
TINGKAH LAKU MAKAN RUSA JAWA (*Cervus timorensis*) YANG DIPELIHARA PADA LOKASI PENANGKARAN YANG BERBEDA

Deden Ismail

Universitas Mahasaraswati, Denpasar-Bali

ismail_den@yahoo.co.id

Abstract

The research carried out on Java deer (*Cervus timorensis*) at two captive sites are in Cariu Bogor regency, which is lowlands and Ranca Upas Bandung regency which is a plateau. Both these locations have the altitude, temperature and air humidity, rainfall and different maintenance management. Observation on this research from the morning until late afternoon, 12 hours a day (at 06.00 am until 18.00 pm) lasted for 6 months from November 2005-May 2006. The purpose of this study to determine the feeding behavior: a) time of grazing; b) the amount of pull grazing per minute; c) the amount of cud per minute in the two breeding sites by sex and age groups. The results showed that the timing of grazing in the paddock, Javan deer in Cariu have longer and highly significant difference ($P < 0.01$) than in Ranca Upas. When compared to the number of pull grazing per minute Javanese deer in each age group adults, youth and fawn in Cariu with the Ranca Upas respectively are: $59.15 \pm 6.70 > 46.44 \pm 6.39$ ($P < 0.01$); $55.64 \pm 6.02 > 45.00 \pm 6.40$ ($P < 0.01$); $58.55 \pm 9.06 > 43.50 \pm 2.12$ ($P < 0.05$.) While many Javan Deer cud per minute in each age group adults, youth and fawn in Cariu compared with Ranca Upas respectively are: $58.60 \pm 4.14 < 62.00 \pm 3.62$ ($P < 0.01$); $52.69 \pm 5.04 < 59.00 \pm 2.53$ ($P < 0.05$); $46.70 \pm 1.70 < 49.50 \pm 0.71$ ($P < 0.05$). High distinction, quality and type of grass that is eaten Javan deer in Cariu and Ranca Upas cause differences of long grazing in the paddock, the number of pull grazing per minute and the number of cud per minute, besides feeding the cut and carry on a Javan deer in Cariu cause time grazing in the paddock at the Javan deer in Cariu shorter than the Javan deer in Ranca Upas.

Key words: eating behavior, Javan deer, captive

1. Pendahuluan

Di Indonesia, terdapat beberapa jenis rusa asli yang dinyatakan langka dan dilindungi, yakni Rusa Jawa (*Cervus timorensis*), Rusa Sambar (*Cervus unicolor*) dan Rusa Bawean (*Axis kuhlii*). Rusa sebagai usaha peternakan mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan ternak lain, yaitu: lebih efisien mengubah hijauan; masak kelamin lebih cepat (antara 15 – 20 bulan) dan dapat memproduksi sepanjang tahun; komposisi karkas cukup tinggi (58-60%) dengan proporsi *prime cuts* yang lebih tinggi dibandingkan sapi; serta kadar lemak dagingnya relatif rendah yaitu sekitar 7%, dibandingkan dengan kadar lemak pada daging sapi sekitar 25% (Hoveland, 1994). Usaha pembudidayaan ternak rusa secara besar-besaran seperti yang telah dilaksanakan di negara-negara yang telah maju, sampai saat ini belum dilakukan di Indonesia. Negara-negara yang sudah membudidayakan rusa sebagai

penghasil daging antara lain adalah: Skandinavia, Rusia, Cina, Australia, Jerman, Selandia Baru, Amerika Serikat (Jacob dan Wiryosuhanto, 1994; Steffens, 1995; Mackay, 1997), Kaledonia Baru (Audigee, 1988), dan Mauritius (Bheekhe *et al.*, 1995).

Penelitian mengenai rusa masih sangat sedikit dilakukan di Indonesia, sehingga banyak hal yang belum diketahui mengenai potensi rusa Indonesia, baik mengenai tingkah laku, produktifitas, maupun manajemennya (pengelolaannya). Pengelolaan yang berbeda-beda akan berpengaruh terhadap produksi, dan reproduksi rusa tersebut. Kurangnya informasi mengenai produksinya berupa daging, kulit dan ranggah; reproduksi; prospek serta kemungkinan pemasaran produk-produk rusa tersebut, merupakan hambatan bagi kemungkinan usaha pengembangan peternakan rusa.

Maksud dan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui perbedaan tingkah laku makan Rusa Jawa

yang dipelihara di penangkaran yang berbeda, baik dalam manajemen, serta lingkungannya. Tingkah laku mencari makan dan minum (*Ingestive behaviour*) seolah-olah proses ini merupakan proses yang sederhana, tetapi hal ini merupakan masalah yang sangat penting pada ruminansia yang masih liar. Pada tingkah laku ini, termasuk di dalamnya konsumsi bahan makanan atau bahan bergizi yang dapat berupa bahan padat atau cairan. Makan dan minum juga merupakan tingkah laku *ingestive*, dan setiap jenis mempunyai cara yang tertentu (Dukes, 1955 dalam Moen, 1973; Tomaszewska *et al.*, 1991), serta makan itu sendiri sebenarnya merupakan tingkah laku, yang sering kali dipengaruhi oleh macam dan modifikasi banyak faktor (Mlowszewski, 1983). Sapi, domba dan kambing pada umumnya mempunyai pola ruminasi atau memamah biak. Setelah makan, hewan tersebut sering kali berbaring dan segera mengunyah, menelan dan memuntahkan kembali (regurgitasi) makanan berulang-ulang ke dalam rongga mulut, kemudian dikunyah kembali. Lambung terdiri dari beberapa bagian yang dapat membantu memisahkan makanan yang kasar dan yang halus yang ada di tanah. Pola memamah biak pada rusa, seperti halnya pada sapi dan domba, ada hubungannya dengan tidak terdapatnya gigi seri atas. Cara merumput rusa yaitu dengan melilitkan lidah pada rumput di mulutnya, kemudian menyentak kepala ke depan sehingga rumput terpotong oleh gigi seri bawah seperti halnya pada sapi.

Banyaknya makanan yang diperlukan oleh hewan liar ternyata bervariasi, antara lain dipengaruhi musim dan individu hewan tersebut (Moen, 1973). Pada White-tailed deer di Louisiana, konsumsi makan menurun, mengakibatkan penurunan berat badan rusa jantan sebanyak 10% selama musim dingin, sedangkan pada rusa betina mencapai 3%. Selain itu, musim kawin juga berpengaruh terhadap berat badan rusa, baik pada jantan maupun pada betina, yang diakibatkan oleh berkurangnya jumlah makanan yang dimakan, karena waktu untuk merumput lebih banyak dipergunakan untuk proses perkawinan (Nordan *et al.*, 1968 dalam Moen, 1973).

Menurut Hafez *et al.* (1969), ruminansia pada saat di padang rumput, tidak selalu merumput, tetapi diselingi dengan istirahat, memamah biak dan berteduh. Secara umum, kegiatan merumput secara intensif dilakukan antara matahari terbit hingga matahari terbenam.. Lamanya periode merumput

terpanjang terjadi bila merumput lebih pagi hingga lebih sore menjelang malam. Selanjutnya, Tomaszewska *et al.* (1991) menyatakan, bahwa pada ternak ruminansia, dengan penggembalaan bebas pada daerah subtropis, periode merumput paling banyak terjadi ketika rumen diisi dengan rumput yang baru, hal ini terjadi menjelang pagi, menjelang senja sampai setelah matahari terbenam, dengan satu periode lebih singkat kira-kira pada saat tengah malam. Di daerah tropis, siklus merumput berlaku sebaliknya. Pada waktu tengah hari yang panas, ternak beristirahat di bawah naungan atau dekat tempat air dengan periode merumput yang panjang pada malam hari. Seperti halnya dengan rusa, kegiatan merumput domba Cheviot di Scotlandia pada malam hari tergantung pada temperatur udara dan kecenderungan untuk menghindari lalat, dimana pada saat musim panas waktu merumput pada malam hari lebih lama dibandingkan pada musim dingin, hal ini ada kaitannya dengan temperatur udara pada malam hari di musim panas lebih tinggi dibandingkan dengan temperatur udara pada musim dingin, juga akibat lamanya siang (*length of day*) di musim panas lebih lama waktunya dibandingkan pada musim dingin (Tribe, 1949 dalam Hafez *et al.*, 1969).

Mengenai tingkah laku merumput, menurut Hafez *et al.*, (1969) ternyata dalam sehari semalam, domba merumput sebanyak 4 - 7 kali, dengan lama merumput antara 9 - 11 jam. Selanjutnya memamah biak sebanyak 15 kali, dengan mengunyah sebanyak 91 kali per menit, dan jarak yang ditempuh dalam waktu sehari berkisar antara 1,5 - 12 km. Penelitian pada ruminansia lainnya seperti pada domba (Welch dan Smith, 1969; Bae *et al.*, 1979), pada Moose (Welch, 1982; Renecker dan Hudson, 1989) juga menunjukkan pula bahwa pada saat memamah biak, waktu yang digunakan jarang melebihi 10 jam per hari.

Craigjead *et al.*, (1973) yang memonitoring dengan menggunakan radio kontrol terhadap Elk (*Cervus elaphus canadensis*) secara periodik selama 24 jam, diketahui bahwa Elk telah mempergunakan 46% waktunya selama sehari semalam tersebut untuk beristirahat, 44% untuk makan, dan 10% untuk aktifitas lainnya, sedangkan penelitian yang serupa pada Chinese Water Deer menunjukan bahwa 50,4% dari seluruh waktunya dalam sehari semalam digunakan untuk makan, 37,2% untuk istirahat dan 12,4% untuk kegiatan lainnya (Zhang, 2000b).

Untuk menyesuaikan diri terhadap jumlah pakan yang dimakan, ternyata semua hewan bisa juga bervariasi dalam jumlah pakan yang dimakan dengan jumlah gigitan per menit, yaitu dengan meningkatkan besar renggutannya. Pada domba, ternyata ada hubungan antara tingginya padang rumput dan jumlah pakan yang dimakan, dan ada hubungan antara jumlah gigitan (renggutan) per satuan waktu dengan besarnya gigitan. Pada anakan rumput yang dimakan sampai pada ketinggian 5 cm, jumlah renggutan per menit meningkat, kemudian jumlah renggutan per menit akan menurun dengan semakin tingginya anakan rumput yang dimakan. Banyaknya gigitan per gr akan semakin meningkat dengan semakin tingginya anakan rumput (Allden dan Whittaker dalam Tomaszewska *et al.*, 1991). Hal yang sama juga terjadi pada sapi (Wallis de Vries *et al.*, 1994). Zhang (2000a) dalam penelitiannya mengenai banyaknya renggutan per menit terhadap Chinese Water Deer mendapatkan bahwa rata-rata pada jantan sebesar 92,4 kali, pada betina sebesar 91,8 kali dan lebih tinggi bila dibandingkan dengan Red Deer (pada jantan maupun betina) sebesar 50 - 60 kali (Clutton-Brock *et al.*, 1982), atau pada sapi Meuse-Rhein muda yang berkisar antara 52,0 - 77,7 kali (Wallis de Vries *et al.*, 1994). Selain itu, beberapa peneliti juga berpendapat bahwa banyaknya renggutan per menit pada hewan berkuku (Ungulata) tidak tetap, seperti pada Red Deer (Clutton-Brock *et al.*, 1982), dan pada kambing (Solanki, 1994).

Banyaknya kunyahan per menit pada ruminansia bervariasi, tergantung pada jenis hewan, jenis pakan, dan musim. Banyaknya kunyahan per menit pada Chinese Water Deer berkisar antara 71 - 97 kali (Zhang, 2000a), Red Deer antara 62 - 64 kali (Clutton-Brock *et al.*, 1982), domba rata-rata sebanyak 100 kali (England, 1954), dan pada sapi antara 50 - 70 kali (Morgan, 1951). Musim, suhu dan banyaknya serat berpengaruh terhadap banyaknya kunyahan per menit dan waktu yang diperlukan untuk mengunyah lebih lama. Seperti pada penelitian Semiadi *et al.* (1994) yang membandingkan tingkah laku makan Rusa Sambar yang merupakan rusa tropika dengan Red Deer yang merupakan rusa daerah sedang (temperate), dimana pada Red Deer, banyaknya makanan yang dimakan semakin sedikit pada musim dingin dibandingkan dengan musim panas, karena semakin berkurangnya waktu yang diperlukan untuk makan di pedok. Pada saat yang

sama, penelitian dilakukan terhadap Rusa Sambar, diperoleh adanya peningkatan makanan yang dimakan yang diikuti dengan peningkatan frekuensi mengunyahnya, selanjutnya, makanan yang lebih banyak berserat ternyata menyebabkan waktu yang diperlukan untuk mengunyah lebih lama (Geoffrey, 1992; Semiadi *et al.*, 1998). Mengenai pengaruh pemberian konsentrat terhadap lamanya merumput pada domba yang dipelihara di pedok, ternyata kelompok domba yang diberi konsentrat menunjukkan bahwa lamanya merumput yang lebih singkat dibandingkan dengan kelompok domba tanpa diberi makanan konsentrat (Tribe, 1950 dalam Hafez ed., 1969).

2. Bahan dan Metode Penelitian

Obyek penelitian ini adalah Rusa Jawa (*Cervus timorensis*). Tempat penelitian pada dua lokasi penangkaran rusa yaitu di Penangkaran Rusa BKPH (Blok Kesatuan Pemangkuan Hutan) Jonggol, RPH (Resor Pemangkuan Hutan) Cariu, di Cariu Kabupaten Bogor, dan Penangkaran Rusa Ranca Upas, BKPH Tambak Ruyung Timur, KPH (Kesatuan Pemangkuan Hutan) Bandung Selatan, Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung.

Lama penelitian 6 bulan dari bulan November 2005 sampai dengan Mei 2006. Variabel yang diteliti adalah tingkah laku makan Rusa Jawa, meliputi: a) tingkah laku makan rusa dewasa, b) tingkah laku makan rusa muda dan c) tingkah laku makan anak rusa termasuk tingkah laku menyusu. Indikator tingkah laku makan makan dilihat berdasarkan pola karakteristik yaitu:

- a. Merumput (grazing), browsing, menjilati garam, minum.
- b. Menciumi dan menyentuh ambing dengan hidung, menyusui, menggerak-gerakkan (mengibas-kibaskan) ekor

Populasi penelitian ini adalah semua jenis Rusa Jawa yang dipelihara di dua lokasi penelitian yaitu di Cariu berjumlah 78 ekor, dan di Ranca Upas berjumlah 23 ekor. Karena masing-masing individu Rusa Jawa yang diteliti di Cariu maupun di Ranca Upas tidak mempunyai tanda (*tagging*) dan masih mempunyai sifat liar, terutama Rusa Jawa di Ranca Upas, maka seluruh populasi tidak dapat diteliti, terutama untuk menentukan banyaknya renggutan rumput/menit dan banyaknya kunyahan/menit.

Untuk penelitian tersebut, sampel rusa yang diteliti hanya dapat ditentukan 25% dari seluruh populasi dengan mempertimbangkan distribusi kelompok umur dan jenis kelamin, sehingga sampel yang digunakan di Cariu sebanyak 26 ekor, dan di Raaanca Upas sebanyak 11 ekor. Pertimbangan ini diambil karena untuk membedakan individu Rusa Jawa hanya dengan melihat bentuk tubuh, ranggah yang nampak dari luar saja. Apalagi sifat Rusa Jawa di pedok umumnya berkelompok, dengan *flight distance* yang relatif lebih jauh dibandingkan dengan

flight distance rusa yang dipelihara di kebun binatang atau dalam kandang. Pengamatan pada masing-masing sampel dilakukan lebih dari sekali. Jumlah sampel dan banyaknya pengamatan pada masing-masing variabel yang diteliti berdasarkan distribusi kelompok umur tercantum pada Tabel 1, sedangkan banyaknya sampel dan banyaknya pengamatan pada masing-masing variabel yang diteliti berdasarkan distribusi jenis kelamin tercantum pada Tabel 2.

Tabel 1. Jumlah Populasi, Sampel dan Banyaknya Pengamatan Variabel yang Diteliti Berdasarkan Kelompok Umur Terhadap Rusa Jawa di Cariu dan Ranca Upas

Var.	Cariu				Ranca Upas			
	KU	Pop.(ekor)	Sampel (ekor)	Pgmt	KU	Pop.(ekor)	Sampel (ekor)	Pgmt
Renggutan	Dws	47	16	41	Dws	15	6	16
	Muda	14	5	11	Muda	6	3	6
	Anak	17	5	11	Anak	2	2	4
	Jml	78	26	63	Jml	23	11	26
Kunyahan	Dws	47	16	43	Dws	15	6	14
	Muda	14	5	13	Muda	6	3	6
	Anak	17	5	10	Anak	2	2	4
	Jml	78	26	66	Jml	23	11	24

Keterangan: Var. = variabel KU = kelompok Umur Pop. = populasi
 Pgmt = pengamatan Dws = dewasa Jml = jumlah

Tabel 2. Jumlah Populasi, Sampel, Frekuensi Pengamatan Variabel yang Diteliti Berdasarkan Kelompok Umur dan Jenis Kelamin Terhadap Rusa Jawa di Cariu dan Ranca Upas

Variabel	KU	Cariu						Ranca Upas					
		Jantan			Betina			Jantan			Betina		
		Pp	Sp	Pg	Pp	Sp	Pg	Pp	Sp	Pg	Pp	Sp	Pg
Renggutan	Dw	9	3	7	38	13	34	7	3	9	8	3	7
	Md	5	2	4	9	3	7	2	1	2	4	2	4
	An	4	2	4	13	3	7	2	2	4	0	0	0
	Jml	18	7	11	60	19	48	11	5	15	12	5	11
Kunyahan	Dw	9	3	6	38	13	37	7	3	6	8	3	8
	Md	5	2	5	9	3	8	2	1	2	4	2	4
	An	4	2	4	13	3	6	2	2	4	0	0	0
	Jml	18	7	15	60	19	51	11	5	12	12	5	12

Keterangan: KU = kelompok umur Pp = populasi Sp = sampel An = anak
 Pg = frekuensi pengamatan Dw = dewasa Md = muda Jml = jumlah

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *videocamera* dan *binocular*, *tally counter* dan *stopwatch*. Analisis data digunakan SPSS release 12, berupa rata-rata hitung dan simpangan baku/SD untuk menentukan: 1) lamanya waktu yang diperlukan untuk merumput, 2) lamanya waktu yang diperlukan untuk beristirahat, 3) banyaknya renggutan rumput per menit dan 4) banyaknya kunyahan makanan per menit pada masing-masing kelompok umur. Selanjutnya, untuk menentukan perbedaan lamanya waktu yang diperlukan untuk merumput, lamanya waktu yang diperlukan untuk beristirahat, banyaknya renggutan rumput per menit, dan banyaknya kunyahan per menit antar masing-masing kelompok umur di Cariu dan di Ranca Upas, digunakan uji t test

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Cara dan Lamanya Merumput (*grazing*)

Rusa Jawa menggigit dan merenggut rumput dari rumpunnya diantara gigi seri bawah dan gusi atas, serta menggerakkan kepalanya kedepan atau kebelakang. Pada saat menggigit dan merenggut rumput, moncongnya ditekankan pada bidang yang mendarat kalau memakan tanaman rumput yang pendek, dan kepalanya akan bergerak vertikal kalau memakan tanaman yang tinggi.

Di penangkaran rusa Cariu, rusa mulai merumput di pedok umumnya pada jam 03.00 pagi. Bila hari hujan, maka aktivitas makan dimulai bila hujan sudah reda. Sedangkan di Ranca Upas, biasanya rusa merumput mulai pukul 10.30 pada waktu cuaca cerah, sedangkan pada waktu hujan dan berkabut, rusa merumput lebih siang, yaitu antara pukul 11.30 - 12.00. Perkecualiannya pada rusa yang baru didatangkan dari Jakarta pada bulan Juni 2000 sebanyak 5 ekor, terdiri dari 2 ekor jantan dewasa, 2 ekor betina dewasa dan seekor rusa anak-anak, mulai merumput lebih awal yaitu sekitar jam 06.00 pagi. Kebiasaan merumput lebih awal ini akhirnya mulai diikuti oleh beberapa ekor rusa lainnya, walaupun demikian, kebiasaan merumput yang lebih awal pada rusa yang sudah lama atau "asli" dari Ranca Upas, masih lebih siang dibandingkan dengan kebiasaan merumput rusa dari Jakarta.

Jadi rupanya tingkah laku merumput menjadi lebih awal pada rusa di Ranca Upas ini karena adanya rusa yang baru didatangkan dari Jakarta berpengaruh terhadap waktu merumput pada rusa yang telah ada sebelumnya. Rusa ini sebelumnya adalah rusa yang dipelihara oleh perseorangan dan telah terbiasa dengan pola pemberian makan yang teratur. Selain itu, Jakarta yang merupakan dataran rendah dengan suhu relatif tinggi dengan kelembaban udara rendah, maka penyinaran cahaya matahari lebih lama dibandingkan dengan di Ranca Upas, berakibat rusa tersebut merumput lebih awal dibandingkan dengan rusa yang telah ada sebelumnya di Ranca Upas. Tingkah laku merumput yang lebih awal pada Rusa Jawa yang berasal dari Jakarta yang akan diikuti oleh rusa lainnya di Ranca Upas merupakan akibat adanya sikap yang saling mengikuti/meniru atau *Allelomimetic* (Hafez *et al.* 1969; Woodford dan Dunning, 1992; Word, 1998).

Seperti halnya pada rusa di Ranca Upas, maka pada rusa di Cariu, tingkah laku makan pada kelompok rusa umumnya dimulai bila ada seekor atau beberapa ekor rusa yang keluar dari semak-semak atau tempat berlindung yang menuju pedok untuk merumput, kemudian akan diikuti oleh rusa lainnya. Dalam penelitian ini, diperoleh hasil bahwa banyaknya periode merumput di pedok pada kelompok rusa di Cariu antara jam 06.00 - 18.00 WIB sebanyak 3 kali, yaitu periode pertama sesudah pemberian makan pagi sampai sebelum pemberian makan siang (antara jam 06.00 – sebelum 12.00 WIB), periode kedua sesudah pemberian makan siang sampai sebelum pemberian makan sore (antara jam 12.00 – sebelum 15.00 WIB), dan periode ketiga, sesudah pemberian makan sore (sesudah jam 15.00 – sebelum 18.00 WIB). Selama periode merumput tersebut, rusa tidak selalu merumput, tetapi waktu merumput diselingi dengan istirahat sebentar, kemudian dilanjutkan merumput lagi dan seterusnya. Pengukuran waktu lamanya merumput pada kelompok dilakukan dengan mengukur saat kelompok rusa mulai merumput di pedok sampai rusa terakhir yang merumput di pedok. Lamanya merumput dan istirahat pada Rusa Jawa di Cariu dan Ranca Upas dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Lama Merumput dan Lama Istirahat Rusa Jawa di Cariu dan Ranca Upas dalam Waktu 12 Jam Pengamatan

No	Variabel Pengamatan	Lokasi		Signifikansi
		Cariu	Ranca Upas	
1	Lama merumput (menit)Kisaran Rata-rata ± SD	94 - 290 192,67 ± 59,88	110 - 570 309,20 ± 142,86	Ss
2	Lama istirahat (menit)Kisaran Rata-rata ± SD	215 - 415 300,83 ± 62,07	135 - 577 390,20 ± 137,96	S

Keterangan: Ss = sangat signifikan/nyata ($P < 0,01$) S = signifikan ($P < 0,05$)

Di Cariu, frekuensi merumput pada masing-masing periode berkisar antara 2-3 kali. Lamanya merumput pada periode pertama, kedua dan ketiga masing-masing antara 40 - 150 menit, 20 - 105 menit dan 10 - 100 menit, dengan rata-rata ± SD pada masing-masing periode tersebut adalah $96,42 \pm 39,32$ menit, $58,33 \pm 29,08$ menit dan $37,92 \pm 23,40$ menit. Sedangkan banyaknya periode merumput pada rusa di Ranca Upas antara jam 06.00 - 18.00 WIB tidak tentu yaitu antara 2 - 4 kali, lamanya merumput keseluruhan periode berkisar antara 15 - 450 menit, dengan rata-rata $106,62 \pm 89,59$ menit. Tidak menentunya periode merumput di Ranca Upas disebabkan karena tidak adanya jadwal pemberian makan tambahan berupa makanan penguat atau rumput seperti halnya di Cariu. Adanya jadwal pemberian makan yang teratur seperti di Cariu akan mempengaruhi aktifitas harian rusa tersebut, yang berakibat adanya periode merumput yang tertentu. Sebaliknya, pada rusa yang dipelihara di Ranca Upas, tanpa adanya jadwal pemberian makanan tambahan seperti halnya di Cariu, menyebabkan aktifitas hariannya agak menyerupai aktifitas harian rusa seperti di habitat aslinya. Interval waktu yang begitu lebar pada waktu merumput antara lain dipengaruhi oleh temperatur udara, kelembaban udara, hujan, pemberian konsentrat, kualitas pedok (hijauan)

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa waktu yang digunakan Rusa Jawa untuk merumput di Cariu lebih singkat dibandingkan dengan waktu yang digunakan Rusa Jawa di Ranca Upas, dan perbedaan ini sangat nyata ($P < 0,01$). Walaupun rusa di Cariu lebih pagi merumput di pedok, tetapi total waktu merumputnya relatif lebih singkat dibandingkan dengan waktu merumput rusa di Ranca Upas. Hal ini terjadi sebab

rusa di Cariu, begitu selesai diberikan makan pagi antara jam 06.00 - 07.00, maka rusa biasanya istirahat di semak-semak atau kadang-kadang di bawah pohon antara 30 - 210 menit. Kemudian merumput di pedok antara 40 - 150 menit, setelah waktu agak siang maka rusa akan istirahat lagi antara 30 - 230 menit, setelah diselingi dengan makan siang maka rusa akan merumput lagi di pedok antara 20 - 105 menit, setelah makan sore hari, rusa akan merumput lagi di pedok antara 10 - 100 menit. Sebelum makan siang dan makan sore, rusa berkumpul di depan pintu kandang menunggu pemberian makan waktunya berkisar antara 10 - 155 menit (Lampiran 1). Saat menunggu di depan pintu pagar tersebut rusa pada umumnya bergerombol dalam kelompok, kecuali rusa Bawean umumnya menyendiri. Sedangkan pada rusa yang dipelihara di penangkaran Ranca Upas, walaupun mulai merumputnya relatif lebih siang dibandingkan dengan rusa di Cariu, tetapi total waktu merumputnya lebih lama. Hal ini kemungkinan besar terjadi karena pada rusa yang dipelihara di Cariu, pemberian makanan penguat berupa ubi serta dedak yang secara teratur diberikan pada rusa tersebut, sehingga rusa menjadi lebih kenyang, yang akan mengurangi keinginannya untuk merumput di pedok, hal ini sesuai dengan pendapat Tribe (1950, dalam Hafez *et al.*, 1969) yang menyatakan bahwa pada domba yang diberikan makanan penguat (konsentrat), lama waktu merumputnya di pedok lebih singkat, hal ini rupanya juga berlaku pada rusa.

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa waktu yang dipergunakan Rusa Jawa di Cariu untuk beristirahat lebih singkat dibandingkan dengan waktu yang dipergunakan Rusa Jawa di Ranca Upas, dan perbedaan ini nyata ($P < 0,05$). Tempat beristirahat

untuk rusa di Cariu terutama adalah di bawah pohon, dan di bawah tempat bernaung yang khusus dibuat di dalam pedok serta di dalam semak. Sedangkan tempat bernaung rusa di Ranca Upas terutama adalah di dalam semak dan kadang-kadang di dalam tempat bernaung yang khusus dibuat di dalam pedok yang berlokasi di pinggir pagar. Di Ranca Upas, tidak terdapat pepohonan yang dapat dipakai sebagai tempat bernaung sebagaimana halnya dengan penangkaran rusa di Cariu.

Semak-semak yang terdapat di Ranca Upas meliputi hampir 40% luas pedok dengan ketinggian mencapai 50 - 75 cm, serta lebih luas bila dibandingkan dengan luasnya semak-semak di Cariu yang hanya mencapai 25% luas pedok. Di Ranca Upas, dengan lingkungan pedok yang relatif terbuka,

mengakibatkan rusa di Ranca Upas mempunyai sifat yang lebih liar dan lebih malas untuk keluar dari semak, karena dirasakan lebih aman bila berada di kegelapan semak (Semiadi, 1998). Hal inilah antara lain yang menyebabkan rusa di Ranca Upas lebih lama waktu beristirahatnya bila dibandingkan dengan rusa di Cariu.

Berdasarkan penelitian ini juga dapat dilihat bahwa dalam periode merumput, rusa di Cariu lebih sering beristirahat dibandingkan dengan rusa di Ranca Upas, hal ini erat kaitannya dengan suhu udara dan kelembaban udara di kedua lokasi penelitian tersebut yang sangat berbeda. Di Cariu, antara jam 06.00 - 18.00 wib, suhu udara umumnya berkisar antara 23^o - 32^oC bahkan kadang-kadang dapat mencapai suhu 35^oC dan kelembaban antara 75% -

Tabel 4. Banyaknya Renggutan Rumput/menit (Rata-rata± SD) Berdasarkan Kelompok Umur dan Jenis Kelamin Rusa Jawa di Cariu

Kelompok Umur	Jenis Kelamin			Rata-rata ± SD per Kelompok Umur
	Jantan	Betina	Signifikansi	
Dewasa	58,71 ± 8,42	59,24 ± 6,44	ns	59,15 ± 6,70
Muda	57,25 ± 1,89	54,71 ± 7,48	ns	55,64 ± 6,02
Anak	58,00 ± 15,70	58,86 ± 3,72	ns	58,55 ± 9,06
Signifikansi antar kelompok umur				Ns

Keterangan: ns = non signifikan (P>0,05)

Tabel 5. Banyaknya Renggutan Rumput/menit (Rata-rata± SD) Berdasarkan Kelompok Umur dan Jenis Kelamin Rusa Jawa di Ranca Upas.

Kelompok Umur	Jenis Kelamin			Rata-rata ± SD per Kelompok Umur
	Jantan	Betina	Signifikansi	
Dewasa	50,22 ± 5,40	41,57 ± 3,74	Ss	46,44 ± 6,39
Muda	51,00 ± 1,41	40,75 ± 3,77	s	44,17 ± 6,08
Anak	43,50 ± 1,29	**		43,50 ± 1,29
Signifikansi antar kelompok umur				Ns

Keterangan : ns = non signifikan (P>0,05)

ss = sangat signifikan (P<0,01)

s = signifikan (P<05)

** = data untuk rusa anak betina tidak diperoleh, sebab tidak ada anak Rusa Jawa anak betina di Ranca Upas pada saat penelitian ini.

95% atau rata-rata 80%, sedangkan di Ranca Upas suhu udara umumnya berkisar antara 16^o - 24^o C bahkan suhunya pada pagi hari dapat turun mencapai 12^oC dengan kelembaban udara berkisar antara 78% - 100% atau rata-rata 90%. Tingginya fluktuasi suhu dan rendahnya kelembaban udara di Cariu ini, menyebabkan rusa sering mencari tempat berlindung untuk beristirahat. Walaupun demikian, rusa di Cariu rupanya lebih aktif merumput pada malam hari menjelang pagi yaitu antara jam 03.00 - 05.00 wib. Sedangkan pada rusa di Ranca Upas, rusa jarang merumput pada malam hari, karena suhu udara sangat dingin berkisar antara 8^o - 12^oC, berkabut dengan kelembaban udara sangat tinggi antara 95% - 100%. Adanya suhu yang sangat rendah, rupanya merupakan kendala bagi Rusa Jawa untuk merumput pada malam hari, sesuai dengan pendapat Jacob dan Wiryosuhanto (1994) yang menyatakan bahwa suhu udara maksimum untuk rusa di Indonesia adalah 30^oC dan minimum 17,4^oC. Walaupun demikian, pada Rusa Jawa di Pulau Rinca masih dapat bertoleransi terhadap suhu udara yang mencapai 43^oC (Junaeni, 1995).

3.2 Banyaknya Renggutan (*bite rates*) Rumput

Dalam penelitian di Cariu, pada Rusa Jawa yang diteliti, banyaknya renggutan rumput/menit berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin, serta perbedaan antar kelompok umur dan jenis kelamin dapat dilihat pada Tabel 4, sedangkan pada Rusa Jawa di Ranca Upas dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 4 tersebut, ternyata bahwa banyaknya renggutan rumput/menit antar jenis kelamin pada setiap kelompok umur Rusa Jawa di

Cariu, tidak ada perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).

Hal ini berarti jenis kelamin tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap banyaknya renggutan rumput/menit. Demikian juga dengan banyaknya renggutan rumput/menit antar kelompok umur pada Rusa Jawa di Cariu tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Berdasarkan Tabel 5, bila dibandingkan dengan di Cariu, maka pada Rusa Jawa di Ranca Upas, diperoleh hasil yang berbeda yaitu, banyaknya renggutan rumput/menit antara Rusa Jawa jantan dewasa dengan betina dewasa dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$), sedangkan antara jantan muda dengan betina muda berbeda nyata ($P < 0,05$), sedangkan pada anak Rusa Jawa tidak dapat dibedakan antara anak rusa jantan dengan betina, karena pada saat penelitian ini, anak Rusa Jawa di Ranca Upas semuanya jantan. Kemudian banyaknya renggutan rumput/menit antar kelompok umur tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan rata-rata banyaknya renggutan rumput/menit berbagai kelompok umur pada Rusa Jawa di Cariu dan Ranca Upas dapat dilihat pada Tabel 6. Pada Tabel 6 terlihat bahwa pada masing-masing lokasi penangkaran di Cariu maupun di Ranca Upas ternyata tidak ada perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) banyaknya renggutan per menit antar kelompok umur, dewasa, muda dan anak-anak

Hal ini kemungkinan besar disebabkan karena pada kedua lokasi penangkaran tersebut, masing-masing kelompok mempunyai jenis yang sama yaitu Rusa Jawa, selain itu jenis rumput yang dimakan di pedok oleh masing-masing kelompok pada masing-masing lokasi relatif sama, yaitu di Cariu rumput

Tabel 6. Banyaknya Renggutan Rumput/menit (rata-rata ± SD) Pada Berbagai Kelompok Umur Rusa Jawa di Cariu dan Ranca Upas.

Lokasi	Rata-rata banyaknya renggutan/menit			Sig
	Kelompok Umur			
	Dewasa	Muda	Anak	
Cariu	59,15±6,70	55,64±6,02	58,55±9,06	Ns
Ranca Upas	46,44±6,39	45,00±6,40	43,50±2,12	Ns
Signifikansi	Ss	Ss	s	

Keterangan: s = signifikan ($P < 0,05$) ns = non signifikan ($P > 0,05$)
 Sig = signifikansi ss = sangat signifikan/nyata ($P < 0,01$)

Papahitan (*Axonopus compressus*) dan *Setaria* sp, sedangkan di Ranca Upas masing-masing kelompok umur kebanyakan memakan rumput Lampuyang (*Paspalum conjugatum*) dan Carulang (*Eleusine indica*). Perbedaan banyaknya renggutan rumput/ menit antar kelompok umur hanya terjadi bila jenis rusa dan jenis rumput yang dimakan berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Allden dan Whittaker (1970, dalam Tomaszewska *et al.*, 1991), Clutton-Brock *et al.*, (1982), Wallis de Vries *et al.*, (1982) serta Zhang (2000a) yang menyatakan bahwa jenis hewan dan jenis rumput yang dimakan berpengaruh terhadap banyaknya renggutan rumput per menit

Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan banyaknya renggutan rumput/menit antar kelompok umur antar lokasi Cariu dan Ranca Upas, pada Tabel 6 terlihat bahwa kegiatan merenggut rumput per menit pada Rusa Jawa yang dipelihara di Cariu ternyata lebih banyak untuk setiap kelompok umur dibandingkan dengan Rusa Jawa yang dipelihara di Ranca Upas. Perbedaan untuk masing-masing antar kelompok umur Rusa Jawa sangat nyata ($P < 0,01$) untuk kelompok umur dewasa dan muda, dan berbeda nyata ($P < 0,05$) pada kelompok anak-anak. Hal ini erat hubungannya dengan jenis dan tinggi rumput yang dimakan oleh rusa tersebut di pedok. Jenis rumput yang dominan di pedok penangkaran rusa di Cariu adalah Jukut pahit (Papahitan) dengan ketinggian hanya sekitar 3- 5 cm, akibat terjadi *over grazing*. Terutama pada musim kemarau, rumput hampir tidak tumbuh di pedok, sehingga perlu tambahan rumput dari luar pedok lebih dari biasanya, yaitu berupa rumput setaria. Karena itu, rusa terpaksa merenggut rumput lebih banyak pada saat makan, sedangkan

pedok di Ranca Upas, rumput yang didominasi oleh Lampuyangan dan Carulang relatif lebih tinggi dibanding dengan rumput yang tumbuh di Cariu yaitu sekitar 10 - 20 cm. Hal ini terjadi karena populasi rusa yang ada di dalam pedok hanya sedikit, sehingga hampir tidak pernah terjadi *over grazing*. Apalagi pada pedok di Ranca Upas hampir tidak pernah terjadi kekurangan air, sehingga pertumbuhan rumput yang dapat dimakan rusa tetap baik walaupun di musim kemarau. Hanya saja bila terjadi musim kemarau yang sangat panjang sehingga pertumbuhan rumput di pedok sangat kurang, kadang-kadang diberikan rumput dari luar pedok berupa lameta yang diberikan secara pengaritan (*cut and carry*). Perbedaan ketinggian rumput antara kedua lokasi penelitian ini yang berpengaruh terhadap banyaknya renggutan rumput per menit, sesuai dengan pendapat Allden dan Whittaker (1970, dalam Tomaszewska *et al.*, 1991) yang melakukan penelitian terhadap domba, ternyata bahwa semakin tinggi rumput yang dimakan, banyaknya renggutan rumput per menit semakin rendah, hal yang sama juga dinyatakan oleh Zhang (2000a) yang melakukan penelitian terhadap Chinese water-deer (*Hydropotes inermis*).

3.3 Banyaknya Kunyahan (*chewing rates*) Makanan yang Dimakan

Pengamatan terhadap banyak/jumlah kunyahan makanan Rusa Jawa, dilakukan saat mengunyah pada saat memamah biak, biasanya dilakukan rusa saat beristirahat sambil berbaring. Banyaknya kunyahan/menit berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin pada Rusa Jawa di Cariu dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Banyaknya Kunyahan Rumput/menit (Rata-rata \pm SD) Berdasarkan Kelompok Umur dan Jenis Kelamin Rusa Jawa di Cariu

Kelompok Umur	Jenis Kelamin			Rata-rata \pm SD per Kelompok Umur
	Jantan	Betina	Signifikansi	
Dewasa	56,00 \pm 6,93	59,03 \pm 3,47	ns	58,61 \pm 4,14
Muda	55,00 \pm 7,91	51,25 \pm 1,28	ns	52,69 \pm 5,04
Anak	45,75 \pm 2,22	47,33 \pm 1,03	ns	46,70 \pm 1,70
Signifikansi antar kelompok umur				Ss

Keterangan : ss = sangat signifikan ($P < 0,01$)
ns = non signifikan ($P > 0,05$)

Berdasarkan Tabel 7 tersebut ternyata tidak ada perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) banyaknya kunyahan rumput/menit antar jenis kelamin pada masing-masing kelompok umur Rusa Jawa di Cariu, dan ini menunjukkan bahwa jenis kelamin pada masing-masing kelompok umur tidak berpengaruh terhadap banyak kunyahan/menit Rusa Jawa. Hasil ini sesuai dengan penelitian pada Chinese Water Deer (Zhang, 2000a). Banyaknya kunyahan/menit pada saat memamah biak sangat bervariasi, tergantung dari jenis hewan, banyak dan jenis makanan yang dimakan, musim, serta faktor lainnya yang belum diketahui (England, 1954; Morgan, 1971; Clutten-Block *et al.*, 1982; Zhang, 2000a). Tidak adanya perbedaan banyaknya kunyahan rumput/menit pada masing-masing kelompok umur kemungkinan besar disebabkan tidak adanya perbedaan berat badan yang nyata antar jenis kelamin pada masing-masing kelompok umur, mengakibatkan konsumsi pakan antar jenis kelamin pada masing-masing kelompok

umur tidak berbeda nyata serta jenis pakan yang sama pada masing-masing kelompok umur, mengakibatkan banyaknya kunyahan/menit antar jenis kelamin pada masing-masing kelompok umur tidak berbeda nyata. Mengenai banyaknya kunyahan rumput/menit pada Rusa Jawa di Ranca Upas dapat dilihat pada Tabel 8.

Dari Tabel 8 tersebut, ternyata bahwa banyaknya kunyahan rumput/menit antar jenis kelamin pada masing-masing kelompok umur Rusa Jawa di Ranca Upas juga berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) seperti pada penelitian di Cariu. Demikian juga dengan banyaknya kunyahan/menit antar kelompok umur pada Rusa Jawa di Ranca Upas berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) seperti halnya Rusa Jawa di Cariu. Untuk mengetahui perbedaan banyaknya kunyahan rumput/menit pada masing-masing kelompok umur antar lokasi Cariu dan Ranca Upas, dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Banyaknya Kunyahan Rumput/menit (Rata-rata ± SD) Berdasarkan Kelompok Umur dan Jenis Kelamin Rusa Jawa di Ranca Upas

Kelompok Umur	Jenis Kelamin			Rata-rata ± SD per Kelompok Umur
	Jantan	Betina	Signifikansi	
Dewasa	63,17 ± 4,54	61,13 ± 2,75	Ns	62,00 ± 3,62
Muda	59,00 ± 1,41	59,00 ± 3,16	Ns	59,00 ± 2,53
Anak	49,75 ± 0,96	**		49,75 ± 0,96
Signifikansi				Ss

Keterangan : ss = sangat signifikan ($P < 0,01$)
 ns = non signifikan ($P > 0,05$)
 ** = data tidak diperoleh sebab pada saat penelitian tidak ada anak betina Rusa Jawa

Tabel 9. Banyaknya Kunyahan Rumput/menit (rata-rata ± SD) Pada Berbagai Kelompok Umur Rusa Jawa di Cariu dan Ranca Upas.

Lokasi	Rata-rata banyaknya kunyahan/menit pada kelompok umur			Sig
	Dewasa	Muda	Anak	
Cariu	58,60 ± 4,14	52,69 ± 5,04	46,70 ± 1,70	Ns
Ranca Upas	62,00 ± 3,62	59,00 ± 2,53	49,75 ± 0,96	Ns
Signifikansi	ss	ss	ss	

Keterangan: ns = non signifikan ($P > 0,05$) Sig = signifikansi
 ss = sangat signifikan/nyata ($P < 0,01$)

Dari Tabel 9 terlihat bahwa rata-rata banyak kunyahan per menit pada Rusa Jawa di Ranca Upas pada masing-masing kelompok umur, lebih banyak bila dibandingkan dengan Rusa Jawa yang dipelihara di Cariu dan ada perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Adanya perbedaan ini, antara lain disebabkan oleh persentase serat kasar jenis rumput yang dimakan Rusa Jawa di Ranca Upas yang didominasi oleh lampuyangan dan carulang masing-masing sebesar 10,824% dan 8,40%, lebih besar dibandingkan dengan persentase serat kasar rumput papahitan dan setaria yang banyak dimakan Rusa Jawa di Cariu masing-masing sebesar 6,629% dan 7,448 %, sebab makanan dengan serat kasar yang lebih tinggi, menyebabkan hewan mengunyah lebih lama, serta mengakibatkan banyak kunyahan per menit yang lebih tinggi (Geoffrey, 1992)

3.4 Tingkah Laku Menyusu

Dalam penelitian di Cariu, anak rusa menyusu pada induknya antara jam 06.00 - 18.00 WIB, pada umumnya sebanyak 3 - 4 kali, dan setiap kali menyusu rata-rata sekitar 0,5 menit. Di Cariu dan Ranca Upas, anak Rusa Jawa disusui oleh induknya sampai berumur antara 4 - 6 bulan, hal ini sesuai dengan umur sapih Rusa Timor yang dipelihara di NTT yaitu sekitar 4 bulan (Takandjandji dan Sinaga, 1997), antara 4 - 7 bulan (Semiadi, 1998). Di penangkaran ini juga dijumpai adanya penyimpangan tingkah laku menyusu atau *Intersuckling* dan merupakan tingkah laku yang tidak dikehendaki (Tomaszewska et al., 1991), yakni adanya seekor rusa betina dewasa yang selalu ikut menyusu pada induk betina lainnya, pada saat induk rusa tersebut menyusui anaknya. Akibatnya anak rusa tersebut seringkali mengalami kesulitan untuk menyusui pada induknya dengan

leluasa, karena selalu dikalahkan oleh rusa betina tersebut yang mempunyai tubuh lebih besar. Untuk hal seperti ini, di Cariu belum dilakukan usaha penanggulangannya. Sebetulnya untuk hal seperti ini, dapat dilakukan *culling* untuk rusa yang demikian.

4. Simpulan dan Saran

4.1 Simpulan

1. Perbedaan tinggi, kualitas, dan jenis rumput yang dimakan Rusa Jawa pada penangkaran di Cariu dan Ranca Upas menyebabkan perbedaan lama merumput di pedok, banyaknya renggutan rumput/ menit dan banyaknya kunyahan/ menit.
2. Cara pemberian makan secara *cut and carry* secara teratur pada Rusa Jawa di Cariu menyebabkan lama waktu merumput di pedok pada Rusa Jawa di Cariu lebih singkat dibandingkan dengan Rusa Jawa di Ranca Upas.

4.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, untuk mengetahui pengaruh tingkah laku makan terhadap produksi dan reproduksi ternak rusa di kedua penangkaran tersebut.
2. Perbaikan manajemen pemeliharaan dapat dipakai sebagai *pilot project* domestikasi Rusa Jawa sebagai usaha peternakan rusa, seperti halnya peternakan rusa di luar negeri dalam rangka memenuhi kebutuhan protein hewani dan dagingnya, peningkatan pendapatan masyarakat dari hasil lainnya seperti ranggah, kulit dan sebagainya.

Daftar Pustaka

- Audige, L.J.M. 1988. *Contribution A L'etude Des Constantes Biologiques Du Sang Du Cerf Rusa (Cervus timorensis russa) en Nouvelle Caledonie*. These pour le Doctorat Veterinaire. Ecole Nationale Veterinaire D'Alfort.
- Bae, D.H., J.G. Welch., A.M. Smith. 1979. "Forage Intake and Ruminantion by Sheep". *J. Anim. Sci.*, 49: 1292-1299.
- Bheekhee, H., Ramnauth, R.K., Dobe, P., Boodoo, A.A. 1995. *Pasture Production Profile of Three Grass Species: Implication for Supplementary Feeding of the Mauritian Deer (Cervus timorensis russa)*. Agricultural Research and Extension Unit.
- Clutton-Brock T. H., Guinness F.E., Albon, S. 1982. *Red Deer: Behavior and Ecology of Two Sexes*. Chicago Univ. Press, Chicago.

- Craigiead, J.J., F.C. Craigiead Jr., F.L. Ruff, B.W. O'Gara. 1973. Home ranges activity Patterns of nonmigratory Elk of the Madison drainage herds as determined by Biotelemetry. *Wildl. Monogr.*, 33: 1-50.
- England, G.J. 1954." Observations on the grazing of Different Breeds of Sheep at Pantyrhuad Farm, Carmarthenshire, Britain". *Animal Behaviour J.* 2:56-60.
- Geoffrey, P.W., 1992. *Black's Veterinary Dictionary*. 17 th ed. A & C Black, London: 8969.
- Hafez, E.S.E., R.B. Cairns, C.V. Hulet, J.P. Scott. 1969. The Behaviour of Sheep And Goats. In: *The Behaviour of Domestic Animals*. E.S.E. Hafez (ed). The Williams & Wilkins Company, Baltimore, USA. p. 296-342.
- Hoveland, C.S. 1994. "Pastures for Deer Farming". *The North American Deer Farmer*. 21 – 23.
- Jacob, T.N., Wiryosuhanto, S.D. 1994. *Prospek Budidaya Ternak Rusa*. Penerbit Kanisius, Jakarta. Cetakan pertama.
- Junaeni, N. 1995. *Studi Faktor-faktor Penentu Perilaku Anak Rusa Jawa (Cervus timorensis floresiensis) di Pulau Rinca, Taman Nasional Komodo, Nusa Tenggara Timur*. Skripsi, Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan, Fak. Kehutanan, IPB, Bogor.
- Mackay, B. 1997. "Deer Farming. The New Rural Industries". *A Handbook for Farmers and Investors*. Gawler, Australia. 31-38.
- Mloszewski, M.J. 1983. *The Behavior and Ecology of The African Buffalo*. Cambridge University Press: Cambridge, Great Britain.
- Moen, A.N. 1973. *Wildlife Ecology: An Analytical Approach*. W.H. Freeman and Co., San Francisco.
- Morgan, J.T. 1951. *Observations on The Behaviour And Grazing Habits of Dairy Cattle at Pantyrhuas Farm, Carmarthenshire, London*. Association for the Study of Animal Behaviour.
- Renecker, L.A., R.J. Hudson. 1989. Seasonal Activity Budgets of Moose in Aspen-Dominated boreal Forest. *J. Wildl. Management*, 53: 296.
- Semiadi, G, Barry, T.N., Stafford K.J. 1994. "Comparison of Digestive and Chewing Efficiency and Time Spent Eating And Ruminating In Sambar (*Cervus unicolor*) and Red Deer (*Cervus elaphus*)". *J. Agric. Sci., Camb*, 103: 208 -213.
- Semiadi, G, Barry, T.N. Muir, P.D. 1998. "Perubahan Berat Badan Rusa Sambar (*Cervus unicolor*) Pada Kondisi Padang Rumput di Daerah Beriklim Sedang. Bogor, Indonesia". *Jurnal Biologi Indonesia* 2: 104-108.
- Semiadi, G. 1998. *Budidaya Rusa Tropika Sebagai Hewan Ternak*. MZI Bogor, Armas Duta Jaya, Jakarta.
- Solanski, G.S. 1994. "Feeding-habits and Grazing Behaviour of Goats in A Semi-Arid Region Of India". *Small Ruminant Research Journal*, 14: 39-43.
- Steffens, K. 1995. *The Quality Deer Management Association. Analysis of A Common Pool Resource*. Department of Agric. Economics. Michigan State Univ. East Lansing. Staf Paper No. 95-49.
- Takandjandji, M., M. Sinaga. 1997. *Teknik Penangkaran Rusa Timor*. Aisuli, Vol 1. Tahun 1997. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Balai Penelitian Kehutanan, Kupang
- Tomaszewska, M.W, I.K. Utama, I.G. Putu, T.D. Chaniago. 1991. *Reproduksi, Tingkah Tingkah Laku, dan Produksi Ternak di Indonesia*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wallis de Vries, M.F., Dalebout, C. 1994. "Foraging Strategy Of Cattle In Patchy Grassland". *Oecologia*, 100: 98 - 106.
- Welch, J.C. 1982."Rumination, Particle Size and Passage from the Rumen". *J. Anim. Sci.*, 54: 885-894.
- Welch, J.C., A.M. Smith. 1969. "Effects of Varying Amount of Forage Intake on Rumination". *J. Anim. Sci.*, 28: 827-830.
- Woodford, K.B., Dunning, A. 1992. "Production Cycles and Characteristics of Rusa Deer in Quenslands, Autralia". In *Biology of Deer*. (Ed. R.D. Brown). Springer-Verlag Publ. New York. Pp. 197 - 202.
- Word, J. 1998. Words from Jim Word on Deer Behavior. Ector County. <http://www.Exnet/gpollard/jimword1.html>.
- Zhang, E. 2000a. "Ingestive Behaviour of The Chinese Water Deer". *Zool. Research* 1: 88 – 91.
- Zhang, E. 2000b. "Daytime Activity Budgets of the Chinese Water Deer". *Mammalia* 64: 163-172.