

ANALISIS POTENSI DAN MANAJEMEN TUMBUHAN PAKAN BADAK JAWA (*Rhinoceros sondaicus*, Desm.) DI TAMAN NASIONAL UJUNG KULON¹⁾

Oleh :

Burhanuddin Mas'ud^{2) 3)}

Widodo Prayitno³⁾

ABSTRAK

Dalam upaya pengelolaan habitat Badak Jawa, aspek tumbuhan pakan badak merupakan data dasar terpenting yang harus diketahui. Hasil analisis vegetasi di 28 plot contoh ditemukan sekitar 251 jenis tumbuhan pakan. Jenis-jenis yang diidentifikasi sebagai pakan penting dan mempunyai nilai palatabilitas tinggi antara lain tepus (*Ammomum cocineus*), sulangkar (*Leea sambucina*), segel (*Dillenia excelsa*), kedondong hutan (*Spondias pinnata*), Bisoro (*Ficus hispida*), waru (*Hibiscus tiliaceus*), Lampeni (*Ardisia humilis*), Songgom (*Barringtonia macrocarpa*), kilaja (*Oxymitra cunneiformis*). Bangban (*Donax cunneiformis*) adalah satu jenis yang baru diidentifikasi dimakan badak Jawa. Hasil analisis nilai gizi beberapa jenis pakan yang disukai menunjukkan bahwa badak Jawa cenderung mengkonsumsi tumbuhan dengan kadar serat kasar yang relatif tinggi (>50%). Ada dua masalah penting yang berhasil diidentifikasi, yakni (1) adanya hubungan negatif antara langkap (*Arenga obtusifolia*) dengan tumbuhan pakan, yaitu di lokasi-lokasi dimana langkap dominan, pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan pakan menjadi terhambat bahkan tidak ada, (2) tidak meratanya distribusi tumbuhan pakan penting dan mempunyai palatabilitas tinggi.

Berdasarkan masalah tersebut telah dilakukan dua manajemen tumbuhan pakan, yakni (1) penebangan langkap, dan (2) penanaman tumbuhan pakan. Hasil percobaan pembukaan langkap dengan intensitas pembukaan 25%, 50% dan 100% menunjukkan bahwa pembukaan langkap berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan jumlah jenis dan jumlah individu tumbuhan pakan, dengan intensitas pembukaan 50% memberikan pengaruh yang lebih baik. Sedangkan hasil percobaan penanaman tumbuhan pakan berupa stek menunjukkan tingkat pertumbuhan yang cukup baik. Ada variasi pertumbuhan antar jenis tumbuhan, lokasi penanaman (Cijengkol, Cibandawoh dan Cigenter) dan perlakuan dengan dan tanpa pemberian bahan perangsang tumbuh (*Rooton F*).

I. PENDAHULUAN

Semua organisme termasuk badak Jawa (*Rhinoceros sondaicus*) untuk dapat bertahan hidup dan berkembangbiak memerlukan makanan sebagai sumber energi. Sehingga makanan merupakan salah satu komponen penting habitat, bahkan dikategorikan sebagai faktor pembatas (*limiting factor*). Tanpa adanya makanan yang cukup dan sempurna serta selalu tersedia di suatu habitat, akan mempengaruhi hidup dan perkembangan satwa tersebut. Pergerakan satwa di suatu habitat, antara lain merupakan salah satu fungsi dari daya *survive*-nya

melalui cara mencari makanan untuk memenuhi kebutuhan energinya. Makanan mempunyai fungsi penting sebagai sumber energi untuk memenuhi berbagai kebutuhan hidup satwa, seperti menggantikan bagian tubuh yang rusak, memelihara fungsi-fungsi dasar tubuh, perkembangbiakan, pertumbuhan satwa muda, mempertinggi daya tahan tubuh terhadap penyakit, dan lain-lain.

Secara umum, keadaan tumbuhan makanan satwa di suatu habitat tidak selalu tersedia dengan cukup, sempurna serta merata, melainkan seringkali mengalami kekurangan, gangguan, kerusakan atau penurunan, baik akibat tekanan dari kegiatan-kegiatan manusia, tekanan

¹⁾ Makalah disampaikan pada Workshop Panduan Pengelolaan Habitat Badak Jawa di Fakultas Kehutanan IPB, 18 Maret 1997

²⁾ Staf Pengajar Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan, Fakultas Kehutanan IPB

³⁾ Tim Peneliti Badak Jawa pada *Pilot Project* Pengelolaan Habitat Badak Jawa (*Rhinoceros sondaicus*) di TNUK

dari satwa itu sendiri, bencana alam maupun persaingan antar jenis-jenis tumbuhan. Oleh karena itu diperlukan campur tangan manusia untuk memelihara, mengelola dan memperbaikinya agar tetap tercapai kondisi optimum dalam mendukung daya hidup dan perkembangbiakannya. Pada kasus badak Jawa, Direktorat Jenderal PHPA pada tahun 1987 antara lain mengemukakan tentang tidak meratanya penyebaran jenis-jenis tumbuhan sumber pakan badak, sehingga menyarankan perlu dilakukan upaya meningkatkan produktivitas habitat badak Jawa di beberapa areal yang terbatas.

Agar suatu manajemen tumbuhan pakan yang dilakukan sebagai bagian dari manajemen habitat lebih dapat memenuhi sasaran dengan tidak menimbulkan dampak negataif pada komponen habitat lainnya atau sistem ekologis secara umum, maka diperlukan suatu penelaahan yang mendalam, baik menyangkut potensi tumbuhan pakannya (meliputi keanekaragaman jenis tumbuhan yang dimakan dan palatabilitas, serta penyebarannya; biomas, nilai gizi dan produktivitas) maupun teknik manajemen yang tepat secara ekologis (meliputi pilihan/penentuan teknik manajemen, kapan, dimana dan bagaimana melakukannya). Hal ini penting, karena ada beberapa syarat penting yang perlu mendapat perhatian di dalam manajemen (tumbuhan) pakan satwa (badak), yakni (1) cukup, artinya jumlah makanan yang tersedia harus dapat memenuhi kebutuhan satwa, (2) sempurna, artinya mutu makanan harus sesuai yang diperlukan, yaitu mengandung semua jenis zat makanan yang diperlukan, serta tidak mengandung zat yang beracun atau dapat mengganggu, (3) disukai (palatable atau preference), makanan harus disukai karena betapapun makanan banyak tersedia dan bermutu tinggi tetapi jika tidak disukai, tentu tidak akan banyak gunanya, (4) kontinyu, selalu tersedia sepanjang waktu, dan (5) non-kompetitif, artinya makanan untuk badak Jawa tidak atau kurang memiliki persaingan dengan jenis satwa lain, misalnya banteng dan rusa.

Berdasarkan hal-hal itulah, telah dilakukan serangkaian penelitian potensi tumbuhan pakan dan percobaan manajemen tumbuhan pakan pada skala pilot di tiga plot percobaan yang dipilih berdasarkan kategori kesesuaian habitat badak Jawa (Amman, 1987), yakni plot Cigenter, Cijengkol dan Cibandawoh masing-masing untuk habitat tidak sesuai, sesuai dan sangat sesuai.

II. Metode Pengambilan dan Pengamatan

1. Pertumbuhan tanaman pakan contoh

Parameter pertumbuhan yang diukur adalah: pertumbuhan tunas pertama dan pertumbuhan batang, cabang, ranting dan daun berikutnya (pertambahan panjang atau tinggi).

Jenis perlakuan diberi dan tanpa diberi hormon pe-

rangsang tumbuh akar (Rootone-F). Percobaan dilakukan dengan desain faktorial berblok pola acak lengkap, sebagai blok adalah plot yang dipagar dan tidak dipagar.

Perlakuannya terdiri dari tiga macam, yakni:

- (1) Intensitas Pembukaan langkap, terdiri dari empat tingkat, yakni 0%, 25%, 50% dan 100%.
- (2) Jenis vegetasi, terdiri empat jenis (segel, sulangkar, songgom dan kilaja)
- (3) Pemberian hormon perangsang tumbuh *Rootone-F*, yakni dicelup dan tidak dicelup. Masing-masing perlakuan akan dilakukan sebanyak dua ulangan, sebagai ulangan adalah petak-petak percobaan.

a.1. Petak Percobaan

Percobaan dilakukan pada empat petak pengamatan dari semua blok penebangan langkap dan kontrol (0%); ukuran setiap blok adalah 20 x 100 m². Dengan demikian luas petak pengamatan seluruhnya adalah 0,8 ha, masing-masing 0,4 ha untuk dipagar dan 0,4 ha tanpa dipagar.

a.2. Jenis Vegetasi Pakan Badak Jawa

Tumbuhan pakan badak Jawa yang ditanam terdiri dari empat jenis yakni: sulangkar (*Leea sambucina*), segel (*Dillenia excelsa*), songgom (*Barringtonia macrocarpa*) dan kilaja (*Oxymetra cunneiformis*) atau waru (*Hibiscus tiliaceus*).

a.3. Bentuk Bahan Tanaman

Bentuk bahan yang akan ditanam berupa stek dengan ukuran panjang \pm 30 cm dan diameter stek 3-5 cm.

a.4. Rancangan Penanaman

- Setiap petak penebangan langkap seluas 20 x 80 m² dibagi menjadi lima petak yang berukuran 20 x 20 m². Dari setiap petak berukuran 20 x 20 m² dibagi menjadi 4 sub-petak berukuran 10 x 10 m².
- Setiap sub-petak (10 x 10 m²) ditanam hanya 1 jenis pakan badak yang berbeda. Pemilihan setiap petak untuk tiap jenis dilakukan secara acak.
- Jarak tanam antar bibit pada setiap sub-petak adalah 2,5 m, sehingga jumlah bibit yang ditanam untuk setiap sub petak adalah 16 bibit, masing-masing delapan bibit dengan *Rootone-F* dan delapan bibit tanpa *Rootone-F*.
- Jumlah bibit yang dibutuhkan untuk lima petak pengamatan adalah:

- Untuk satu jenis :
5 petak x 16 bibit = 80 bibit
- Untuk 4 jenis :
4 jenis x 80 bibit = 320 bibit
- Untuk 4 blok :
4 plot x 320 bibit = 1.280 bibit.

a.5. Pengamatan dan Pengukuran Parameter Pertumbuhan Tanaman

Parameter yang akan diukur atau diamati adalah:

1. Waktu pertumbuhan tunas pertama kali,
2. Perkembangan bagian tanaman lainnya, yakni batang (panjang dan diameter), cabang dan ranting, serta daun.

Pengamatan waktu pertumbuhan tanaman pertama kali dilakukan setiap hari selama 7-10 hari berturut-turut. Sedangkan pengamatan/pengukuran perkembangan bagian-bagian tanaman (batang, cabang, ranting dan daun) dilakukan setiap minggu setelah waktu pertumbuhan pertamanya diketahui.

(b) Biomass

Pengukuran dilakukan setelah tanaman berumur cukup, dalam arti sudah mencapai kondisi yang siap dikonsumsi oleh Badak Jawa. Bagian tanaman yang dinilai potensial untuk dimakan badak Jawa dipanen/dipangkas, ditimbang berat basahnya untuk mendapatkan biomass basah. Sedangkan untuk berat kering digunakan contoh bahan seberat $\pm 50-60$ kg kering matahari, kemudian dioven pada suhu 105°C selama 24 jam.

(c) Produktivitas

Pengukuran produktivitas dilakukan setelah tanaman berumur cukup dalam arti siap dikonsumsi Badak Jawa untuk bagian-bagian yang diidentifikasi dimakan badak. Sedangkan nilai produktivitas diperoleh dengan menghitung berat basah per luas petak contoh dibagi umur pada saat tanaman diukur.

III. POTENSI TUMBUHAN PAKAN BADAK JAWA

Salah satu komponen penting dari habitat badak Jawa sebagaimana satwaliar herbivora pada umumnya, adalah tumbuhan pakan. Dalam hal ini tumbuhan pakan merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan populasi badak Jawa. Dalam upaya pengelolaan habitat badak Jawa, aspek tumbuhan pakan merupakan data dasar terpenting yang harus diketahui. Sehingga diperlukan

berbagai informasi tentang potensi tumbuhan pakan badak Jawa yang terdapat di Taman Nasional (TN) Ujung Kulon pada saat ini, meliputi keanekaragaman spesies tumbuhan pakan, kelimpahan dan penyebarannya, palatabilitas (tingkat kesukaan), nilai gizi, biomas dan produktivitasnya.

A. Keanekaragaman Jenis, Kelimpahan dan Penyebarannya

1. Jumlah Jenis Tumbuhan Pakan

Jumlah jenis tumbuhan pakan badak Jawa di Taman Nasional Ujung Kulon yang berhasil diidentifikasi oleh beberapa peneliti dan tingkat kepentingannya seperti disajikan pada Tabel 1. Sedangkan tumbuhan dominan dan tingkat kepentingannya sebagai pakan badak Jawa dari 10 unit contoh yang diperoleh Muntasib *et al.* (1993) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Jumlah jenis tumbuhan pakan dan jumlah jenis sebagai pakan penting yang ditemukan beberapa peneliti

Nama Peneliti	Tahun	Jumlah Jenis Tumbuhan Pakan	Jenis Pakan Rentan
Schenkel dan Schenkel - Hulliger	1969	150 Jenis	Tepus, Sulangkar, Kedondong Hutan
Hoogerwerf	1970	150 Jenis	-
Sadjudin	1982	159 Jenis	-
Djaja <i>et al.</i>	1982	159 Jenis	-
Amman	1985	190 Jenis	Sulangkar, segel, tepus, kedondong hutan
Hommel	1987	251 Jenis	53 Jenis
Muntasib, <i>et al.</i>	1993	251 Jenis	45 Jenis : Bangban (jenis yang baru ditemukan sebagai pakan yang disukai)

Dari Tabel 1 terlihat bahwa Badak Jawa merupakan satwa herbivora yang mengkonsumsi beranekaragam jenis tumbuhan dengan jumlah jenis pakan penting lebih dari 50 jenis. Dilihat dari distribusi tumbuhan pakan menurut famili, Djaja *et al.* (1982) menyatakan bahwa dari 62 famili tumbuhan, jenis-jenis yang banyak dimakan berasal dari suku Euphorboiaceae (7%), Moraceae dan Palmae

(masing-masing 5%), Lauraceae (4%), Anacardiaceae, Ebenaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Rubiaceae dan Vitaceae (masing-masing 3%). Selain itu dari laporan penelitian lain, juga dapat dicatat bahwa sekitar 251 jenis tumbuhan dari 73 famili yang dimakan Badak Jawa (Schenkel dan Schenkel, 1969; Hoogerwerf (1970), Sadjudin, 1980). Jika dibandingkan dengan jumlah seluruh vegetasi di Ujung Kulon sebanyak 453 jenis yang termasuk dalam 92 suku, maka sekitar 50% spesies dan 70% famili, dikonsumsi oleh Badak Jawa. Banyaknya jenis tumbuhan yang dimakan Badak Jawa ini dapat diartikan bahwa Badak Jawa mempunyai kemampuan daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi ketersediaan tumbuhan pakan.

Dalam analisis vegetasi di 10 unit contoh misalnya, ditemukan 45 jenis yang termasuk tumbuhan dominan (untuk tingkat pancang, semai dan tumbuhan bawah). Akan tetapi hanya ditemukan dua spesies yang dikategorikan sebagai tumbuhan pakan sangat penting yaitu tepus (*Ammomum caciaecum*) dan sulangkar (*Leea sambucina*); satu spesies penting, yaitu segel (*Dillenia excelsa*) dan delapan spesies cukup penting sebagai tumbuhan pakan badak Jawa, yaitu lame (*Alstonia scholaris*), lampeni (*Ardisia humilis*), songgom (*Barringtonia macrocarpa*), areuy kawao (*Derris elliptica*), kicalung (*Diospiros macrophylla*), kakaduan (*Drypetes ovalis*), kecembang (*Embelia* sp) dan bayur (*Pterospermum javanicum*) (Tabel 2). Dari 11 jenis yang dikategorikan sebagai tumbuhan sangat penting, penting dan cukup penting sebagai pakan badak Jawa tersebut, hanya dua spesies yang tersebar cukup merata yaitu segel dan sulangkar. Kedua jenis ini oleh Amman (1985) diperkirakan memenuhi 15,7% dari kebutuhan pakan badak Jawa dalam arti jumlah yang dikonsumsi.

Spesies tumbuhan pakan lain yang penting dalam arti jumlah yang dikonsumsi adalah tepus dan kedondong hutan (*Spondias pinnata*). Menurut Amman (1985), 28,4% dari total konsumsi badak Jawa terdiri dari kedua jenis ini. Namun demikian dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa tepus hanya ditemukan sebagai tumbuhan dominan di 3 lokasi contoh, yaitu: Cikendeng, Talanca I dan II, sedangkan kedondong hutan sama sekali tidak termasuk tumbuhan dominan di 10 unit contoh yang diteliti. Hal ini mempunyai implikasi penting bagi pengelolaan habitat badak Jawa, yakni memberikan indikasi bahwa spesies tumbuhan pakan yang harus dikembangkan antara lain: tepus dan kedondong hutan. Namun demikian, mengingat bahwa badak Jawa selalu mengkonsumsi tumbuhan yang bervariasi, meliputi lebih 100 spesies tumbuhan pakan, maka dalam implementasinya upaya mempertahankan keanekaragaman spesies tumbuhan pakan tetap perlu dijadikan pertimbangan utama. Selain itu juga diketahui beberapa spesies tumbuhan pakan dominan yang tersebar merata tetapi tidak termasuk dalam

kategori penting, yakni: heucit (*Baccaurea javanica*), rotan seel (*Daemonorops melanochaetes*), kicalung (*Diospyros macrophylla*), bangban (*Donax cannaeformis*), bungur (*Lagerstroenia flosregina*) dan kilaja (*Oxymitra cunneiformis*).

Berdasarkan data yang dilaporkan oleh Schenkel dan Schenkel (1969), Hoogerwerf (1970) dan Djaja *et al.* (1982), Hommel (1987) mencatat paling tidak ada 53 jenis vegetasi pakan penting bagi Badak Jawa, dimana 6 jenis diantaranya dikategorikan sebagai tumbuhan pakan sangat penting, yakni tepus (*Ammomum compactum*) dan (*Ammomum megalocheilos*), *Desmodium umbellatum*, *Glochidion zeylanicum*, sulangkar (*Leea sambucina*) dan kedondong hutan (*Spondias pinnata*). Namun demikian menurut jumlah yang dikonsumsi Amman (1985) menyatakan bahwa jenis vegetasi pakan terpenting bagi badak Jawa adalah kedondong hutan, tepus, sulangkar dan segel.

Disamping itu, satu yang patut dicatat disini, adalah ditemukan bangban sebagai jenis yang dikonsumsi badak Jawa, padahal oleh beberapa peneliti sebelumnya belum/ditidak dilaporkan sebagai jenis yang dimakan badak Jawa.

2. Kelimpahan Jenis

Dari hasil penelitian Arief (1995) diketahui bahwa secara kumulatif (seluruh jenis), kelimpahan tumbuhan pakan badak Jawa yang diukur dari 30 lokasi contoh yang tersebar di seluruh Semenanjung Ujung Kulon sangat berfluktuasi sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Dari Gambar 1-2 (tingkat pancang, total tumbuhan pakan) dapat diketahui bahwa kelimpahan tumbuhan pakan kurang dari 1000 pohon/ha pada tingkat pancang dan 5000 pohon/ha pada tingkat semai dan tumbuhan bawah umumnya merupakan habitat yang kurang sesuai bagi badak Jawa. Faktor-faktor yang diperkirakan mempengaruhi kondisi habitat tersebut adalah: invasi Langkap yang sudah lanjut (misal: V8, V10, V12) dan kondisi tanah yang tidak mendukung pertumbuhan pakan (misal: V11, V15, V16).

Dari grafik kelimpahan jenis tumbuhan pakan badak Jawa juga diketahui bahwa terdapat daerah-daerah dengan kelimpahan tumbuhan pakan yang relatif tinggi, tetapi di sana tidak dijumpai atau dijumpai beberapa individu badak Jawa. Kondisi ini diduga karena adanya beberapa faktor penghambat, sehingga badak Jawa tidak dapat mengunjungi daerah tersebut. Faktor-faktor tersebut adalah: daerah yang mempunyai kelimpahan tumbuhan pakan tinggi berbatasan dengan daerah rawa dan mangrove (misalnya: di daerah Tanjung Balagadigi, Cicangkeuteuk dan Pamanggangan), lereng yang curam (misalnya: di sebelah Barat Gunung Talanca dan daerah di sekitar Gunung Payung) dan distribusi tumbuhan pakan yang relatif membentuk kelompok-kelompok kecil.

25. <i>Eugenia subglauca</i>									+	+	-
26. <i>Eupatorium odoratum</i>											-
27. <i>Ficus montana</i>									+		-
28. <i>Ficus variegata</i>			+								-
29. <i>Gloiba sp.</i>			+	+							-
30. <i>Leea sambucina</i>	+		+	+	+		+	+	+	+	***
31. <i>Licuala spinosa</i>											-
32. <i>Lygodium circinatum</i>	+			+							-
33. <i>Myristica gultheriifol</i>									+		-
34. <i>Neonauclea calycina</i>				+				+			-
35. <i>Oxymitra cunneiformis</i>	+		+			+	++	++		++	+
36. <i>Pinanga coronata</i>						++					-
37. <i>Phrynium repens</i>						+			+		-
38. <i>Pterospermum diversifolium</i>	+										-
39. <i>Pterospermum javanicum</i>								+			*
40. <i>Salacca edulis</i>	+				+						-
41. <i>Saurauia sp.</i>		+							+		-
42. <i>Tectaria sp.</i>											-
43. <i>Tetracera scandens</i>						+		+	+		-

Keterangan :

V1 = Citadahan

V2 = Cinogar

V3 = Cikendeng

V4 = Cidaun

V5 = Cijengkol

V6 = Cikuya

V7 = Cibuniaga

V8 = Telanca I

V9 = Telanca II

V10 = Telanca III

P = Pancang

S = Semai

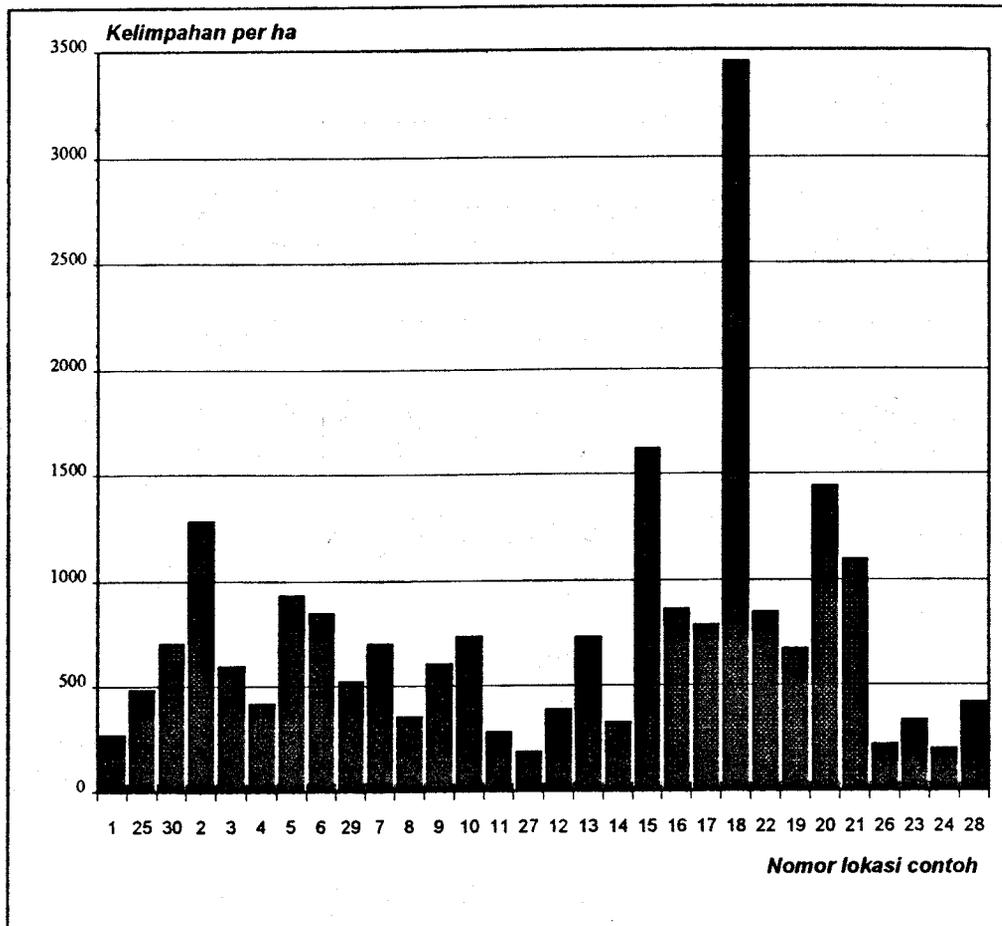
T = Tiang

+ = Terdapat pada tingkat tumbuhan yang bersangkutan

*) Kategori berasal dari hasil rekapitulasi (nilai Importance) yang dilakukan oleh Hommel (1987) terhadap hasil penelitian Schenkel dan Schenkel-Hulliger (1969) ; Hoogerwerf (1970) ; Djaja, et.al. (1982) ; dan Amman (1985):

* = tumbuhan pakan cukup penting ; ** = tumbuhan pakan penting ;

*** = tumbuhan pakan sangat penting ; - = tidak termasuk daftar



Sumber : Harnios Arief (1995)

Gambar 1. Kelimpahan tumbuhan pakan badak Jawa untuk tingkat pancang di Semenanjung Ujung Kulon, Taman Nasional Ujung Kulon, Jawa Barat

3. Distribusi Tumbuhan Pakan

Distribusi tumbuhan pakan dominan yang tidak termasuk dalam kategori tumbuhan pakan penting (Amman, 1985), dan tersebar merata di seluruh lokasi penelitian antara lain: langkap (*Arenga obtusifolia*), heucit (*Baccaurea javanica*), rotan seel (*Daemonorops melanochaetes*), kicalung (*Diospyros macrophylla*), bangban (*Donax cannaeformis*), bungur (*Lagerstroemia flos-reginae*) dan Kilaja (*Oxymitra cunneiiformis*).

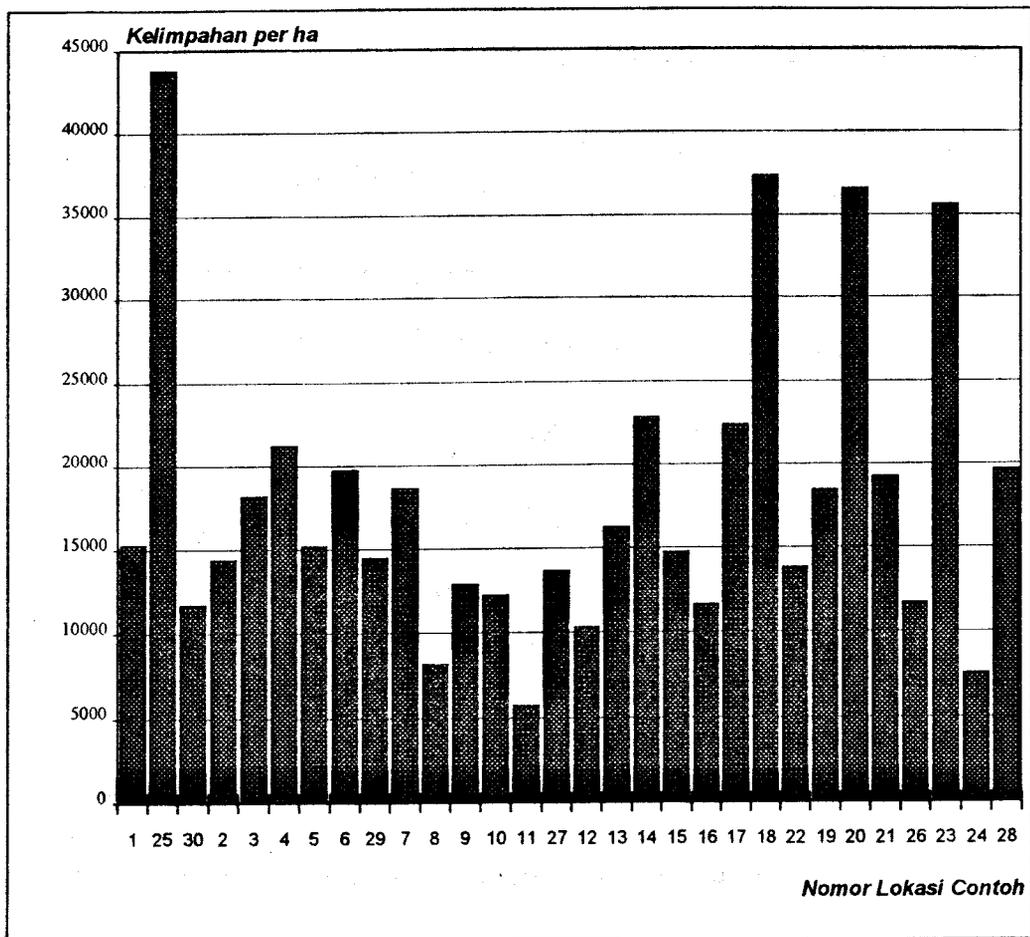
Pola distribusi spesies tumbuhan pakan yang termasuk dalam katagori sangat penting, penting dan cukup penting dianalisis berdasarkan metode "Paired Quadrat Variance". Hasil analisis untuk beberapa spesies tumbuhan pakan disajikan pada Tabel 3.

Dilihat dari ketersediaan jumlah pakan badak, dengan melihat spesies pakan, spesies pakan dominan, dapat diketahui bahwa vegetasi habitat yang dikategorikan oleh Hommel (1987) kurang sesuai (misalnya: V5, V6

dan V7) mempunyai potensi ketersediaan tumbuhan pakan yang paling tinggi. Ketersediaan pakan yang tinggi terdapat di habitat yang cukup sesuai (misalnya: V3 dan V4) dan ketersediaan tumbuhan pakan yang cukup tinggi terdapat di habitat yang sangat sesuai (misalnya: V1 dan V2) serta di habitat yang tidak sesuai mempunyai potensi ketersediaan tumbuhan pakan yang relatif rendah. Tingginya ketersediaan tumbuhan pakan di habitat yang kurang sesuai bagi badak, disebabkan daerah ini mempunyai topografi yang berbukit-bukit dan kelerengan tanah yang tinggi, sehingga daerah ini sulit dijangkau oleh badak. Hal ini, didukung oleh kenyataan bahwa pola penyebaran tumbuhan pakan umumnya merata, yang menunjukkan bahwa pengaruh ragutan (*grazing*) tampak sangat nyata di habitat yang sangat sesuai.

B. Palatabilitas

Bagi ahli-ahli nutrisi, faktor palatabilitas makanan merupakan salah satu faktor kunci yang penting dalam



Sumber : Harnios Arief (1995)

Gambar 2. Kelimpahan total tumbuhan pakan badak Jawa di Semenanjung Ujung Kulon, Taman Nasional Ujung Kulon, Jawa Barat.

mempengaruhi nilai kemanfaatan makanan bagi satwa. Sesuatu jenis makanan betapapun tingginya nilai gizi, akan tidak ada gunanya apabila tidak disukai satwa. Sehingga dalam manajemen makanan satwa, umumnya orang akan memilih jenis makanan yang lebih disukai meskipun nilai gizi (mutunya) rendah daripada jenis makanan yang mutunya tinggi namun tidak disukai. Beberapa jenis tumbuhan pakan Badak Jawa seperti pada Tabel 4.

Satu hal yang patut dicatat disini adalah ditemukannya bangsan (*Donax canneiformis*) sebagai jenis yang disukai, sedangkan oleh beberapa peneliti sebelumnya, bangsan belum/tidak dilaporkan sebagai jenis yang disukai. Bagian yang dimakan umumnya berupa pucuk, daun muda, cabang dan ranting muda.

C. Biomasa Pakan

Hasil pendugaan biomasa dari beberapa jenis tumbuhan pakan badak Jawa menunjukkan bahwa

besarnya biomasa bervariasi menurut jenis tumbuhan, baik pada tingkat pohon, cabang maupun ranting. Secara umum diketahui bahwa biomasa pada tingkat pohon lebih besar diikuti pada tingkat cabang kemudian tingkat ranting. Gambaran rata-rata biomasa beberapa jenis tumbuhan pakan badak Jawa yang diperoleh dalam pengukuran lapang ditunjukkan pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 diketahui bahwa nilai dari 10 jenis yang tumbuhan pakan badak yang disukai berbeda. Ciciap (*Ficus septica*) dengan selang nilai 9,94-351,24 gram dan segel (*Dillenia excelsa*) dengan selang nilai 25.81-88,20 gram. Untuk biomassa ranting nilai terbesarnya adalah dari jenis kedondong (*Spondias pinnata*) dengan selang nilai 18.19-55,25 gram dan kanyere laut (*Desmodium umbelatum*) dengan selang nilai 13,24-239,53 gram, sedangkan untuk nilai biomassa pohon terbesar adalah dari jenis kedondong (*Spondias pinnata*) dengan selang nilai 1370-51913 gram dan sulangkar (*Leea sambucina*) dengan selang nilai 228.80-16427 gram.

Tabel 3. Pola distribusi beberapa jenis tumbuhan pakan pada berbagai tingkat vegetasi berdasarkan analisis "Paired Quadrat Variance"

No.	Nama Lokal	Nama Latin	Pola Distribusi		
			Pancang	Semai	T.Bawah
1	Tepus	<i>Ammomum coccineum</i>	-	-	C
2	Segel	<i>Dillenia excelsa</i>	U/R/C	U/R/C	-
3	Sulangkar	<i>Leea sambucina</i>	U/R	U/R/C	-
4	Kedondong	<i>Spondias pinnata</i>	?	U/C	-
5	Pulus	<i>Laportea stimulans</i>	R	?	-
6	Lame	<i>Alstonia angustiloba</i>	?	U	-
7	Lampeni	<i>Ardisia humilis</i>	U	C/R	-
8	Songgom	<i>Barringtonia macrocarpa</i>	U/R/C	U/R/C	-
9	A.Kacembang	<i>Embelia javanica</i>	-	-	U

Keterangan:C = mengelompok (*clumped*)U = merata (*uniform*)R = acak (*random*)

? = tidak diketahui karena tidak terwakili dalam perhitungan

- = tidak termasuk kategori ybs.

Tabel 4. Beberapa spesies tumbuhan pakan yang disukai oleh badak jawa

No	Nama Daerah	Nama Latin	Jumlah kasus yang ditemukan
1	Tepus	<i>Ammomum coccineum</i>	20
2	Bangban	<i>Donax canneiformis</i>	17
3	Sulangkar	<i>Leea sambucina</i>	10
4	Segel	<i>Dillenia excelsa</i>	8
5	Bungur	<i>Langerstromia flosreginae</i>	8
6	Bisoro	<i>Ficus hispida</i>	8
7	Lampeni	<i>Ardisia humilis</i>	6
8	Songgom	<i>Barringtonia macrocarpa</i>	4
9	Kedondong	<i>Spondias pinnata</i>	4
10	Kilaja	<i>Oxymitra cunneiformis</i>	4
11	Waru	<i>Hibidscus tiliaceus</i>	4
12	Langkap	<i>Arenga obtusifolia</i>	3

Berdasarkan data analisis biomas dikembangkan model pendugaan biomas secara statistik berdasarkan korelasi nilai-nilai biomas dengan diameter dan tinggi dari (ranting, cabang, dan pohon) untuk setiap spesies. Dari hasil analisis statistik diketahui terdapat 19 spesies tumbuhan pakan badak Jawa yang mempunyai korelasi antara biomas dengan diameter dan tinggi sangat nyata (selang kepercayaan 95-100 %) untuk cabang dan pohon, sedangkan untuk ranting korelasi tersebut mempunyai selang kepercayaan yang lebih rendah, yaitu: 75-95 %. Sebagai contoh, adalah model pendugaan untuk jenis

bayur (*Pterospermum javanicum*), kiciap dan sulangkar (*Leea sambucina*) seperti disajikan pada Tabel 6

Selain itu, pengukuran biomas tumbuhan pakan badak Jawa juga dilakukan terhadap jenis-jenis yang ditanam sebagai percobaan pengkayaan jenis di tiga plot contoh. Hasil pengukuran biomasnya seperti disajikan pada Tabel 7.

Dari Tabel 7 terlihat adanya variasi biomas antar jenis vegetasi, bagian vegetasi maupun lokasi penanaman. Untuk lokasi, terlihat bahwa lokasi Cibandawoh yang dikategorikan sebagai habitat yang sangat sesuai ternyata

Tabel 5. Hasil Pendugaan Biomasa Beberapa Jenis Tumbuhan Pakan Badak Jawa pada Tingkat Ranting, Cabang dan Pohon di Taman Nasional Ujung Kulon

No.	Spesies		Biomasa (gram)	
	Tumb. Pakan	Ranting ¹⁾	Cabang ²⁾	Pohon ³⁾
1	Segel	4,37 - 11,29	25,81 - 88,20	2567 - 17208
2	Kedondong	18,19 - 55,25	12,41 - 50,79	1370 - 51913
3	Bayur	5,08 - 29,72	6,17 - 27,73	67,60 - 1584
4	Sulangkar	6,27 - 44,27	-	228,80 - 16427
5	Kanyere Laut	13,24 - 239,53	14,89 - 218,84	1376 - 31549
6	Waru Laut	3,38 - 17,36	3,77 - 32,16	769,70 - 8904
7	Kilaja	-	4,74 - 32,79	225,59 - 8606
8	Heucit	2,87 - 8,86	2,96 - 10,92	78,69 - 3697,17
9	Ciciap	-	9,94 - 351,24	273,71 - 409161,37
10	Lampeni	-	5,42 - 8,08	1289,09 - 4161,86

Keterangan:

- 1) Biomasa ranting diukur dari bagian-bagian pohon yang merupakan cabang sekunder/tersier, yakni ranting-ranting yang tumbuh pada cabang.
- 2) Biomasa cabang diukur dari bagian-bagian pohon yang merupakan cabang utama, yakni cabang yang tumbuh dari batang utama pohon
- 3) Biomasa pohon menggambarkan biomasa total yang diukur berdasarkan penjumlahan dari biomasa batang utama, biomasa cabang, biomasa ranting, dan biomasa daun.

lebih tinggi biomasnya diikuti Cijengkol (sebagai habitat sesuai) kemudian Cigenter (habitat yang tidak sesuai).

D. Nilai Gizi

Penelaahan komposisi gizi tumbuhan pakan Badak Jawa dimaksudkan untuk memperoleh gambaran tentang kondisi kualitasnya sebagai suatu faktor pertimbangan dalam menetapkan pilihan jenis-jenis tumbuhan pakan yang akan dikembangkan dalam pengelolaan habitat badak Jawa tersebut. Penelaahan komposisi gizi dilakukan terhadap bagian-bagian yang biasa dimakan badak dari jenis-jenis yang lebih sering ditemukan dimakan badak (jenis-jenis dengan nilai preferensi tertinggi). Bagian tanaman yang dianalisis berupa daun, daun dan ranting, ranting, dan kulit.

Analisis komposisi gizi tersebut telah dilakukan terhadap delapan jenis tumbuhan pakan badak dari jenis-jenis yang diketahui mempunyai preferensi tinggi, yakni tepus, bisoro, sulangkar, kedondong, bayur, kondang, bangban dan segel. Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kandungan protein bervariasi dari 6,0-10,7 %, serat kasar = 30,1-56,6 %, lemak = 1,5-3,6 %, abu = 7,2-9,2 %, air = 9,4-13,5 %, dan gross energi = 3441-4355 Kkal.

Satu hal yang dapat dicatat dari hasil analisis gizi tumbuhan pakan badak Jawa bahwa jenis-jenis tumbuhan pakan badak Jawa yang disukai umumnya memiliki kandungan serat kasar yang relatif tinggi. Hal ini dapat

mengindikasikan bahwa badak sebagai satwa purba dan browser cenderung mengkonsumsi jenis-jenis makan yang berserat kasar tinggi. Hasil analisis komposisi gizi dari beberapa jenis tumbuhan pakan seperti disajikan pada Tabel 8.

E. Produktivitas

Penelaahan produktivitas dilakukan terhadap jenis-jenis vegetasi yang ditanam dan diukur setelah tanaman berusia cukup untuk dimakan badak yakni sekitar tanaman stek berusia di atas 6 bulan. Bagian tanaman yang diukur adalah bagian yang potensial dimakan badak. Data produktivitas vegetasi yang ditanam seperti pada Tabel 9.

III. MANAJEMEN TUMBUHAN PAKAN

Ada dua fenomena penting yang dicatat dari hasil analisis potensi tumbuhan pakan, yang dijadikan dasar didalam penetapan percobaan manajemen tumbuhan pakan, yakni:

- (1) Adanya hubungan negatif antara keberadaan dan perkembangan langkap (*Arenga obtusifolia*) dengan tumbuhan pakan umumnya. Pada hampir semua lokasi dimana langkap menjadi tumbuhan dominan, maka pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan pakan badak Jawa menjadi terhambat.
- (2) Adanya distribusi tumbuhan pakan badak yang tidak

Tabel 6. Pendugaan Biomassa dan Model Regresi Bayu, Kiciap dan Sulangkar

Pendugaan Biomassa dan Model Regresi jenis Bayur (<i>Pterospermum javanicum</i>)			
HUBUNGAN	REGRESI	R ²	n
Diameter & Panjang Ranting	PjgRanting = -1.19+9.41 Diameter	78.20%	101
Panjang Ranting & Jumlah Daun	Jumlah daun = -3.47+0.727 PjgRanting	82.60%	82
Jumlah daun & Berat daun	Berat Daun = -0.033+0.367 Jumlah daun	90%	144
Berat ranting, Panjang Ranting & Diameter	Berat Ranting = - 0.263+0.0006 PjgRanting + 0.262Diameter ²	74.90%	96
Pendugaan Biomassa dan Model Regresi jenis Kiciap			
HUBUNGAN	REGRESI	R ²	n
Diameter & Panjang Ranting	PjgRanting = -16.5+6.56 Diameter	72.50%	105
Panjang Ranting & Jumlah Daun	Jumlah daun = 2.99+0.105 PjgRanting	48.70%	102
Jumlah daun & Berat daun	Berat Daun = -27.7+11.7 Jumlah daun	76.70%	135
Berat ranting, Panjang Ranting & Diameter	BeratRanting = -8.49+0.340 PjgRanting + 1.54Diameter	88.60%	97
Pendugaan Biomassa dan Model Regresi jenis Sulangkar (<i>Leea sambucina</i>)			
HUBUNGAN	REGRESI	R ²	n
Diameter & Panjang Ranting	PjgRanting = -9.88+10.4 Diameter	83.90%	82
Panjang Ranting & Jumlah Daun	Jumlah daun = -0.713+0.322 PjgRanting	84.70%	113
Jumlah daun & Berat daun	Berat Daun = -2.14+1.22 Jumlah daun	91.20%	85
Berat ranting, Panjang Ranting & Diameter	BeratRanting = - 8.98+0.0616 PjgRanting + 2.71Diameter	93.70%	78

Tabel 7. Rata-rata Biomassa (gr) (Berat Kering) dari segel, sulangkar dan songgom di Plot-plot percobaan

Plot	Jenis Vegetasi	Biomassa		
		Batang	Daun	Rerata
Cijengkol	Segel	22,86	126,86	74,86
	Sulangkar	42,38	126,46	84,42
	Songgom	0,38	1,50	0,84
Cibandawoh	Segel	33,06	158,30	95,68
	Sulangkar	216,52	312,28	264,40
	Songgom	5,84	21,34	13,59
Cigenter	Segel	13,44	50,20	31,82

Tabel 8 . Analisis Nilai Gizi beberapa Pakan Badak Jawa

Jenis	Bagian Tanaman	Komposisi Gizi (%)												
		GE (Kal)	Air	Protein	Serat	Lemak	Abu	CHO	Ca	P	K	Na	Cl	Fe
Bayur	Daun	4302	9,6	9,40	40,40	2,10	8,50	30,00	0,94	0,12	0,021	0,0120	0,0010	0,0090
	Kulit	3769	10,6	8,40	56,60	3,50	8,20	12,70	1,02	0,12	0,036	0,0120	0,0040	0,0190
Bangban	Daun	4010	12,6	9,90	40,00	1,50	7,70	28,30	0,84	0,14	0,034	0,0110	0,0040	0,0070
Kondang	Kulit	3608	9,7	6,40	54,60	5,00	9,20	15,10	0,74	0,05	0,027	0,0090	0,0010	0,0110
Kedondong	Daun	3709	20,0	8,40	40,00	2,10	8,20	34,50	0,45	0,06	0,034	0,0170	0,0020	0,0230
	Ranting	3237	9,4	4,50	40,10	3,00	8,50	34,50	0,94	0,14	0,011	0,0360	0,0010	0,0230
	Daun + Ranting	4173	11,2	7,50	37,50	2,90	7,70	33,20	0,74	0,12	0,012	0,0270	0,0040	0,0140
Bisoro	Daun	3441	13,5	9,20	35,00	1,50	7,50	33,30	1,09	0,09	0,027	0,0340	0,0050	0,0200
	Ranting	3856	11,5	10,40	39,90	3,60	7,40	27,20	0,75	0,07	0,012	0,0240	0,0060	0,0040
	Daun + Ranting	3601	9,9	6,00	48,40	2,90	7,20	25,60	0,94	0,17	0,021	0,0140	0,0000	0,0270
Tepus	Daun	4287	11,5	10,70	30,10	2,70	8,90	36,10	1,00	0,09	0,019	0,0270	0,0020	0,0170
Segel	Daun	690	8,5	6,59	72,14	3,94	2,90	11,46	0,26	0,11	1,740	0,0130	0,0310	0,0050
	Cabang	683	9,6	2,84	79,61	3,96	3,40	11,34	0,99	0,21	2,010	0,0180	0,0330	0,0330
Sulangkar	Daun	675	10,4	8,48	72,04	5,04	4,40	11,21	0,42	0,14	1,410	0,0180	0,0040	0,0035
	Cabang	792	8,5	3,74	84,61	4,19	1,06	12,16	0,33	0,09	1,710	0,0035	0,0045	0,0030
Songgom	Daun	678	9,4	11,21	64,21	4,04	4,20	11,27	0,26	0,10	1,850	0,0180	0,0049	0,0030
	Cabang	686	9,6	4,09	72,91	3,09	2,05	11,41	0,39	0,14	1,710	0,0030	0,0039	0,0031
Kitanjung	Daun	795	11,5	9,79	71,72	4,11	2,11	13,21	0,31	0,17	1,060	0,0035	0,0041	0,0030
	Cabang	641	11,0	3,09	77,56	2,06	1,95	10,65	0,38	0,20	1,090	0,0031	0,0050	0,0032
	Ranting	625	10,4	3,72	80,11	2,42	1,76	10,40	0,25	0,16	2,040	0,0065	0,0050	0,0031
Kilaja	Daun	730	9,2	13,38	54,21	4,96	2,64	12,14	0,34	0,09	1,650	0,0170	0,0042	0,0037
	Cabang	626	7,5	4,90	74,64	2,14	2,00	10,24	0,37	0,15	1,410	0,0031	0,0050	0,0032
Waru	Daun	939	6,9	14,41	60,14	3,09	2,04	15,60	0,27	0,11	1,710	0,0070	0,0031	0,0030
	Cabang	580	10,2	3,42	79,91	2,75	1,91	9,65	0,32	0,12	1,730	0,0190	0,0044	0,0031
	Ranting	638	10,2	3,76	80,11	4,11	5,20	10,60	0,34	0,14	1,410	0,0120	0,0042	0,0078

Tabel 9. Rerata Produktivitas (gr/ha/bulan) (Berat Kering) dari segel, sulangkar dan songgom di Plot-plot percobaan

Lokasi Plot	Jenis Vegetasi	Produktivitas		
		Batang	Daun	Rerata
Cijengkol	Segel	8,15	52,44	30,30
	Sulangkar	15,14	45,16	35,15
	Songgom	0,15	0,54	0,35
Cibandawoh	Segel	16,73	79,13	47,93
	Sulangkar	108,26	137,14	127,70
	Songgom	2,82	8,67	5,75
Cigenter	Segel	6,72	25,01	15,87

merata di seluruh habitat, terutama untuk jenis-jenis yang telah diidentifikasi disukai.

Berdasarkan kedua kondisi tersebut, maka ditetapkan dua teknik manajemen untuk memperbaiki tumbuhan pakan badak Jawa di TN Ujung Kulon, yakni (1) penebangan langkap, dan (2) pengkayaan (penanaman) jenis yang disukai. Untuk mengetahui sejauh mana ketepatan dari pilihan kedua teknik manajemen tersebut, maka terlebih dahulu dilakukan percobaan pada skala pilot proyek. Gambaran hasil percobaan kedua teknik manajemen tersebut diuraikan di bawah ini.

A. Penebangan Langkap dan Pengaruhnya Terhadap Tumbuhan Pakan

Penebangan langkap dilakukan dengan intensitas berbeda, yakni 0% (kontrol), 25 %, 50 % dan 100 %. pada tiga plot percobaan, yakni Cigenter, Cijengkol dan Cibandawoh masing-masing untuk kategori habitat yang tidak sesuai, sesuai dan sangat sesuai dengan luas masing-masing plot adalah 1 hektar. Sedangkan luas masing-masing intensitas penebangan adalah 20 x 100 m².

Pengaruh pembukaan langkap terhadap perkembangan tumbuhan pakan Badak Jawa dianalisis baik dari jumlah jenis maupun total jumlah individu untuk masing-masing plot percobaan (Cijengkol, Cibandawoh, dan Cigenter), yakni mengukur perbandingan kondisi sebelum dan sesudah penebangan langkap. Tabel 10-12 memberikan gambaran dinamika tumbuhan pakan di plot-plot percontohan yang diteliti.

Dari Tabel 10-12 tersebut dapat dilihat bahwa penebangan langkap terbukti dapat memacu peningkatan keanekaragaman jumlah jenis dan jumlah individu per jenis tumbuhan pakan badak, paling tidak untuk dua bulan pertama sampai satu tahun setelah penebangan. Namun sesudah periode tersebut terlihat cenderung menurun. Peningkatan jumlah jenis dan jumlah individu yang tertinggi terlihat pada plot Cijengkol pada penebangan 50% dan 100%. Kondisi yang relatif sama juga terlihat

untuk plot Cibandawoh (kategori habitat sangat sesuai) maupun plot Cigenter (kategori habitat tidak sesuai).

Fenomena tersebut menunjukkan bahwa perlakuan penebangan langkap 50% sudah cukup memadai untuk memacu peningkatan jumlah jenis dan individu tumbuhan pakan badak. Artinya dengan membuka langkap dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan pakan badak Jawa. Hal ini disebabkan adanya penetrasi surya ke lantai hutan, sehingga dapat memacu peningkatan dan perkembangan keanekaragaman jenis-jenis vegetasi pakan. Hasil pengukuran intensitas cahaya membuktikan adanya peningkatan penetrasi dan intensitas matahari ke lantai hutan setelah pembukaan langkap.

B. Pertumbuhan Tanaman Pakan yang Ditanam

Salah satu aspek manajemen habitat badak Jawa yang dilakukan dalam proyek percontohan ini adalah usaha pengkayaan jenis tumbuhan pakan badak dengan cara menanam jenis-jenis tumbuhan pakan yang disukai badak.

Percobaan pada skala laboratorium yang telah dilakukan dalam tahun 1993/1994 dengan menanam dua jenis, masing-masing sulangkar dan kilaja dengan menggunakan bahan tanaman berupa stek dengan diameter batang 2-5 cm menunjukkan bahwa rata-rata dalam waktu 7-10 hari telah tumbuh pucuk pertama.

Percobaan lapang di TN Ujung Kulon telah dilakukan pada 1994/1995, yaitu di plot Cijengkol yang mewakili habitat sesuai. Penanaman dilakukan dengan stek pada plot pembukaan langkap 100 %. Ada empat jenis vegetasi yang dipilih, yaitu: segel (*Dillenia excelsa*), sulangkar (*Leea sambucina*), songgom (*Barringtonia macrocarpa*), dan waru (*Hibiscus tiliaceus*), dengan ukuran stek panjang ± 30 cm dan diameter 2-5 cm. Berdasarkan petak perlakuan yang didesain, maka perlakuan penanaman tumbuhan pakan badak ini dilakukan di petak penebasan langkap 100 % seluas 20 x 100 m², dibagi menjadi lima petak contoh berukuran 20 x 20 m². Keempat jenis vegetasi

Tabel 10. Dinamika Perkembangan Tumbuhan Pakan Badak Jawa di Plot Cijengkol (Habitat Sesuai), 26 Bulan setelah Penebangan

Blok Penebangan Langkap (%)	Jumlah jenis				Total Jumlah Individu			
	a	b	c	d	a	b	c	d
A (25%)	59	107	45	32	256	924	1156	273
B (50%)	57	131	45	35	317	847	1112	184
C (100%)	46	125	48	34	371	1165	1596	120
D (0%)	57	137	41	27	522	966	1051	194

Tabel 11. Dinamika tumbuhan Pakan Badak Jawa di Plot Cibandawoh (Habitat Sangat Sesuai) 18 bulan setelah penebangan

Blok Penebangan Langkap (%)	Jumlah jenis				Total Jumlah Individu			
	a	b	c	d	a	b	c	d
A (25%)	17	11	9	25	280	325	102	319
B (50%)	15	15	18	25	213	269	217	480
C (100%)	14	14	20	24	239	231	624	487
D (0%)	10	28	18	37	75	383	763	1126

Tabel 12. Dinamika Perkembangan Tumbuhan Pakan Badak Jawa di Plot Citgenter (Habitat Tidak Sesuai), 18 bulan setelah penebangan

Blok Penebangan Langkap (%)	Jumlah jenis				Total Jumlah Individu			
	a	b	c	d	a	b	c	d
A (25%)	19	19	19	23	441	478	600	431
B (50%)	12	15	15	20	160	270	340	346
C (100%)	19	19	19	15	195	302	368	279
D (0%)	19	20	19	21	452	566	641	296

Keterangan (Tabel 10-12)

- a = pengukuran November/Desember 1995
- b = pengukuran Januari 1995
- c = pengukuran Februari 1995
- d = pengukuran Juni/Julai 1996

tersebut ditanam di lima petak contoh, masing-masing sejumlah 16 stek per petak contoh dengan jarak tanam satu meter, sehingga jumlah seluruh contoh yang ditanam untuk masing-masing jenis sebanyak 80 contoh. Hasilnya menunjukkan bahwa dari 4 jenis yang ditanam, tiga jenis yang berhasil tumbuh (75%), yakni segel, sulangkar dan songgom, sedangkan satu jenis tidak tumbuh (25%) yakni waru. Persentase tumbuh dari lima plot percobaan untuk masing-masing jenis yang ditanam sejumlah 80 stek, adalah segel 6,25 - 62,5% (rata-rata tumbuh 33,75% dan mati

66,25%), sulangkar 0-12,5% (rata-rata tumbuh 6,25% dan mati 93,75%), dan songgom 0-12,5% (rata-rata tumbuh 6,25% dan mati 93,75%). Secara umum, waktu pertama kali tumbuh pucuk pertama adalah 7-10 hari.

Untuk melihat perbandingan pertumbuhan stek pada musim penghujan, maka pola percobaan di plot Cijengkol juga dilakukan kembali penanamannya pada musim penghujan (penanaman bulan Desember) masing-masing di Plot Cibandawoh untuk habitat sangat sesuai dan Plot Citgenter untuk habitat sesuai. Hasil percobaan

menunjukkan untuk plot Cibandawoh dari 4 jenis yang ditanam (segel, sulangkar, songgom dan waru) hanya tiga jenis (75%) yang berhasil tumbuh yaitu segel, sulangkar dan songgom, sedangkan waru seperti halnya di Plot Cijengkol tidak dapat tumbuh (mati). Namun dalam perkembangannya terutama memasuki musim kering, maka di plot Cigenter ternyata hanya satu jenis (25%) yang berhasil tumbuh dengan baik, yakni segel sedangkan tiga jenis (75%) tidak tumbuh lagi yakni sulangkar, kendal dan waru.

Hasil percobaan penanaman stek diantara musim kemarau dan musim penghujan jelas menunjukkan adanya perbedaan tingkat pertumbuhan. Stek yang ditanam pada musim penghujan relatif lebih baik tingkat pertumbuhannya dibanding yang ditanam pada musim kemarau, meskipun untuk plot Cigenter hanya satu jenis yang berhasil tumbuh. Hasil analisis hubungan pertumbuhan dan kelembaban udara antara lain menunjukkan bahwa kelembaban udara berkorelasi positif terhadap pertumbuhan stek. Dengan demikian, secara umum dapat dicatat bahwa upaya pengkayaan vegetasi pakad dengan cara penanaman stek dapat dilakukan, dan sebaiknya dilakukan pada musim penghujan atau pada kondisi kelembaban udara relatif tinggi yakni sekitar 74-85% ($r=93,9\%$).

Untuk itu dalam penelitian tahun keempat (1995/1996) telah dicobakan penanaman kembali stek di plot 100%, 50% dan 25% dengan antara lain diberikan perlakuan zat perangsang tumbuh (*Rootone-F*). Jenis-jenis yang ditanam adalah untuk Plot Cijengkol adalah sulangkar, segel, songgom dan kilaja; Plot Cibandawoh adalah sulangkar, segel, songgom dan kilaja, sedangkan di Plot Cigenter terdiri dari sulangkar, segel, kendal dan kilaja. Waru yang diketahui dalam percobaan tahun-tahun sebelum tidak berhasil tumbuh tidak digunakan lagi sebagai contoh.

1. Waktu Pertama kali Tumbuh Pucuk

Hasil pemantauan waktu tumbuh pucuk pertama setiap minggu selama empat minggu pertama setelah penanaman stek menunjukkan adanya perbedaan waktu tumbuh pucuk pertama antara stek yang ditanam dengan dan tanpa zat tumbuh (*Rootone-F*), yang ditanam di tingkat penebangan langkap berbeda (0%, 25%, 50% dan 100%).

Secara umum diketahui bahwa jenis-jenis yang ditanam dengan *Rootone-F* waktu relatif lebih cepat tumbuh pucuk pertamanya yakni ± 10 hari setelah penanaman dibanding dengan stek yang ditanam tanpa *Rootone-F* yakni 14 - 21 hari setelah penanaman. Dari 3-4 jenis stek yang ditanam di plot Cijengkol (habitat sesuai), Cibandawoh (habitat sangat sesuai) dan Cigenter (habitat tidak sesuai) ternyata jenis yang lebih cepat tumbuh

adalah Segel (*Dillenia excelsa*) selama 10-12 hari, diikuti lampeni (*Ardisia humilis*) selama 12-14 hari. Sedangkan jenis yang paling lambat tumbuh adalah kilaja (*Oxymitra cunneiformis*) selama = 21 hari.

2. Pengaruh Blok Percobaan

Jika dilihat dari lokasi percobaan ternyata jumlah relatif stek yang tumbuh berbeda antara satu dengan lainnya, masing-masing Cijengkol sebanyak 270 stek yang tumbuh atau 26,34% dari 1024 stek yang ditanam, Cibandawoh sebanyak 217 stek atau 58,51% dari 748 stek yang ditanam, dan Cigenter sebanyak 215 stek yang tumbuh atau 55,99% dari 748 stek yang ditanam. Dari angka tersebut secara relatif ternyata plot Cibandawoh menunjukkan jumlah stek yang terbanyak tumbuh (58,51%) diikuti plot Cigenter (55,99%) kemudian plot Cijengkol (26,34%). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan lokasi percobaan memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan *Rootone-F* juga memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) sedangkan intensitas penebangan langkap (penutupan tajuk) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) namun interaksi antara pemberian *Rootone-F* dan intensitas penebangan langkap pada blok percobaan berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata antara penebangan langkap 0% dengan 25% dan 100%, begitu pula antara 50% dengan 100%, sedangkan antara 50% dengan 0% dan 25% tidak berbeda nyata, begitu pula antara 25% dengan 100% tidak berbeda nyata.

Keadaan di atas menunjukkan bahwa respon stek pada penggunaan *Rootone-F* pada intensitas pembukaan tajuk langkap berbeda untuk ketiga lokasi percobaan adalah berbeda, dan keadaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan kondisi makro maupun mikro habitat tempat tumbuhnya (kualitas tanah). Namun satu hal yang dapat ditarik dari fenomena ini, bahwa untuk memperoleh jumlah stek yang lebih banyak tumbuhnya di lokasi Cibandawoh dan Cigenter sebaiknya ditanam dengan memberikan *Rootone-F* sedangkan untuk plot Cijengkol adalah sebaliknya tidak perlu dengan *Rootone-F*. Penelaahan kondisi mikro tempat ditanam harus dijadikan sebagai faktor yang perlu dipertimbangkan.

3. Pengaruh Penanaman dengan dan tanpa Zat Tumbuh (*Rootone-F*)

Penanaman stek dengan dan tanpa *Rootone-F* pada semua tingkat penebangan langkap untuk semua lokasi ternyata menunjukkan bahwa stek yang ditanam dengan *Rootone-F* lebih banyak tumbuh daripada tanpa *Rootone-F* terutama untuk plot Cibandawoh dan Cigenter, namun plot Cijengkol penanaman tanpa *Rootone-F* lebih banyak tumbuhnya (140 stek) daripada dengan *Rootone-F* (130 stek). Keadaan ini bisa menunjukkan bahwa penggunaan *Rootone-F* akan efektif dan memberikan pengaruh positif

efektif dan memberikan pengaruh positif di lokasi-lokasi habitat yang kurang sampai sedang, sementara untuk lokasi yang sesuai atau baik kondisi tanahnya akan memberikan pengaruh kurang baik terhadap pertumbuhan awal stek.

4. Pengaruh Intensitas Penebangan Langkap

Hasil perhitungan jumlah stek yang tumbuh antar intensitas penebangan langkap dengan dan tanpa pemberian *Rootone-F* ternyata menunjukkan bahwa intensitas penebangan langkap yang terbanyak tumbuh berturut-turut yaitu 0% sebanyak 209 stek, 50% sebanyak 200 stek, 25% sebanyak 184 stek dan 100% sebanyak 109 stek. Keadaan ini menunjukkan bahwa pada awal penanaman stek-stek tersebut diperlukan naungan atau intensitas cahaya yang rendah agar daya hidupnya menjadi lebih tinggi. Pada penebangan 100 akan membawa pengaruh meningkatnya cahaya matahari masuk ke lantai hutan, ternyata berpengaruh negatif terhadap jumlah stek yang tumbuh, karena tingginya intensitas cahaya akan mempertinggi penguapan sehingga pada gilirannya akan memperpendek daya hidup stek.

Hasil analisis sidik ragam untuk masing-masing plot Cijengkol, Cibandawoh dan Cigenter jelas menunjukkan bahwa perlakuan intensitas penebangan langkap maupun interaksinya dengan pemberian *Rootone-F* memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), artinya bahwa baik dengan pemberian *Rootone-F* maupun tanpa *Rootone-F*, penanaman stek akan lebih memberi peluang tumbuh jika ditanam dibawah naungan yang cukup atau pada lokasi dengan intensitas penebangan langkap 0 - 50 %.

5. Pengaruh Jenis Stek

Hasil perhitungan jumlah stek yang tumbuh menurut jenis stek yang ditanam juga memperlihatkan adanya perbedaan. Secara relatif yaitu perbandingan

antara jumlah yang ditanam dengan jumlah yang tumbuh, maka jenis stek yang terbaik (terbanyak) tumbuh berturut-turut kendal (53,12 % atau 136 stek dari 256 stek yang ditanam), diikuti lampeni (51,13 % atau 131 stek dari 256 stek yang ditanam), songgom (28,51 % atau 73 stek dari 256 stek yang ditanam), sulangkar (27,73 % atau 71 stek dari 256 stek yang ditanam), segel (17,97 % atau 46 stek dari 256 stek yang ditanam) dan terakhir kilaja (4,29 % atau 11 stek dari 256 stek yang ditanam). Rincian jumlah stek yang ditanam dan tumbuh dengan perlakuan *Rootone-F* dan tanpa *Rootone-F* disajikan dalam Tabel 13-14.

III. KESIMPULAN

1. Potensi tumbuhan pakan Badak Jawa di Taman Nasional Ujung Kulon cukup tinggi, tercatat sekitar 252 jenis tumbuhan yang diidentifikasi sebagai pakan Badak Jawa. Diantara yang tercatat tumbuhan pakan penting dengan tingkat kesukaan tinggi adalah segel, tepus, sulangkar, kedondong hutan, songgom, dan lampeni.
2. Ditemukan fenomena hubungan negatif antara dominansi langkap (*Arenga obtusifolia*) dengan tumbuhan pakan. Pada daerah dimana langkap dominan, maka cenderung tumbuhan pakan tidak tumbuh dan berkembang.
3. Pembukaan langkap berpengaruh nyata (positif) terhadap pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan pakan, dengan intensitas pembukaan yang baik adalah 50 % setiap luas 1 ha, namun masih diperlukan pemeliharaan paling setiap 1-2 tahun penebangan.
4. Metode pengkayaan jenis tumbuhan pakan dengan cara menanam dalam bentuk stek ditambah perlakuan dengan dan tanpa bahan perangsang tumbuh (seperti : *Rootone-F*) dapat dilakukan. Penanaman sebaiknya dilakukan pada musim penghujan.

Tabel 13. Perincian Jumlah Stek yang Ditanam untuk Setiap jenis dengan dan tanpa Zat Tumbuh (*Rootone-F*) pada berbagai tingkat Penebangan langkap di tiga lokasi Percontohan.

Lokasi	Jenis Stek	Tanpa Rootone-F				Jumlah	Dengan Rootone-F				Jumlah	Total
		0%	25%	50%	100%		0%	25%	50%	100%		
Cijengkol	Sg	32	32	32	32	128	32	32	32	32	128	256
	Slk	32	32	32	32	128	32	32	32	32	128	256
	Sm	32	32	32	32	128	32	32	32	32	128	256
	Klj	32	32	32	32	128	32	32	32	32	128	256
	Jumlah	128	128	128	128	512	128	128	128	128	512	1024
Cigenter	Sg	32	32	32	32	128	32	32	32	32	128	256
	Slk	32	32	32	32	128	32	32	32	32	128	256
	Kdl	32	32	32	32	128	32	32	32	32	128	256
	Jumlah	96	96	96	96	374	96	96	96	96	374	748
Cibandawoh	Sg	32	32	32	32	128	32	32	32	32	128	256
	Slk	32	32	32	32	128	32	32	32	32	128	256
	Lm	32	32	32	32	128	32	32	32	32	128	256
	Jumlah	96	96	96	96	374	96	96	96	96	374	748
Total		320	320	320	320	1260	320	320	320	320	320	2520

Tabel 14. Jumlah Stek yang Tumbuh dengan Perlakuan Zat Penumbuh (*Rootone-F*) pada berbagai Tingkat Penebangan Langkap di Cjengkol, Cigenter dan Cibandawoh

Lokasi	Jenis Stek	Tanpa Rootone-F				Jumlah	Dengan Rootone-F				Jumlah	Total
		0%	25%	50%	100%		0%	25%	50%	100%		
Cijengkol	Sg	12	17	14	12	55	10	16	14	9	49	104
	Slk	13	15	10	5	43	10	14	9	6	39	82
	Sm	11	13	8	9	41	10	8	11	3	32	73
	Klj	0	1	0	0	1	4	1	5	0	10	11
	Jumlah	36	46	32	26	140	34	39	39	18	130	270 (26,37%)
Cigenter	Sg	1	1	4	1	7	2	3	4	2	10	17
	Slk	9	1	14	3	27	13	7	10	5	35	62
	Kdl	20	15	17	9	61	25	21	20	9	75	136
	Jumlah	30	17	35	13	95	40	31	34	15	120	215 (55,99%)
Cibandawoh	Sg	1	1	4	0	6	2	3	4	2	11	17
	Slk	8	6	14	3	31	13	7	10	8	38	69
	Lm	20	14	14	11	59	25	20	14	13	72	131
	Jumlah	29	21	32	14	96	40	30	28	23	121	217 (58,51%)
Total		95	84	99	53	331	114	100	97	56	371	702

Keterangan

Slk : Sulangkar

Lm : Lampeni

Sg : Segel

Kdl : Kendal

Klj : Kilaja

0%, 50% dan 100% : Persen Perlakuan Penebangan Langkap Cigenter, Cibandawoh dan Cigenter : Lokasi Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- AMMAN, H.** 1985. Contributions to The Ecology and Sociology of The Javan Rhinoceros (*Rhinoceros sondaicus* Desm.). Inaugural dissertation. Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel. Econom-Druck AG, Basel.
- ARIEF, H.** 1995. Lebensraum Präferenzen Des Javanashorns im Ujung Kulon National Park, West Java, Indonesien. Institut für Wildbiologie und Jagdkunde. Georg-August-Universität-Göttingen. Göttingen. Deutschland. p. 41 - 43.
- DJAJA, B., H.R. SADJUDIN AND L.Y. KHIAN.** 1982. Studi Vegetasi Untuk Keperluan Makanan bagi Badak Jawa (*Rh. sondaicus* Desmarest). Special Report No. 1 IUCN/WWF Project No. 1960. Fakultas Biologi UNAS, Jakarta.
- HOMMEL, W.F.M.P.** 1987. Landscape Ecology of Ujung Kulon (West Java, Indonesia). Privately Published
- HOOGERWERF, A.** 1970. Ujung Kulon The Land of The Last Javan Rhinoceros. E.J. Brill, Leiden.
- MUNTASIB, E.K.S.H., HARYANTO, B. MASY'UD, D. RINALDI DAN H. ARIEF.** 1992-1996. Pilot Project Pengelolaan Habitat Badak Jawa (*Rhinoceros sondaicus*) di Taman Nasional Ujung Kulon, Jawa Barat. Laporan Penelitian Hibah Bersaing I.
- SADJUDIN, H.R.** 1990. Status and Distribution of The Javan Rhino (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest 1822) in Ujung Kulon National Park. Paper Presented in Large Mammals Workshop in Chitawan National Park, Nepal. January 29 to February 8, 1990.
- SCHENKEL, R. AND L. SCHENKEL-HULLIGER.** 1969. The Javan Rhinoceros (*Rh. sondaicus* Desm.) in Ujung Kulon Nature Reserve, Its Ecology and Behaviour. Field Study 1967 and 1968. Acta Tropica Separatum Vol. 26, 2 (1969).
- SCHENKEL, R. AND L. SCHENKEL-HULLIGER.** 1982. Situation of The Javan Rhino in Ujung Kulon National Park. Assessment in March 1982, After The Sudden Death of Five Rhinos. WWF/IUCN Gland, Switzerland.