

Preferensi Pakan, Tingkah Laku Makan dan Kebutuhan Nutrien Rusa Sambar (*Cervus unicolor*) dalam Usaha Penangkaran di Provinsi Jambi

Feed Preference, Eating Behaviour and Nutrient Requirement of Sambar Deers on Domestication Programme in Jambi Province

Afzalani *, R. A. Muthalib & E. Musnandar

Program Studi Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi

(Diterima 02-02-2007; disetujui 09-05-2008)

ABSTRACT

This experiment was conducted to study feed preference, eating behaviour, feed intake, feed digestibility as well as determination of protein and energy requirement for maintenance. This experiment was conducted at Wisata Angsana Garden and Animal Nutrition Laboratory of Animal Husbandry Faculty, Jambi University. One male and two female of Sambar deers with body weight ± 140 kg were used in this experiment. The animals were kept in free stall of 30x15 m. The experiment was divided into three steps: feed preference, eating behaviour and determination of maintenance requirement. The results indicated that Sambar deers preferred *Asystasia* spp leaf, *Hyampeacne amplexicaulis*, *Axonopus compresus* and *Cynodon dactylon* grasses. Over 12 hours, Sambar deers had eating activity of 319.45 \pm 19.35 minutes, rumination activity of 266.85 \pm 13.67 minutes, with a total rumination period of 8.16 \pm 0.43 and rumination cycles of 30.63 \pm 0.79 times per periode. Sambar deers had intake and digestibility of dry matter, crude protein, organic matter, crude fiber, and energy 2.43 kg, 0.66 kg, 2.15 kg, 0.37 kg, 9703.08 kkal GE per day and 74.38 \pm 5.22; 77.35 \pm 4.61; 87.87 \pm 2.47; 51.36 \pm 9.91; 67.89 \pm 6.54%, respectively. Sambar deers required protein and energy for maintenance as much as 0.44 kg per day or 3.17 g per kg BW and energy 5062.85 kkal DE per day or 36.16 kkal DE per kg BW.

Key words: feed preference, eating behaviour, nutrient requirement, Sambar deer

PENDAHULUAN

Jenis rusa di Indonesia yang diperkirakan masih ada menurut Jacoeb & Wiryosuhanto (1994) adalah *Cervus timorensis* yang tersebar

di Pulau Jawa, Maluku, Sulawesi, Lombok dan Muna; *Axis kuhli* atau kadang-kadang disebut *Cervus kuhli* atau rusa Bawean banyak terdapat di Pulau Bawean-Jawa Timur; dan *Cervus unicolor* atau rusa Sambar yang banyak di hutan Kalimantan dan Sumatera, termasuk Propinsi Jambi. Rusa Sambar atau rusa Air terdapat di Propinsi Jambi yang hidup secara liar di hutan. Populasi sebenarnya rusa Sambar

* Korespondensi:

Jl. Raya Jambi-Muara Bulian KM 15, Mendalo-Jambi,
e-mail : ka.lemlit@unja.ac.id

tidak diketahui dengan pasti dan diperkirakan terancam punah karena sering diburu oleh masyarakat untuk dikonsumsi dagingnya maupun bagian tubuh lainnya yang disukai masyarakat.

Berdasarkan pengalaman pemeliharaan di kebun binatang Surabaya, ternyata rusa Bawean berkembangbiak seperti ternak yang umum dikenal masyarakat dan pada tahun 1981 pernah disebar ke masyarakat Madura untuk dipelihara (Jacob & Wiryosuhanto, 1994). Usaha peternakan rusa di Malaysia, juga dimulai dari peternakan rakyat, demikian pula usaha peternakan rusa di Caledonia Baru (Audige, 1988). Kenyataan ini menunjukkan bahwa rusa memiliki prospek yang sangat bagus di masa depan, karena selain dagingnya dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan protein hewani, juga terkait dengan objek wisata dan olah raga berburu, sebagaimana banyak dilakukan di negara-negara Eropa dan Amerika.

Usaha pengembangbiakan rusa perlu dilakukan untuk mengantisipasi kepunahan rusa Sambar yang ada di Propinsi Jambi. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari preferensi pakan, tingkah laku makan dan kebutuhan nutrisi untuk keperluan hidup pokok, sehingga rusa Sambar dapat dilestarikan.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan selama delapan bulan di Penangkaran rusa Sambar, Taman Wisata Angsana Pematang Gajah dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Kelurahan Mendalo Darat, Kecamatan Jambi Luar Kota.

Penelitian menggunakan tiga ekor rusa Sambar dengan bobot badan rata-rata 140 kg. Pengamatan tingkah laku makan dan preferensi jenis pakan yang disukai dilakukan dengan menempatkan rusa Sambar di kandang lepas yang berukuran 30x15 m dengan pagar kawat harmoni. Pengukuran kebutuhan nutrisi dilakukan dengan mengandangkan rusa Sambar di *shelter* yang dimodifikasi menjadi kandang metabolik dengan ukuran 2x4 m yang disekat menjadi tiga bagian.

Penelitian dibagi menjadi tiga bagian, yaitu seleksi bahan pakan, tingkah laku makan dan penentuan kebutuhan protein dan energi. Prosedur pelaksanaan penelitian yang dilakukan adalah: 1) kajian seleksi pakan, 2) kajian tingkah laku makan, dan 3) penentuan kebutuhan nutrisi.

Bahan pakan yang diuji yaitu rumput kolonjono, rumput kumpai, daun cabe-cabe dan rumput lapang (Gambar 1). Makanan diberikan satu persatu secara bergiliran, kemudian diberikan sekaligus pada tempat terpisah masing-masing selama satu minggu. Posisi makanan diubah pada minggu ketiga untuk mengetahui apakah pemilihan makanan berdasarkan tempat makan. Prosedur pelaksanaan pengujian mengacu pada teori Kryazakis & Oldham (1993).

Pengamatan tingkah laku makan yang dilakukan terdiri atas lama waktu makan, lama waktu ruminasi, jumlah periode ruminasi dan jumlah siklus ruminasi. Lama waktu makan, dihitung dari ternak mulai makan sampai ternak berhenti makan yang dinyatakan dalam menit/hari. Lama ruminasi, yakni dihitung waktu mulai ternak ruminasi sampai ruminasi terhenti yang dihitung selama satu hari (menit/hari). Jumlah periode ruminasi, dihitung mulai ternak ruminasi sampai ternak berhenti ruminasi, dengan ketentuan bila berhenti selama 4 menit maka dinyatakan dalam satu periode ruminasi (kali/hari). Jumlah siklus ruminasi merupakan jumlah siklus ruminasi dalam satu periode dalam satu hari (kali/periode). Pengamatan dilakukan menggunakan teknik *direct counting* (secara visual) dengan bantuan alat *counter* dan *timer*. Pelaksanaan pengamatan tingkah laku makan yang dilakukan mengacu pada metode Noorgaard (1989).

Bahan pakan yang paling disukai dari hasil pengujian preferensi digunakan untuk menentukan kebutuhan nutrisi. Penentuan kebutuhan nutrisi yang dilakukan meliputi penentuan jumlah konsumsi dan pencernaan serat kasar, protein kasar dan energi. Pengukuran dilaksanakan selama dua minggu. Minggu pertama merupakan periode adaptasi dan minggu kedua merupakan periode pengukuran. Hasil

Daun cabe-cabe (*Asystasia* spp)Rumput lapang (*Axonopus compressus*)Rumput kolonjono (*Cynodon dactylon*)Rumput kumpai (*Hyampeacne amplexicaulis*)

Gambar 1. Jenis-jenis hijauan yang digunakan dalam penelitian

pengukuran konsumsi sukarela maksimum pada minggu pertama, selanjutnya digunakan sebagai dasar jumlah pemberian pakan sebanyak 70%, 80%, 90% dan 100% dari konsumsi maksimum tersebut. Selama periode kedua dilakukan pencatatan jumlah bahan pakan yang dikonsumsi, sisa pakan dan jumlah feses yang diekskresikan setiap hari dengan menggunakan metode koleksi total.

Penentuan kebutuhan energi bagi hidup pokok dilakukan dengan mengacu pada persamaan regresi "ER=bMEI-a". Kebutuhan untuk hidup pokok (Mm) sama dengan 'metabolizable energy intake' (MEI) apabila 'energi retention' (ER) sama dengan nol (MEI=a/b). Penentuan kebutuhan protein untuk hidup pokok mengacu pada persamaan regresi oleh Asleson *et al.* (1996); yaitu 'NB = bNi - a'. Kebutuhan nitrogen untuk hidup pokok sama

dengan 'nitrogen intake' (NI) apabila *nitrogen balance* (NB) sama dengan nol (NI=a/b).

Data hasil penelitian dianalisa menggunakan uji T dan analisis regresi sederhana menggunakan *software* Stat versi 2.7.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preferensi Bahan Pakan

Preferensi bahan pakan pada rusa Sambar sebagai hewan langka perlu ditentukan guna mengetahui jenis bahan pakan yang paling disenangi. Hasil pengujian preferensi empat jenis bahan pakan yang diuji terdapat pada Tabel 1. Rusa Sambar mengkonsumsi daun cabe-cabe paling tinggi dibandingkan dengan rumput kumpai, rumput lapang dan rumput kolonjono. Selanjutnya rumput kumpai lebih

disukai dibandingkan dengan rumput lapang dan rumput kolonjono, sedangkan tingkat preferensi rumput lapang dan rumput kolonjono relatif sama.

Lebih tingginya konsumsi daun cabe-cabe diduga disebabkan oleh rendahnya kadar serat kasar yang dikandung (15,13%) dibandingkan dengan rumput kumpai (29,36%), rumput lapang (34,2%) dan rumput kolonjono (33,89%). Menurut Tafaj *et al.* (2005), konsumsi ransum berhubungan erat dengan daya cerna dan laju aliran digesta rumen yang sebagian besar ditentukan oleh kandungan serat kasar. Pakan yang memiliki kadar serat kasar tinggi membutuhkan waktu retensi di rumen lebih lama dibandingkan dengan pakan yang memiliki kadar serat kasar lebih rendah. Tingginya konsumsi serat kasar mengakibatkan jumlah konsumsi menurun. Church (1988) menyatakan bahwa tingginya kadar serat bahan pakan yang dikonsumsi menyebabkan tekanan pada dinding rumen meningkat, dan secara fisiologis berpengaruh pada penurunan selera makan.

Tingkah Laku Makan

Hasil pengukuran tingkah laku makan terdapat pada Tabel 2. Rataan lama waktu makan rusa Sambar berkisar 297,25–332,78 menit per 12 jam. Firkin (2002) menyatakan bahwa lama waktu makan dipengaruhi oleh bahan kering pakan yang diberikan, bentuk fisik dan komposisi kimia pakan.

Lama waktu makan yang diperoleh dalam penelitian ini lebih lama jika dibandingkan hasil penelitian Ismail (2001) yang melaporkan bahwa lama waktu makan (merumput) rusa Jawa di Cariu 192,67±59,88 menit per 12 jam, sedangkan di penangkaran Ranca Upas diperoleh lama makan 341,80±141,51 menit per 12 jam. Perbedaan lama makan rusa yang diperoleh dalam penelitian ini dibandingkan rusa pada dua daerah penangkaran tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan jenis rusa (rusa Sambar vs rusa Jawa), perbedaan bobot badan (rusa Sambar memiliki bobot badan lebih tinggi) dan jenis bahan pakan yang diberikan.

Hasil pengukuran rata-rata lama ruminasi rusa Sambar (Tabel 2) berkisar antara 254,92–281,28 (266,85±13,67) menit per 12 jam. Hasil penelitian Fajri (2000), pada rusa Totol menunjukkan bahwa aktivitas ruminasi 145,30 menit per 12 jam. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh bobot rusa Sambar yang lebih besar sehingga konsumsi pakan lebih besar dibandingkan dengan rusa Totol. Noorgaard (1994) menyatakan bahwa lama ruminasi ternak berkisar 5–10 jam per hari, tergantung pada konsumsi pakan dan kualitas hijauan. Yang & Beauchemin (2006) menyatakan meningkatnya degradasi pakan akan menyebabkan penurunan lama waktu ruminasi.

Rataan hasil pengukuran jumlah periode ruminasi dan jumlah siklus ruminasi terdapat pada Tabel 2. Jumlah periode ruminasi dan jumlah siklus ruminasi yang diperoleh dalam

Tabel 1. Konsumsi bahan segar (KBS), konsumsi bahan kering (KBK) dan proporsi bahan kering yang dikonsumsi pada rusa Sambar (n=3)

Bahan makanan	KBS (kg/hari)	KBK (kg/hari)	Proporsi BK (%)
Daun Cabe-cabe	15,74±0,40	2,53±0,06	33,47±0,56 ^a
Rumput Kumpai	6,54±0,58	2,01±0,18	26,56±2,86 ^b
Rumput Lapang	7,18±0,69	1,57±0,19	20,68±1,70 ^c
Rumput Kolonjono	6,59±0,79	1,46±0,17	19,29±1,96 ^c

Keterangan: superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05).

Tabel 2. Rataan aktivitas tingkah laku makan rusa Sambar selama periode 12 jam

Peubah yang diukur	Rusa Sambar			
	1	2	3	Rataan
Lama makan (menit/12 jam)	332,78±40,53	297,25±24,95	328,28±29,00	319,45±29,35
Lama ruminasi (menit/12 jam)	281,28±17,77	261,81±9,20	254,92±3,66	266,85±13,67
Jumlah periode ruminasi (periode/12 jam)	7,83±0,28	8,64±1,05	8,00±0,44	8,16±0,43
Jumlah siklus ruminasi (kali/periode)	31,17±1,39	29,72±0,60	31,00±1,02	30,63±0,79

penelitian ini masing-masing antara 7,83–8,64 periode per 12 jam dan 29,72–31,17 kali per periode. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilaporkan Afzalani *et al.* (2006), pada ternak domba bahwa jumlah periode ruminasi 9–18 kali, dengan jumlah siklus ruminasi dalam satu periode ruminasi sebanyak 12–35 kali. Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas ruminasi rusa dibandingkan domba relatif sama.

Konsumsi dan Daya Cerna Nutrien

Hasil pengukuran konsumsi dan daya cerna nutrien pada rusa Sambar (Tabel 3) menunjukkan bahwa total konsumsi BK rusa Sambar 2,43 kg per hari yang setara dengan 0,0174 kg/kg BB hari atau 0,059 kg/kg BB^{0.75} atau setara dengan 1,72% bobot badan. Konsumsi nutrien pada rusa Sambar mendekati konsumsi BK yang diperoleh pada ternak domba dan kambing yang berkisar antara 54,6–63,4 g/kgBB^{0.75} (Darlis *et al.*, 2003). Hasil ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan

konsumsi BK hewan langka seperti napu (*Tragulus napu*) sebesar 46,69±2,43 g/kgBB^{0.75} dan hewan kancil (*Tragulus japonicus*) yaitu 35,9 g/kgBB^{0.75} (Darlis *et al.*, 1999; Darlis *et al.*, 2003). Sementara pada rusa Jawa konsumsi BK mencapai 2,5% – 3,5% dari bobot badan. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh adanya perbedaan kebutuhan energi dan kemampuan mencerna makanan. Menurut Parakkasi (1999), hewan mengkonsumsi makanan terutama untuk memenuhi kebutuhan energi, semakin tinggi kebutuhan energi maka konsumsi bahan kering juga meningkat.

Konsumsi protein rusa Sambar sebesar 0,66 kg per hari dengan konsumsi protein tercerna sebesar 0,58±0,08 kg per hari setara dengan 23,86% dari bahan kering pakan. Kebutuhan protein sangat ditentukan oleh kualitas protein dari bahan pakan yang diberikan. Protein sangat diperlukan terutama pada masa periode pertumbuhan. Berdasarkan pakan yang diberikan terlihat bahwa jumlah protein pakan yang diberikan lebih tinggi dibandingkan dengan kisaran kadar protein pakan yang di-

Tabel.3. Rataan konsumsi dan daya cerna nutrien pada rusa Sambar

Nutrien	Total konsumsi (kg/hari)	Koefisien cerna (%)	Jumlah nutrien tercerna (kg/hari)
Bahan kering	2,43±0,30	74,38±5,22	1,81±0,29
Protein kasar	0,66±0,08	77,35±4,61	0,58±0,08
Bahan organik	2,15±0,26	87,87±2,47	1,66±0,26
Serat kasar	0,37±0,04	51,36±9,91	0,19±0,05
Energi (Kkal)	9703±1187	67,89±6,54	6621±1211

Tabel 4. Kebutuhan nutrisi dan penambahan bobot badan

Peubah	Jumlah pemberian (%)			
	70	80	90	100
Protein kasar (kg/hari)	0,409±0,06	0,467±0,08	0,525±0,08	0,583±0,07
Serat kasar (kg/hari)	0,133±0,06	0,152±0,04	0,171±0,05	0,190±0,05
Energi (DE) (kkal/kg/hari)	4635±1112	5297±1109	5959±1123	6621±1105
PBB (g/hari)	-47±3,25	43±3,42	74±2,58	127±3,25

perluan rusa. Menurut Causey (2006), ternak rusa membutuhkan protein ransum pada masa pertumbuhan sebesar 17%–20%.

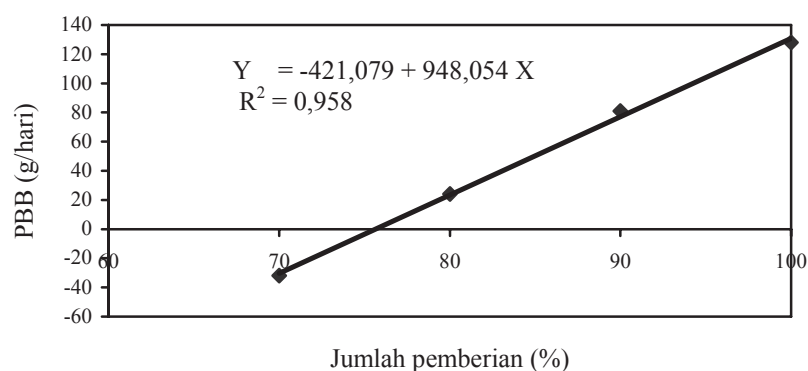
Rusa Sambar mengkonsumsi energi (Tabel 3) sebesar 9703 kkal GE/hari atau 6621 kkal DE/hari. Revell & Tow (2001) menyatakan bahwa kebutuhan energi tergantung pada musim. Nilai konsumsi tersebut diduga telah menggambarkan konsumsi energi yang normal untuk lingkungan tropis.

Kebutuhan Nutrien untuk Hidup Pokok

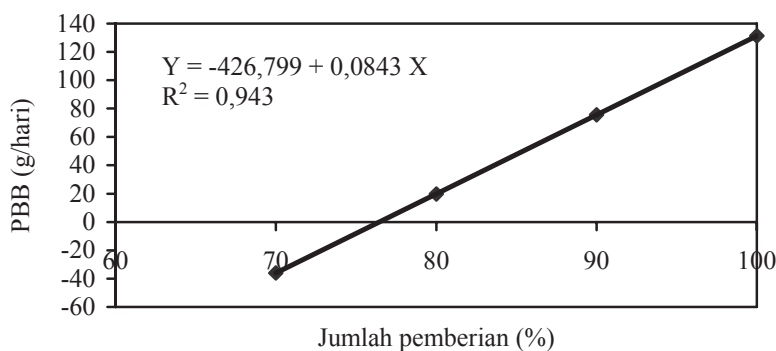
Taraf pemberian bahan pakan menentukan jumlah protein, serat kasar dan energi yang dikonsumsi rusa Sambar (Tabel 4), sementara perubahan bobot badan juga berhubungan dengan jumlah pemberian bahan pakan. Pertambahan bobot badan negatif pada tingkat pemberian bahan pakan sebesar 70% menunjukkan bahwa jumlah bahan pakan yang diberikan tidak memenuhi kebutuhan untuk hidup pokok. Gambaran hubungan perubahan bobot badan dengan perubahan jumlah pembe-

rian protein (Gambar 2) menunjukkan semakin tinggi jumlah pemberian protein maka perubahan bobot semakin besar. Kebutuhan protein untuk hidup pokok rusa Sambar adalah sebesar 0,44 kg per hari.

Hubungan jumlah pemberian energi dengan pertumbuhan rusa Sambar (Gambar 3) memperlihatkan adanya korelasi yang erat ($R^2 = 0,943$) antara tingkat pemberian energi dengan perubahan bobot badan rusa Sambar. Perhitungan kebutuhan energi (DE) untuk hidup pokok sebesar 5063 kkal/hari setara dengan 29,65 kkal ME/kgBB mendekati kebutuhan energi untuk ternak sapi, yakni sebesar 28,88 kkal ME/kgBB. Kebutuhan energi ternak dipengaruhi faktor umur, jenis kelamin, komposisi tubuh dan tingkat pemberian makanan (Parakkasi, 1999). Kebutuhan energi rusa lebih rendah dibandingkan dengan kebutuhan energi untuk hidup pokok napu (*Tragulus napu*) yakni sebesar 92,35 kkal DE/kg BB (Darlis *et al.*, 2003). Perbedaan ini kemungkinan berkaitan dengan komposisi tubuh. Darlis *et al.* (1999) menyatakan bahwa kebanyakan



Gambar 2. Hubungan jumlah pemberian protein dengan penambahan bobot badan



Gambar 3. Hubungan jumlah pemberian energi dengan pertambahan bobot badan

ungulata membutuhkan lebih banyak protein dibandingkan dengan ruminansia. Proses sintesis dan degradasi protein di dalam tubuh membutuhkan energi lebih banyak (Hocquette, 1998; Parakkasi, 1999).

KESIMPULAN

Preferensi jenis bahan pakan berturut-turut adalah daun Cabe-cabe, rumput Kumpai, rumput Kolonjono dan rumput Lapang. Selama 12 jam rusa Sambar menggunakan waktu untuk makan selama $319,45 \pm 19,35$ menit; ruminasi $266,85 \pm 13,67$ menit dengan jumlah kali ruminasi $8,16 \pm 0,43$ periode dan jumlah siklus per periode sebanyak $30,63 \pm 0,79$ kali.

Rusa Sambar mengkonsumsi 2,43 kg bahan kering; 0,66 kg protein kasar; 2,15 kg bahan organik; 0,37 kg serat kasar dan 9703,08 kkal GE per hari dengan kemampuan mencerna nutrisi berturut-turut $74,38 \pm 5,22\%$; $77,35 \pm 4,61\%$; $87,87 \pm 2,47\%$; $51,36 \pm 9,91\%$; $67,89 \pm 6,54\%$. Rusa Sambar yang berbobot 140 kg membutuhkan protein dan energi untuk hidup pokok masing-masing sebesar 0,44 kg per hari atau 3,17 g PK per kg BB dan energi sebesar 5063 kkal DE per hari atau 36,16 kkal DE per kg BB.

DAFTAR PUSTAKA

- Afalani, S. Syarif & Raguati.** 2006. Pengaruh suplementasi urea mineral lick block (UMLB) dan daun sengon (*Albazia falcataria*) terhadap biodegradabilitas dan aktivitas kunyah (chewing activity) pada ternak Domba. J. Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan Edisi Khusus Seminar Nasional 8: 37-40.
- Asleson, M.A., E.C. Hellgren & L.W. Varner.** 1996. Nitrogen requirements for antler growth and maintenance in white-tailed deer. J. Wild. Manage. 60:744-752.
- Audige, L.J.M.** 1988. Contribution A L'etude Des Constantes Biologiques Du Sang Du Cerf Rusa (*Cervus timorensis russa*) en Nouvelle Calidonie. These pour le Doctorat Veterinaire. Ecole Nationale Veterinaire D'Alfort.
- Causey, M.K.** 2006. White-Tailed Deer Nutrition off-season Food Management. The School of Forestry & Wildlife Sciences. Alabama University, USA.
- Church, D.C.** 1988. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant. 2nd Ed. O & B Book. Oregon. USA.
- Darlis, N. Abdullah, J.B. Liang, S. Jalaludin & Y.W. Ho.** 1999. Preference test on feed and nutrient intake in male and female lesser mouse deer (*Tragulus japonicus*). Asian-Aus. J. Anim. Sci. 12: 1292-1297.
- Darlis, A. Latief, Akmal & S. Fackhri.** 2003. Evaluasi nutrisi dan siklus reproduksi napu (*Tragulus napu*) dalam rangka peningkatan populasi untuk tujuan konservasi dan domestikasi. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Fakultas Peternakan, Universitas Jambi.
- Fajri, S.** 2000. Perilaku harian rusa totol (*axis axis*) yang dikembangbiakan di padang rumput halaman Istana Negara Bogor. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Firkin, J.L.** 2002. Optimizing rumen fermentation. In: Proc. Tri-State Dairy Nutrition Conference, USA. p.39-53
- Hocquette, J.F., I. Ortigues-Marty., D.**

- Pethick., P.Herpin & X. Fernandez.** 1998. Nutritional and hormonal regulation of energy metabolism in skeletal muscles of meat-producing animals. *Livest. Prod. Sci.* 56 : 115-143.
- Ismail, D.** 2001. Kajian tingkah laku dan kinerja reproduksi rusa Jawa (*Cervus timorensis*) yang dipelihara di penangkaran. Disertasi. Program Pascasarjana. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Jacob, T.N. & S.D. Wiryosuhanto.** 1994. Prospek Budidaya Ternak Rusa. Cetakan I. Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Kryazakis, I. & J.D. Oldham.** 1993. Diet selection in sheep the ability of growing lambs to select a diet that meets their crude protein requirement. *Br. J. Nutr.* 69: 617-629.
- Noorgaard, P.** 1989. The influence of physical form of the diets on chewing activity and reticulo-rumen motility in cows. *Acta Vet. Scan. Suppl.* 86:46-52.
- Parakkasi, A.** 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. UI Press, Jakarta.
- Revell, D. & P. Tow.** 2001. Growing weaner deer-overcoming nutritional constraints in Southern Australia. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. Adelaide University, Australia.
- Tafaj, M., V. Kolaneci., B. Junck., A. Maulbetsch, H. Steingass & W. Drochner W.** 2005. Influence of fiber content and concentrate level on chewing activity, ruminal digestion, digesta passage rate and nutrient digestibility in dairy cows in late lactation. *Asian-Australasian. J. Anim. Sci.* 18:1116-1124.
- Yang, W.Z. & K.A. Beauchemin.** 2006. Physically effective fiber: method of determination and effects on chewing, ruminal acidosis, and digestion by dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 89: 2618-2633.