

PENGIMBUHAN KONSENTRAT DALAM RANSUM PENGGEMUKAN KAMBING MUDA DI WAMENA, IRIAN JAYA

CONCENTRATE SUPPLEMENTATION IN FATTENING RATION OF YOUNG GOAT IN WAMENA, IRIAN JAYA

Wartika Rosa Farida

Balitbang Zoologi, Puslitbang Biologi - LIPI, Jl. Ir. H. Juanda 9, Bogor 16122, INDONESIA

ABSTRAK

Media Veteriner. 1998. 5(2): 21-26

Dua belas ekor kambing kacang muda berumur 4-6 bulan digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pengimbuhan konsentrat berupa ubi jalar dan dedak padi terhadap konsumsi, pencernaan dan perkembangan pertumbuhan kambing-kambing muda. Hasil penelitian menunjukkan, pengimbuhan ubi jalar dan dedak padi masing-masing sebanyak 300 g dan 30 g/ekor/hari ke dalam ransum ternyata meningkatkan konsumsi bahan kering, protein, lemak, bahan ekstrak tanpa N, pencernaan bahan kering, *N-balance*, serta tingginya pertambahan bobot badan harian dan angka konversi pakan yang baik.

Kata-kata kunci : konsentrat, ransum penggemukan, pertumbuhan, kambing kacang

ABSTRACT

Media Veteriner. 1998. 5(2): 21-26

Twelve native young goats were used in this study to observe the effects of concentrate supplementation in ration such as sweet potatoes and rice brand on consumption, digestion, and growth development of young goats. The results showed that sweet potatoes and rice brand supplementation, respectively, 300 g and 30 g per head per day in goat's ration increased the consumption of dry matter, protein, fat, N-free extract, digestion of dry matter and N-balance. This ration also improved daily body weight gain and feed conversion.

Key words : concentrate, fattening ration, growth, goats

PENDAHULUAN

Kambing merupakan salah satu hewan yang dapat hidup baik pada kondisi iklim tropis dan mampu mencari bermacam-macam tanaman berdaun sebagai pakan utamanya. Segi yang menguntungkan dari beternak kambing antara lain kambing dapat melahirkan anak kembar, interval beranakanya pendek dan cepat mencapai dewasa kelamin (Devendra, 1975). Selain itu modal yang diperlukan untuk beternak kambing relatif kecil bila dibandingkan dengan ternak ruminansia besar.

Pakan hijauan yang merupakan pakan utama ternak kambing cukup melimpah tersedia di Wamena dan sekitarnya. Perbedaan antara musim penghujan dan kemarau yang tidak mencolok, menyebabkan pakan hijauan tumbuh dengan subur dan tersedia sepanjang tahun. Disisi lain beternak kambing belum merupakan kebiasaan bagi penduduk asli Kabupaten Jayawijaya, Irian Jaya. Sampai saat ini, ternak kambing umumnya hanya dipelihara oleh penduduk pendatang.

Guna meningkatkan produktifitas kambing yang dipelihara secara intensif, maka perlu diperhatikan kecukupan zat-zat makanan yang dibutuhkan ternak setiap harinya. Hijauan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput *Phragmites karka* (*Bird's eyes grass*). Penduduk setempat menamai rumput dengan nama *lokop*. Tanaman ini adalah jenis rerumputan mirip bambu yang belum lazim digunakan sebagai pakan hijauan ternak, karena sejauh ini baru dimanfaatkan masyarakat setempat sebagai bahan pembuat pagar dan dianyam untuk dinding rumah atau alas lantai (Soenarko, 1977). Dalam penelitian ini, tanaman ini dicoba sebagai pakan kambing untuk mengetahui tingkat kesukaan kambing dibandingkan dengan pemberian rumput raja (*Pennisetum purpureophoides*) yang sudah lazim sebagai pakan hijauan.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan percontohan beternak kambing dengan memperhatikan pertumbuhan kambing muda yang diberi tambahan pakan konsentrat yang dipelihara dengan pola kombinasi intensif tradisional.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Wamena, Kabupaten Jayawijaya, Irian Jaya. Suhu udara rata-rata harian di sekitar kandang sebesar 15 – 29 °C dengan kelembaban udara antara 45 - 95 %.

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 ekor kambing muda berumur antara 4-6 bulan.

Selama penelitian, kambing-kambing ditempatkan secara acak masing-masing tanpa memperhatikan jenis kelamin dalam kandang panggung berukuran 4x3 m² berdasarkan jenis perlakuan yang dilengkapi masing-masing dengan tempat pakan dan ember air minum. Pakan diberikan dua kali dalam sehari, yaitu pada pukul 08.³⁰ dan pukul 15.³⁰ WIT, sedangkan air minum tersedia *ad libitum* dan garam dapur secukupnya. Rumput raja, rumput lokop, desmodium, daun ubi jalar dan ubi jalar dipotong-potong terlebih dahulu sebelum diberikan. Dedak dibasahi dengan air dan kulit pisang yang diberikan adalah kulit pisang ambon. Keempat macam ransum perlakuan dan kandungan zat-zat makanannya tertera pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Susunan Ransum Perlakuan (g/ekor/hari)

Jenis pakan	Perlakuan			
	I	II	III	IV
Rumput raja	700	300	-	-
Rumput lokop ¹	-	-	500	500
Desmodium ²	1100	800	800	800
Daun ubi jalar	700	700	600	600
Kulit pisang	-	200	300	400
Ubi jalar	-	500	300	150
Dedak	-	-	30	60
Garam dapur	7	7	7	7
Mineral ³	7	7	7	7

¹*Phragmites karka*

²*Desmodium intortum*

³Wonder Lactamineral[®], tiap 100 g mengandung :

Ca = 28,90 g Cl = 0,01 g Fe = 0,90 g I = 0,45 g P = 7,88 g
Mg = 6,22 g Co = 1,20 g Pb = 6,00 g Na = 0,25 g Cu = 0,09 g
Zn = 0,02 g K = 0,08 g Mn = 0,23 g S = 0,64 g

Pengumpulan data dilakukan sebanyak empat kali pada masing-masing perlakuan yang berlangsung selama 4 hari. Selama masa pengumpulan data, feses dan urin dikumpulkan setiap hari dari masing-masing perlakuan, kemudian diambil sebanyak 10 % dari berat total (Harris, 1970). Untuk mencegah penguapan N-urin dalam bentuk NH₃, maka ke dalam wadah penampung urin ditambahkan 50 ml H₂SO₄ 30 %. Sisa ransum berdasarkan masing-masing jenis pakan ditimbang keesokan harinya. Penimbangan bobot badan dilakukan seminggu sekali.

Tabel 2. Kandungan Zat-zat Makanan dalam Bahan Pakan (% , berdasarkan Bahan Kering)

Jenis Pakan	Abu	Protein	Lemak	Serat Kasar	Bet-N ¹	BE ² (kal/g)
Rumput raja	13,51	13,97	4,04	37,09	31,39	3934
Rumput lokop	10,40	20,46	1,86	38,45	28,83	4244
Desmodium	12,05	20,59	3,44	35,25	28,67	4270
Daun ubi jalar	13,77	19,67	3,19	18,32	45,05	4545
Kulit pisang	20,19	7,68	6,86	13,64	51,63	4434
Ubi jalar	5,21	4,33	1,40	2,46	86,60	4254
Dedak	12,29	11,90	9,30	18,37	33,36	4006

¹Bet-N = Bahan ekstrak tanpa N

²BE = Brutto Energi

Rancangan penelitian adalah rancangan acak lengkap (Steel dan Torrie, 1980) dengan empat perlakuan ransum dan tiga ulangan.

Analisis kandungan zat-zat makanan dalam pakan dan feses dilakukan berdasarkan metode AOAC (1975) di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor di Bogor.

Data konsumsi, pencernaan, *N-balance*, pertambahan berat badan, dan konversi pakan yang diperoleh kemudian dibandingkan antar perlakuan guna mengetahui susunan ransum yang memadai untuk penggemukan kambing muda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan terhadap parameter pola konsumsi bahan kering dan zat-zat makanan lainnya tersaji dalam Tabel 3. Dari tabel tersebut terlihat bahwa konsumsi bahan kering, konsumsi protein dan lemak meningkat pada ransum yang diimbui konsentrat. Konsumsi lemak pada perlakuan penambahan konsentrat ubi jalar dan dedak (III dan IV) nyata meningkat dibanding kontrol. Sedangkan konsumsi

serat hampir sama pada perlakuan II, III, dan IV. Konsumsi Bet-N pada perlakuan III memperlihatkan nilai tertinggi dibanding kontrol, perlakuan II, dan IV.

Tabel 3. Rataan Konsumsi Bahan Kering dan Zat-zat Makanan (g/ekor/hari)

Perlakuan (Ransum)	BK ¹	Abu	Prote- in	Lem- ak	Serat Kasar	Bet-N
I	343,36	47,34	61,40	10,60	107,58	116,44
II	377,49	50,86	63,84	12,12	96,11	154,56
III	396,71	55,65	67,87	14,36	98,37	162,83
IV	395,95	53,28	65,87	16,13	98,05	160,25

¹BK = Bahan kering

Peningkatan konsumsi total bahan kering dan protein diduga karena meningkatnya ketersediaan sumber nitrogen bagi mikroba rumen sehingga laju fermentasi, pencernaan dan laju partikel makanan dari rumen bertambah. Menurut Church (1988), faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan adalah palatabilitas, kandungan protein kasar, bobot badan, waktu tertahannya (retensi) bahan organik dalam rumen dan keadaan fisiologis ternak. Konsumsi bahan kering ternak ruminansia dipengaruhi antara lain oleh kapasitas retiklorumen dan jumlah energi yang didapat dalam upaya memenuhi kebutuhannya, selain pengaruh-pengaruh psikogenik (*psychogenic*) (Mertens, 1987). Selain itu, kapasitas tampung retiklorumen sebagai pembatas konsumsi bahan kering akan terlihat jelas apabila kandungan serat dalam makanan tinggi atau sering dikenal sebagai kontrol fisik konsumsi bahan kering ransum. Sebaliknya, apabila kandungan energi dalam makanan tinggi, ternak ruminansia akan berhenti makan bila kebutuhan energi terpenuhi walaupun retiklorumen masih mampu menampung lebih banyak, atau dikenal sebagai kontrol fisiologis konsumsi bahan kering makanan (Dinius dan Baumgardt, 1970). Laju cerna dan laju aliran cerna meninggalkan kompartemen retiklorumen ikut menentukan jumlah konsumsi bahan kering (Van Soest, 1982).

Dengan pakan hijauan, perlu diperhatikan komponen serat (dinding sel tanaman) karena komponen ini mempunyai nilai cerna yang bervariasi, sedangkan bagian isi sel tanaman praktis dapat tercerna seluruhnya (Van Soest *et al.*, 1966). Serat (*neutral detergent fiber*) yang tidak tercerna, terutama dalam makanan berserat tinggi, akan mempengaruhi kecukupan energi dan mungkin menekan konsumsi bahan kering ransum melalui mekanisme kontrol

fisik. Pakan hijauan yang merupakan sumber serat kasar sangat penting keberadaannya di dalam ransum ternak ruminansia, karena serat kasar yang dapat dicerna dibutuhkan untuk proses memamah biak (ruminasi) dan dapat merangsang pertumbuhan alat-alat pencernaan pada ternak-ternak yang sedang tumbuh (Gohl, 1981). Semiadi *et al.* (1994) dan Howse *et al.* (1995) melaporkan bahwa pemberian pakan berserat tinggi, seperti hay, meningkatkan aktifitas memamahbiak pada rusa sambar (*Cervus unicolor*). Waktu mengunyah (ruminasi) pada kambing lebih lama dibanding pada domba bila diberi hijauan bermutu rendah dengan kandungan lignin yang tinggi; semakin lama waktu ruminasi akan semakin memperhalus ukuran partikel pakan berserat tinggi sehingga memperluas permukaan relatif partikel dan meningkatkan peranan mikroorganisme rumen yang menyebabkan pencernaan lignin meningkat (Domingue *et al.* 1991).

Pemberian rumput *Phragmites karka* dalam ransum kambing muda yang belum lazim digunakan sebagai pakan ternak, telah dicobakan selama prapenelitian pada kambing-kambing penelitian dan ternyata hewan percobaan menyukainya. Dari hasil analisis proksimat, kandungan gizi *P. karka* cukup baik, bahkan kandungan proteinnya lebih tinggi daripada rumput raja (Tabel 3).

Kempton *et al.* (1977) menyatakan bahwa ternak yang diberi ransum basal dengan kadar protein rendah membutuhkan tambahan nitrogen untuk optimasi aktifitas mikroba, juga sebaiknya ditambahkan pula bentuk protein pakan yang tahan terhadap degradasi di dalam rumen.

Pengimbuhan konsentrat pada perlakuan II, III, dan IV menyebabkan peningkatan pencernaan zat-zat makanan, kecuali pada pencernaan serat kasar terjadi penurunan pada ransum berkonsentrat (Tabel 4). Makin tinggi pencernaan suatu bahan pakan akan makin tinggi pula konsumsinya (Davies, 1982; Tillman *et al.*, 1984). Meningkatnya pencernaan bahan kering diduga karena peningkatan aktifitas mikroba rumen ketika mencerna serat kasar (Schwartz dan Gilchrist, 1974).

Tabel 4. Rataan Kecernaan Zat-zat Makanan (%)

Perlakuan (Ransum)	BK	Abu	Prote- in	Lem- ak	Serat Kasar	Bet-N
I	63,29	63,33	64,04	69,59	49,42	71,33
II	65,24	64,17	65,43	71,17	44,47	76,45
III	67,87	66,29	69,13	72,98	46,30	80,12
IV	67,06	65,96	67,23	74,37	44,55	81,52

Dengan pengimbuhan dedak padi pada ransum III dan IV terjadi peningkatan pencernaan protein, lemak dan serat kasar dibandingkan dengan perlakuan ransum II. Pemberian pakan yang mengandung protein kasar lebih tinggi dapat meningkatkan pencernaan serat kasar dan perubahan pencernaan serat kasar berpengaruh terhadap pencernaan zat-zat makanan yang lainnya (Maynard dan Loosli, 1969; Schneider dan Flatt, 1975). Kemungkinan peningkatan pencernaan bahan kering dikaitkan dengan meningkatnya aktifitas mikroba rumen dalam mencerna serat kasar sehingga meningkatkan laju fermentasi di dalam rumen dan mungkin aliran digesta dari rumen (Schwartz dan Gilchrist, 1974).

Kecernaan ransum yang tidak berbeda antara perlakuan suplemen konsentrat, diduga karena kandungan protein ransum yang sama (Minson, 1982). Tingkat pencernaan bahan organik yang didapat cukup tinggi dan pada tingkat ini konsumsi dianggap mencapai maksimal karena adanya keseimbangan antara faktor fisik dan metabolik yang mempengaruhi konsumsi (Waldo, 1986).

Menurunnya pencernaan serat kasar pada ransum berkonsentrat (II, III, dan IV) dibandingkan ransum kontrol, diduga karena lemak yang terkandung dalam dedak padi bersifat kurang stabil di dalam rumen kambing-kambing muda, sehingga terjadi penurunan pencernaan serat kasar. Menurut Sutton *et al.* (1983), terjadinya penurunan pencernaan serat kasar diakibatkan terselubungnya serat-serat kasar oleh lemak, sehingga terjadi penurunan daya rombak serat-serat tersebut oleh mikroba rumen. Efek lemak ransum menyebabkan terhambatnya aktifitas mikroba rumen dan terjadi perubahan komposisi populasi mikroba rumen (McAllan *et al.*, 1983). Penelitian sebelumnya memperlihatkan hasil yang sama, yaitu terjadi penurunan pencernaan serat kasar pada rusa jawa (*Cervus timorensis*) yang diberi pakan konsentrat berupa pelet komersial dan/atau campuran bungkil kedele dan dedak padi (Farida dkk., 1996).

Serat yang tidak tercerna dalam ransum merupakan salah satu pembatas konsumsi bahan kering ransum pada ternak ruminansia kecil (terutama kambing) apabila konsentrasinya dalam makanan tersebut lebih dari 17 %. Hal ini perlu dipertimbangkan dalam pemberian pakan tambahan yang tepat, dengan dasar perkiraan konsumsi bahan kering pakan yang mungkin tercapai dari kandungan serat yang tidak tercerna. Kambing diduga lebih tahan terhadap pakan dengan konsentrasi serat tidak tercerna yang lebih tinggi, namun perlu diteliti lebih lanjut apakah kambing juga lebih

mampu memanfaatkan makanan tersebut dibanding domba (Haryanto, 1989).

Tabel 5 memperlihatkan nilai *N-balance* yang merupakan gambaran dari metabolisme N pada keempat ransum perlakuan. Konsumsi N meningkat dengan adanya penambahan konsentrat ke dalam ransum yang diikuti dengan meningkatnya pengeluaran N-feses, sementara pada perlakuan ransum berkonsentrat (III dan IV) terjadi peningkatan pengeluaran N-urin dibandingkan ransum II. Hal ini disebabkan meningkatnya pengadaan bahan kering yang berasal dari konsentrat (dedak padi), sehingga cukup tersedia energi bagi mikroba rumen yang mengakibatkan pencernaan bakteri-N di dalam rumen berlangsung lebih baik dan lebih sedikit bakteri-N yang keluar dalam feses. Hal yang sama juga pernah dilaporkan bahwa peningkatan konsumsi N akan mengubah sedikit sekali pengeluaran N dalam feses (Kreuzer dan Kirchgessner, 1985). Rendahnya perombakan protein pakan menyebabkan cukup tersedianya asam-asam amino di dalam usus halus, sehingga terjadi perubahan positif nilai *N-balance* pada perlakuan ransum III dan IV. Pemberian pelet bermutu tinggi (77% bahan organik tercerna) pada rusa sambar (*C. unicolor*) dan rusa merah (*C. elaphus*) tidak memperlihatkan perubahan yang mencolok terhadap nilai retensi N (Semiadi *et al.* 1998).

Tabel 5. Kandungan *N-balance* pada Kelompok Hewan Percobaan yang Menggambarkan Hasil Metabolisme N (g/hari)

Perlakuan	Konsumsi N	N-feses	N-urin	N-balance
I	9,82	3,34	3,88	2,60
II	10,21	3,63	3,96	2,62
III	10,86	3,57	4,37	2,92
IV	10,54	3,53	4,31	2,70

Meningkatnya penambahan bobot badan harian kambing terlihat pada perlakuan ransum dengan pengimbuhan konsentrat (Tabel 6). Pertumbuhan ternak umumnya meningkat sejalan dengan meningkatnya konsumsi ransum (Tillman *et al.*, 1983). Pertambahan bobot badan harian pada Kelompok Kontrol lebih rendah dari perlakuan ransum lainnya. Ditemukannya cacing pipih (*Moniezia expansa*) di dalam feses diduga berpengaruh terhadap pertumbuhan kambing bersangkutan.

Konversi pakan memperlihatkan semakin baik pada perlakuan ransum dengan penambahan konsentrat (II, III,

dan IV). Kemampuan mengkonversi pakan yang baik pada perlakuan III tercermin pada rata-rata penambahan bobot badan harian yang cukup tinggi, yaitu 33,89 g/h.

Tabel 6. Rataan Konsumsi Bahan Kering, Pertambahan Bobot Badan, dan Konversi pakan

Uraian	Perlakuan			
	I	II	III	IV
Konsumsi BK (g/h)	343,36	377,49	396,71	395,95
Bobot badan awal (g)	14425,67	9645,00	12859,33	10860,00
Bobot badan akhir (g)	15750,33	11266,67	15231,67	12625,67
Pertambahan bobot badan (g/h)	18,92	23,17	33,89	25,22
Konversi pakan	18,15	16,29	11,71	15,70

KESIMPULAN

Pengimbuhan konsentrat ke dalam ransum kambing muda menyebabkan peningkatan konsumsi bahan kering dan zat-zat makanan lainnya. Penambahan ubi jalar dan dedak padi masing-masing sebanyak 300 g dan 30 g/ekor/hari ke dalam ransum III memperlihatkan pencernaan zat-zat makanan, N-balance, pertambahan bobot badan harian, dan konversi pakan yang terbaik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Puslitbang Biologi – LIPI yang telah membiayai penelitian ini melalui Proyek Litbang Biota Pegunungan dan Pengembangan Kebun Biologi Wamena, tahun anggaran 1996/1997. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Sdr. Harun yang telah banyak membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1975. Official Methods of Analysis. 12th ed. Association of Official Agricultural Chemist. Washington.
- Church, D.C. 1988. The Ruminant Animal. Digestive Physiology and Nutrition. Prentice hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Davies, L.H. 1982. A course Manual in Nutrition and Growth. The Australian Universities International Development Program (AUIDP).

Devendra, C. 1975. Goat. Animal Improvement Research Division. Malaysian Agricultural Research and Development Institute, Malaysia.

Dinius, D.A. and B.R. Baumgardt. 1970. Regulation of Food Intake in Ruminants. 6. Influence of Caloric Density of Pelleted Rations. *J. Dairy Sci.*, 53: 311-316.

Domingue, B.M.F., D.W. Dellow and T.N. Barry. 1991. Voluntary Intake and Rumen Digestion of Low Quality Roughage by Goats and Sheep. *J. Agric. Sci. Cambridge*, 117 : 111-120.

Farida W.R., Wirdateti dan M.S.A. Zein. 1996. Pengaruh Pemberian Konsentrat terhadap Daya Cerna dan N-balance pada Rusa Jawa (*Cervus timorensis*). *Media Veteriner*, 3 (1) : 35-42

Gohl, B. 1981. Tropical Feeds, Feed Information Summaries and Nutritive Values. FAO Animal Production and Health Series No. 12. FAO of the United Nations, Rome.

Harris, L.E. 1970. Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animal I. Animal Science Department, Utah State University, Logan, Utah.

Haryanto, B. 1989. Serat yang Tidak Tercerna sebagai Faktor Pembatas Konsumsi Bahan Kering pada Ternak Ruminansia Kecil. *Proc. Pertemuan Ilmiah Ruminansia*. Jilid 2 : Ruminansia Kecil. Cisarua, Bogor. p. 199-203.

Howse, A.J., G. Semiadi, K.J. Stafford, T.N. Barry and P.D. Muir. 1995. Digestion and Chewing Behaviour of Young Sambar and Red Deer Consuming a Low Quality Roughage. *J. Agric. Sci, Cambridge*, 125 : 399-405.

Kempton, T.J., J.V. Nolan and R.A. Leng. 1977. Principle for the Use of Non-Protein Nitrogen and By-Pass Protein in Diets of Ruminants. *World Animal Review*, 22: 2.

Kreuzer, M. und M. Kirchgessner. 1985. Zum einfluss von Staerkeart ung -menge in der Ration auf scheinbare und wahre Verdaulichkeit des Stickstoffs und auf die N-Bilanz beim Schaf. *Arch. Tierernaehr.*, 35: 723-731.

Maynard, L.A. and J.K. Loosli. 1969. Animal Nutrition. 6th ed. McGraw-Hill Book Co., New York.

- McAllan, A.B., R. Knight and J.D. Sutton. 1983. The Effect of Free and Protected Oils on the Digestion of Dietary Carbohydrates between the Mouth and Duodenum of Sheep. *Br. J. Nutr.*, 49: 433-440.
- Mertens, D.R. 1987. Predicting Intake and Digestibility Using Mathematical Models of Ruminal Function. *J. Anim. Sci.*, 64: 1548-1558.
- Minson, D.J. 1982. Effect of Chemical Composition on Feed Digestibility and Metabolizable Energy. *Nutr. Abst. and Rev.*, 52: 591-615.
- Schwartz, H.M. and F.M.S. Gilchrist. 1974. Microbial Interaction with the Diet and the Host Animal. *Proc. of the IV International Symposium on Ruminant Physiology*. Sydney, Australia. August 1974 : 165-179.
- Schneider, B.H. and W.P. Flatt. 1975. The Evaluation of Feeds Through Digestibility Experiments. The University of Georgia Press.
- Semiadi, G., C.W. Holmes, T.N. Barry and P.D. Muir. 1994. Comparison of Digestive and Chewing Efficiency and Time Spent Eating and Ruminating in Sambar Deer (*Cervus unicolor*) and Red Deer (*Cervus elaphus*). *J. Agric. Sci. Cambridge*, 123 : 89-97.
- _____ 1998. The Efficiency of Utilization of Energy and Nitrogen in Young Sambar (*Cervus unicolor*) and Red Deer (*Cervus elaphus*). *J. agric. Sci. Cambridge*, 130 : 193-198
- Soenarko, S. 1977. Penggunaan *Phragmites karka* di Lembah Baliem (Irian Jaya). *Berita Biologi* 2(1): 19.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. 2nd ed. McGraw-Hill Kogakusha, LTD. Tokyo.
- Sutton, J.D., R. Knight, A.B. McAllan and R.H. Smith. 1983. Digestion and Synthesis in the Rumen of Sheep Given Diets Supplemented with Free and Protected Oils. *Br. J. Nutr.*, 49: 419-432.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1983. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Fakultas Peternakan, UGM. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Van Soest, P.J. 1982. Nutritional Ecology of The Ruminant. O & B Book Co., Corvallis, Oregon.
- Van Soest, P.J., R.H. Wine and L.A. Moore. 1966. Estimation of the True Digestibility of Forage by the *in vitro* Digestion of Cell Walls. *Proc. X International Grassland Congress*. pp. 438-441.
- Waldo, D.R. 1986. Effect of Forage Quality on Intake and Forage-Concentrate Interactions. *J. Dairy Sci.*, 69: 617-631.