan aktifitas peng-

gunaan bersama tempat-tempat tersebut oleh badak jawa dan banteng.

### METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan dengan cara mengikuti pergerakan badak jawa dan banteng dengan perangkat *Global Positioning System* (GPS) untuk mengetahui pergerakan harian, radius maksimum dan luas wilayah jelajahnya. Pengukuran dilakukan pada panjang pergerakan harian dan *maximum radius*. Pergerakan harian merupakan jarak horisontal yang ditempuh satwa setiap harinya, diukur dari awal aktifitas misal pagi hari sampai pagi berikutnya. *Maximum radius* merupakan jarak terjauh yang ditempuh satwa setiap harinya. Pergerakan satwa kemudian diproyeksikan pada peta untuk mendapatkan pola pergerakannya. Parameter lain yang diukur adalah luas wilayah jelajah satwa.

Pengamatan lain dilakukan pada tipe vegetasi dimana badak dan banteng melakukan aktifitasnya. Perilaku yang diamati dibatasi pada perilaku makan, perilaku minum/kubangan, dan perilaku istirahat. Sebaran lokasi aktifitas satwa kemudian diproyeksikan pada peta, berikut dengan tipe vegetasinya. Selanjutnya hasil pemetaan tersebut diolah lebih lanjut dengan Sistem Informasi Geografis (SIG).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pergerakan Satwa

Individu badak jawa yang dapat diikuti adalah individu badak jawa dengan ukuran jejak 24/25 cm dengan panjang radius maksimum 2130 m dan Pergerakan Harian 1750, individu ukuran jejak 25/26 cm dan 26/27 cm dalam satu jalur pergerakan dengan radius maksimum 3.560 m dan pergerakan harian 1.400 m, dan individu dengan ukuran jejak 26/27 cm dengan radius maksimum 2.530 m dan pergerakan harian 1.500 m. Panjang pergerakan harian dan radius maksimum yang dapat diukur disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter pergerakan badak jawa

No.	Individu dengan ukuran jejak (cm)	Radius Maksimum (m)	Pergerakan Harian (m)
1	24/25	2130	1750
2	25/26 dan 26/27	3560	1400
3	26/27	2530	1500

Daerah pergerakan individu badak jawa yang diamati kondisi lingkungannya masih cukup baik. Ditinjau dari segi ketersediaan pakan, daerah Cikeusik ketersediaannya masih melimpah, sedangkan ditinjau dari segi ketersediaan air tidak banyak alternatif yang tersedia. Kondisi ini menyebabkan pergerakan badak jawa tidak terlalu jauh dari sumber air yang tersedia mengingat badak jawa membutuhkan air tiap hari, paling tidak untuk berkubang. Faktor inilah yang terutama membatasi pergerakan badak jawa.

Pergerakan yang diamati membentuk arah pergerakan yang terbuka, yaitu tidak kembali ke titik awal pergerakan, dan tetap. Berdasarkan pengamatan dan informasi petugas taman nasional, jalur-jalur pergerakan tersebut adalah jalur yang sering digunakan oleh badak jawa.

Individu banteng yang dapat diikuti adalah individu dengan ukuran jejak 12 cm betina, 12 cm jantan, 10 cm betina, 10 cm jantan, 11 cm dan 5 cm anak. Panjang pergerakan harian yang dapat diukur disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter pergerakan banteng

No.	Individu dengan ukuran jejak (cm)	Radius Maksimum (m)	Pergerakan Harian (m)
1	5, 10, 11	810	410
2	12 (betina)	810	430
3	10 (jantan)	830	250
4	12 (jantan)	780	260

Kelompok banteng beranggotakan individu dengan ukuran jejak 5 cm, 10 cm, dan 11 cm, memiliki radius

maksimum 810 m dan pergerakan harian 410 m. Individu banteng dengan ukuran jejak 12 cm betina memiliki radius maksimum 810 m dan pergerakan harian 430 m. Individu banteng dengan ukuran jejak 12 cm jantan memiliki radius maksimum 780 m dengan pergerakan harian 260 m. Individu banteng dengan ukuran jejak 10 cm jantan memiliki radius maksimum 830 m dan pergerakan harian 260 m.

Pergerakan individu banteng yang dapat diamati dan diukur relatif pendek dibandingkan dengan pergerakan badak jawa. Walaupun kedua spesies ini punya kemiripan dalam mengkonsumsi makanan dan minuman, namun banteng kurang selektif dalam perilaku makan (Mulyati, 1997; Muntasib *et al.*, 1997). Hal ini menyebabkan pemenuhan kebutuhan nutrisi banteng dapat dilakukan dalam areal yang lebih sempit dibandingkan dengan badak jawa.

Seperti halnya badak jawa pergerakan banteng dibatasi terutama oleh ketersediaan air. Walaupun banteng tidak melakukan aktifitas berkubang, banteng membutuhkan air tawar setiap harinya untuk minum, dan air yang dibutuhkan harus dalam kondisi bersih.

Banteng tidak selalu bergerak bersama-sama dalam kelompoknya, kadang-kadang mereka berpisah saat mencari makan, kemudian berkumpul lagi saat mencari tempat untuk beristirahat. Berdasarkan data yang ada, perilaku banteng seperti ini hanya terdapat di Ujung Kulon. Banteng di kawasan lain terikat erat dalam kelompoknya dan tidak pernah terpisah-pisah dalam aktifitas sehari-harinya (Alikodra, 1985; Setyawati, 1986). Perubahan perilaku banteng dari pergerakan kelompok menjadi pergerakan dengan ikatan kelompok yang lebih longgar diduga dipengaruhi oleh kondisi vegetasi. Pada tipe vegetasi padang penggembalaan, keberadaan banteng mudah dideteksi oleh predator, sehingga banteng membentuk kelompok agar kewaspadaan terhadap predator dapat ditingkatkan. Sedangkan banteng yang bergerak dalam hutan lebih sulit terlihat oleh predator sehingga banteng memilih bergerak dalam kelompok yang lebih kecil dan kadang-kadang terpisah. Pomeroy dan Service (1992) menyatakan bahwa pada *social birds* dan mamalia ukuran kelompok biasanya lebih besar pada satwa penghuni dataran terbuka.

### Wilayah Jelajah

Wilayah jelajah harian badak jawa yang dapat diukur disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Luas wilayah jelajah harian badak jawa

No.	Individu dengan ukuran jejak (cm)	Luas (km <sup>2</sup> )
1	26/27	54
2	24/25	42.5
3	25/26 dan 26/27	52.5

Individu dengan ukuran jejak 26/27 cm mempunyai wilayah jelajah harian seluas 54 km<sup>2</sup>, individu dengan ukuran jejak 24/25 cm mempunyai wilayah jelajah harian 42,5 km<sup>2</sup>, sedangkan individu 25/26 cm dan 26/27 cm mempunyai satu wilayah jelajah harian bersama seluas 52,5 km<sup>2</sup>. Amman (1985) menyatakan bahwa luas wilayah jelajah harian normal untuk badak jawa jantan adalah 20-30 km<sup>2</sup> sedangkan untuk badak jawa betina berkisar antara 10-20 km<sup>2</sup>.

Luasnya wilayah jelajah harian individu badak jawa yang diamati disebabkan oleh penyebaran pakan di daerah antara sungai Cikeusik dan Citadahan. Vegetasi pakan badak jawa di daerah ini menyebar dalam kelompok-kelompok kecil. Kondisi seperti ini membuat individu badak jawa di daerah ini memperluas wilayah jelajahnya. Namun pergerakan individu-individu badak jawa ini dibatasi oleh penyebaran kubangan dan tempat minumannya. Badak jawa harus melakukan kegiatan berkubang setiap hari sehingga pergerakannya tidak bisa terlalu jauh dari kubangan. Dari hasil pengamatan hanya dijumpai 2 (dua) kubangan yang masih digunakan oleh badak jawa yang ada di daerah ini.

Kelompok banteng dengan anggota individu berukuran jejak 5, 10, 11 cm memiliki luas wilayah jelajah 9 km<sup>2</sup>, individu dengan ukuran jejak 12 cm betina memiliki wilayah jelajah seluas 10 km<sup>2</sup>, individu dengan ukuran jejak 10 cm betina memiliki wilayah jelajah harian seluas 12,6 km<sup>2</sup>, dan individu dengan ukuran jejak 12 cm jantan memiliki wilayah jelajah harian 10,5 km<sup>2</sup>. Luas wilayah jelajah banteng yang dapat diukur disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas wilayah jelajah harian banteng

No	Individu	Luas (km <sup>2</sup> )
1	5, 10, 11	9
2	12 (betina)	10
3	10 (betina)	12.6
4	12 (jantan)	10.5

Wilayah jelajah banteng jauh lebih sempit bila dibandingkan dengan badak jawa. Salah satu sebabnya adalah banteng kurang selektif dalam mengkonsumsi makanan sehingga dalam daerah yang lebih sempit dapat memenuhi kebutuhan nutrisinya

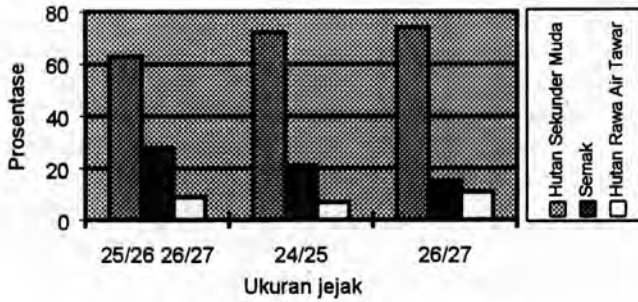
Penjelasan lain yang dapat menerangkan sempitnya wilayah jelajah banteng adalah dari sudut perilaku banteng itu sendiri. Setyawati (1984) menyatakan bahwa banteng dalam aktifitas makannya selalu diselingi dalam istirahat sambil mengunyah kembali makanannya.

### Vegetasi

Aktifitas harian badak jawa banyak dilakukan di dalam tipe vegetasi hutan sekunder muda. Dari peta lansekap ekologi Ujung Kulon oleh Hommel (1987) dan peta penyebaran vegetasi hasil sensus flora dan fauna di Ujung Kulon 1997 (Muntasib *et al.*, 1997) dapat dikatakan bahwa sebagian besar daerah semenanjung ini berupa hutan hujan dataran rendah. Jenis vegetasi yang ada di daerah ini antara lain langkap (*Arenga obtusifolia*), segel (*Dilenia excelsa*), tepus (*Amomum sp.*), Kiara (*Ficus sp.*) Pada tipe vegetasi ini vegetasi pakan badak jawa tersedia dalam jumlah yang melimpah baik kuantitas maupun kualitasnya. Tipe vegetasi ini juga menyediakan shelter yang baik bagi individu badak jawa baik untuk beristirahat maupun menghindari gangguan satwa lain dan manusia. Selanjutnya tipe vegetasi yang juga digunakan adalah semak yang digunakan dalam luasan yang lebih sempit. Aktifitas yang dilakukan di sini adalah aktifitas makan tambahan. Paling sedikit digunakan adalah tipe vegetasi hutan air tawar karena hanya aktifitas berkubang yang dilakukan di sini sedangkan pada musim kemarau badak jawa banyak berkubang di sungai atau mata air karena rawa-rawa menjadi kering. Penggunaan tipe vegetasi oleh badak jawa disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 1.

Tabel 5. Pemilihan tipe vegetasi oleh badak jawa

No	Ukuran jejak (cm)	Tipe Vegetasi		
		Hutan Sekunder Muda (HSM)	Semak	Hutan Rawa Air Tawar (HRT)
1	25/26 dan 26/27	63%	28%	9%
2	24/25	72%	21%	7%
3	26/27	74%	15%	11%

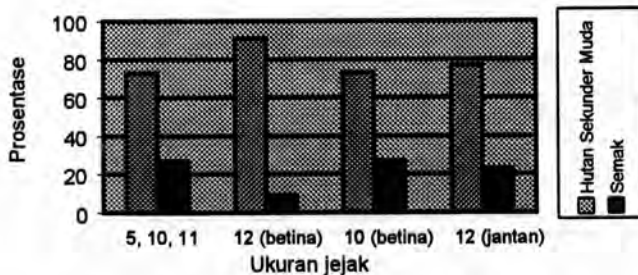


Gambar 1. Grafik pemilihan tipe vegetasi oleh badak jawa

Tipe vegetasi yang paling banyak digunakan oleh banteng dalam beraktifitas adalah hutan sekunder muda (HSM). Dari hasil pengamatan terhadap individu-individu tersebut, aktifitas yang dilakukan di daerah ini adalah makan, minum, dan beristirahat. Populasi banteng yang diamati adalah banteng hutan, mereka melakukan aktifitasnya sehari-hari di dalam hutan. Selain hutan sekunder muda banteng juga menggunakan vegetasi semak untuk mencari makan. Jenis-jenis yang dikonsumsi adalah harendong (*Melastoma indica*), cente (*lantana camara*), pisang kole (*Musa sp*). Aktifitas makan yang dilakukan di vegetasi semak adalah aktifitas makan tambahan. Aktifitas makan yang terutama tetap dilakukan di dalam hutan sekunder muda. Penggunaan tipe vegetasi oleh banteng disajikan pada Tabel 6. dan Gambar 2.

Tabel 6. Pemilihan tipe vegetasi oleh banteng

No	Ukuran jejak (cm)	Tipe Vegetasi	
		Hutan Sekunder Muda (HSM)	Semak
1	5, 10, 11 (grup)	73%	27%
2	12 (betina)	91%	9%
3	10 (Betina)	73%	27%
4	12 (jantan)	77%	23%



Gambar 2. Grafik pemilihan tipe vegetasi oleh banteng

Berdasarkan pemilihan tipe vegetasi oleh banteng dan badak jawa dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan yang mencolok di antara kedua spesies ini. Kedua spesies ini lebih memilih hutan sekunder muda dalam aktifitas kesehariannya dengan tingkat pemilihan yang tinggi yaitu lebih dari 60%. Kedua spesies pun memanfaatkan sumberdaya yang tersedia dengan tingkat overlap tinggi pula. Individu badak jawa dan banteng yang diamati memanfaatkan sumber air yang sama sebagai tempat minum, akan tetapi kubangan hanya digunakan oleh badak jawa. Dalam perilaku makan ada beberapa jenis tumbuhan yang dimakan oleh keduanya seperti lampeni (*Ardisia humilis*), lame peucang (*Alstonia scholaris*), bangban (*Donax canaeformis*), tepus (*Amomum sp.*), waru (*Hibiscus tiliaceus*), dan patat (*Phrynium repens*).

### Interaksi Badak Jawa dengan Banteng

Meskipun ada kesamaan dalam penggunaan sumberdaya yang tersedia, tidak pernah ditemui badak jawa dan banteng menggunakan sumberdaya tersebut dalam waktu yang bersamaan. Menurut keterangan petugas Taman Nasional banteng biasanya turun minum pada pukul 16.00 dan disela-sela aktifitas merumput. Aktifitas minum pada badak jawa biasanya dilakukan pada saat berada di dalam kubangan atau saat akan masuk kubangan pada pukul 10.00 sampai 11.00. Hubungan antara badak jawa dan banteng mengarah kepada *exploitative competition*, yaitu interaksi terjadi secara tidak langsung namun berhubungan dengan tingkat penggunaan sumberdaya yang dapat menekan aktifitas spesies dalam memanfaatkan sumberdaya tersebut (Begon, 1990).

Walaupun terjadi secara tidak langsung, kondisi seperti ini juga memenuhi konsekuensi persaingan yang dinyatakan oleh Krebs (1972), yaitu :

1. Spesies tertentu tidak harus bertemu dengan pesaingnya. Hal yang terpenting adalah spesies yang bersaing memanfaatkan sumberdaya yang sama.
2. Kebanyakan atau hampir semua organisme yang dapat didengar atau dilihat oleh suatu spesies adalah bukan pesaing.

Tipe vegetasi dimana terjadi tumpang tindih penggunaan adalah hutan sekunder muda. Sedangkan luas daerah overlap tersebut adalah 10 km<sup>2</sup> untuk individu banteng 10 cm dimana seluruh wilayah jelajah hariannya merupakan sebagian wilayah jelajah individu badak jawa 26/27, dan 4 km<sup>2</sup> untuk individu banteng 12 cm yang tumpang tindih dengan wilayah jelajah individu-individu 25/26 cm dan 26/27 cm. Jenis-jenis vegetasi di dalam hutan sekunder ini membentuk vegetasi hutan campuran dataran rendah dan tegakan langkap. Overlap terjadi dalam tipe vegetasi ini karena hutan sekunder muda adalah tempat yang paling banyak digunakan oleh badak jawa dan banteng dalam aktifitas kesehariannya.

## Perilaku Satwa

Pengamatan terhadap perilaku satwa dalam pergerakannya memberikan hasil sebagai berikut :

### 1. Makan

Bagian-bagian yang dimakan oleh badak jawa dari tumbuhan pakannya yaitu mulai dari pucuk daun, daun-daun muda, sebageian ranting muda, dan buah. Perilaku merobohkan pohon dilakukan dengan cara mendorong bagian batang pohon menggunakan tubuhnya. Hoogerwerf (1970) menyatakan bahwa pohon yang dirobokkan tidak mati, tetapi akan bertunas kembali dan akan menjadi sumber makanan baru. Namun dalam kemarau yang panjang pohon yang dirobokkan kemungkinan tidak dapat bertunas kembali. Pengamatan pada kotoran badak jawa menunjukkan bahwa badak jawa juga makan buah areuy jeunjingkulit (*Ziziphus tupulia*). Identifikasi dapat dilakukan pada biji yang ditemukan dalam kotoran badak yang masih baru dan anakan areuy tersebut pada kotoran badak yang telah berumur lebih dari satu bulan.

Perilaku makan banteng dapat digolongkan dalam dua cara yaitu meraih makanan langsung dengan mulut dan mematahkan ranting untuk kemudian meraih pucuk daunnya. Penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tidak pernah mencatat adanya perilaku banteng dalam mematahkan ranting pohon atau merobokkan vegetasi.

Selain itu, peningkatan populasi banteng juga diduga berpengaruh terhadap pemanfaatan sumber pakan oleh banteng. Mulyati (1998) mencatat adanya jenis-jenis vegetasi yang sebelumnya tidak dimakan oleh banteng namun saat ini sudah dikonsumsi oleh banteng.

### 2. Istirahat

Pada pengamatan terhadap tempat istirahat badak jawa tidak ditemukan adanya pemilihan terhadap suatu lokasi dengan vegetasi tertentu. Secara umum dapat disebutkan bahwa tempat istirahat badak jawa terletak di tempat yang penutupan vegetasinya rapat, penutupan tajuk cukup menghalangi cahaya matahari, kondisi tanah kering, dan landai. Hoogerwerf (1970) menyebutkan bahwa istirahat dapat dilakukan oleh badak jawa di dalam kubangan atau di luar kubangan dengan berbaring pada sisi tubuhnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Amman (1985) bahwa badak jawa kadang-kadang beristirahat dengan berbaring di luar kolam atau kubangan.

Seperti halnya badak jawa, banteng tidak melakukan pemilihan khusus terhadap shelter yang digunakan. Kondisi tempat yang paling disenangi oleh banteng adalah penutupan tajuk vegetasi cukup menghalangi sinar matahari, kondisi tanah kering dan landai.

### 3. Penggunaan Air

Pada pengamatan terhadap penggunaan air, badak jawa menggunakannya untuk minum dan berkubang. Perilaku berkubang dan minum dapat dilakukan di satu tempat atau dilakukan di tempat terpisah. Kubangan badak jawa yang diamati sekelilingnya tertutup oleh vegetasi yang rapat dan seringkali berduri seperti rotan dan salak. Bila dilihat dari letaknya masing-masing kubangan itu terletak di aliran sungai yang berair tawar.

Pengamatan terhadap kubangan yang dipakai menemukan dua atau lebih jejak dengan ukuran yang berbeda. Kubangan di anak sungai Cikeusik digunakan secara bersama-sama oleh individu 25/26 dan 26/27.

Pada pengamatan terhadap penggunaan air banteng hanya menggunakannya untuk minum. Dari seluruh tempat minum yang teramati semuanya adalah sungai atau mata air yang berair tawar. Hampir semua sungai yang digunakan badak jawa minum juga digunakan oleh banteng untuk minum.

## KESIMPULAN

Badak jawa dan banteng menggunakan daerah Cibandawoh sampai Citadahan sebagai tempat hidupnya. Sumberdaya-sumberdaya yang mendukung seperti air, pakan dan shelter tersedia di daerah tersebut dalam jumlah cukup. Banteng yang terdapat di daerah penelitian dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu banteng yang hidup di dalam hutan yang tidak tergantung kepada padang penggembalaan dan banteng yang tergantung kepada padang penggembalaan. Banteng yang terdapat di dalam hutan, habitanya bertumpang tindih dengan habitat badak jawa. Tumpang tindih terjadi pada 3 (tiga) komponen utama pendukung satwa liar yaitu makanan, air, dan shelter/cover. Tumpang tindih dalam penggunaan air terjadi karena ketersediaan air menyusut jauh dibandingkan dengan musim hujan. Sedangkan tumpang tindih dalam makanan dan shelter terjadi karena badak jawa dan banteng punya kemiripan dalam pemilihan kebutuhan akan kedua hal tersebut. Namun demikian sampai saat ini daerah Cikeusik sampai Citadahan masih dikategorikan sebagai daerah yang sesuai bagi habitat badak jawa. Walaupun sumberdaya pendukung kehidupan badak jawa menurun pada musim kemarau, ketersediaannya masih cukup untuk mendukung populasi badak jawa di daerah tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H. S., 1985. Ekologi banteng (*Bos javanicus*, d'Alton) di Taman Nasional Ujung Kulon. Disertasi. Bogor : Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pascasarjana.
- Amman, H., 1985. Contribution to the ecology and sociology of the javan rhinoceros (*Rhinoceros sondaicus*, Desmarest 1822). Inaugural-dissertation Philosophisch Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel, Basel.
- Begon, M., 1990. Ecology. Blackwell Scientific Publ., London.
- Douglas, R. J., 1976. Spatial interactions and microhabitat selections of two locally sympatric voles, *Microtus montanus* and *Microtus pensylvanicus*. Ecology 37 : 346 – 337.
- Hoogerwerf, A. 1970. Ujung Kulon, the land of the last javan rhinoceros. E. J. Brill, Leiden.
- Hommel, P. W. F. M., 1987. Landscape ecology of Ujung Kulon (West Java, Indonesia). *Privately Published*, Wageningen
- Jewell, P. A., 1966. Concept of home range in mammals, in play, exploration and territory in mammals ed. P. A. Jewell and Caroline Loizoz. Academic Press, London.
- Krebs, C. J. 1972. Ecology : the experimental analysis of distribution and abundance. Harper & Row Publ., New York
- Mulyati, S., 1997. Studi pendugaan persaingan pakan antara badak jawa (*Rhinoceros sondaicus*, Desmarest 1832) dengan banteng (*Bos javanicus*, d'Alton 1822) di Resor Cidaun-Cibunar, Taman Nasional Ujung Kulon. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor, Fakultas Kehutanan.
- Muntasib, E.K.S.H., 1997. Studi persaingan antara banteng (*Bos javanicus* d'Alton 1832) dengan badak jawa (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest, 1822) di Taman Nasional Ujung Kulon. Laporan Penelitian Hibah Bersaing VII Perguruan Tinggi; Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan IPB, Bogor
- Pomeroy, D. E. and M. W. Service, 1992. Tropical ecology. Longman Scientific and Technical, Essex.
- Setyawati, T. 1986. Studi perilaku banteng (*Bos javanicus*, d'Alton 1832) di Cagar Alam Leuweung Sancang Garut Jawa Barat. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor, Fakultas Kehutanan.