

Pengaruh Lama Makan terhadap Kecernaan Bahan Kering, Protein Kasar dan Serat Kasar Pakan Kambing Kacang Jantan (Effect of Long Time Feeding on Dry Matter, Crude Protein, and Crude Fiber Digestibility of Male Kacang Goat Ration)

Padang

Faculty of Agriculture, Tadulako University, Palu

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan di Kandang Penelitian Kelurahan Pengawu Kecamatan Palu Selatan Kota Palu Propinsi Sulawesi Tengah selama 10 minggu dari tanggal 19 Mei 2005 sampai dengan tanggal 11 Agustus 2005. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya cerna bahan kering, protein kasar dan serat kasar pakan pada kambing Kacang jantan dengan lama makan yang berbeda. Ternak yang dipergunakan sebanyak 15 ekor kambing Kacang jantan umur 10 - 12 bulan dengan kisaran bobot badan awal 10,10 – 16,10 kg asal peternak rakyat di sekitar kota Palu.. Ternak tersebut ditempatkan dalam kandang individu berukuran 75 x 75 x 75 cm sebanyak 15 petak, masing-masing dilengkapi tempat makan dan tempat minum. Rancangan lingkungan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri atas lima perlakuan dan tiga kelompok sebagai ulangan. Perlakuan terdiri atas lima waktu pemberian pakan berbeda yaitu : M₁ = Pemberian pakan selama 10.00 jam; M₂ = Pemberian pakan selama 8.30 jam; M₃ = Pemberian pakan selama 7.00 jam; M₄ = Pemberian pakan selama 5.30 jam; M₅ = Pemberian pakan selama 4.00 jam. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama waktu makan berpengaruh (P<0,01) terhadap daya cerna bahan kering dan protein kasar pakan, namun tidak berpengaruh (P>0,05) terhadap daya cerna serat kasar pakan kambing Kacang jantan.

Kata Kunci : lama makan, daya cerna, bahan kering, protein kasar, cerna serat kasar.

Abstract

This research occurred at research stall of Pengawu subdistrict, Palu Selatan District, in Palu City Central Sulawesi for 10 weeks, that started at May 19th 2005 until August 11th 2005. The objective of this research was to identified of dry matter, crude protein and crude fiber digestibility of “Kacang” male goat which in feeding in long time. Animal which used in this research was 15 “Kacang” male goats around 10 until 12 months old high average of their first weight around 10,10 – 16,10 kg which get from the people farm in Palu City and around. That animal put in the individual stall which size 75 x 75 x 75 cm and there is 15 compartement. Each compartement of individual cage complete with place of eat and place of drink. Environmental design that used in this research is Randomized Design 5 x 3. The treatment that had done consist of 5 different long time in feeding are M₁ = long time in feeding at 10.00 ocklock; M₂ = long time in feeding at 8.30 ocklock; M₃ = long time in feeding at 7.00 ocklock; M₄ = long time in feeding at 5.30 ocklock; M₅ = long time in feeding at 4.00 ocklock. The result of varians analysis shows that different long time in feeding give the very significant impact (P<0,01) to the dry matter digestibility and crude protein digestibility and non significant (P>0,05) to crude fiber digestibility of “Kacang” male goat.

Keywords : long time feeding, digestibility, dry matter, cude protein, crude fiber.

Pendahuluan

Komponen terbesar pakan yang merupakan dinding sel tanaman terdiri atas sellulosa, hemisellulosa, dan lignin (Leng, 1990). Sebagai polisakarida, sellulosa, dan hemisellulosa agar dapat digunakan sebagai sumber energi untuk

kebutuhan hidup pokok dan produksi harus dirombak terlebih dahulu menjadi monosakarida yang dapat dilakukan oleh mikroba rumen (Coleman and Sandford, 1972; Chalupa, 1975; Chen, dkk., 1992).

Pakan yang dikonsumsi oleh seekor ternak baik jumlah maupun mutunya tergantung pada waktu yang dapat dimanfaatkan untuk merumput (Hennessy and Williamson, 1990). Namun kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kesempatan untuk merumput bagi seekor ternak tergantung pada waktu yang diberikan oleh peternaknya. Dengan demikian, bila waktu pemberian pakan atau penggembalaan berbeda sudah barang tentu akan memberikan dampak yang berbeda pula terhadap pencernaan zat makanannya. Aktivitas pencernaan ini pada ruminansia dapat dilakukan oleh mikroorganisme dalam rumen.

Pencernaan mikrobial pada ruminansia memegang peranan penting, diperkirakan sekitar 75 – 85 % dari bahan kering pakan yang bisa dikonsumsi oleh ternak dapat dicerna dalam rumen (Benerjee, 1982). Dengan adanya mikroorganisme rumen ruminansia memiliki kemampuan untuk mencerna karbohidrat struktur tanaman (sellulosa dan hemisellulosa), melalui proses fermentasi menjadi asam lemak mudah menguap, demikian pula protein terfermentasi menjadi ammonia.

Pemberian pakan berupa rumput lapangan yang mengandung serat kasar tinggi dengan kandungan protein rendah bukan menjadi masalah besar bagi ternak ruminansia, hal ini dapat ditolerir oleh mikroorganisme dalam rumen dan dapat diolah menjadi sumber makanan bernilai gizi tinggi. Disamping itu mikroorganisme-mikroorganisme yang mati masuk ke dalam usus menjadi sumber protein bagi ruminansia (65 % sumbangan protein bagi ruminansia berasal dari mikroorganisme-mikroorganisme tersebut), oleh karena itu prinsip pemberian pakan pada ruminansia adalah memberi kesempatan pada mikroorganisme rumen untuk mencerna pakan (terutama serat kasar) untuk menghasilkan energi

dan memenuhi kebutuhan protein bagi ruminansia itu sendiri (Subagdja, 2000).

Mikroorganisme rumen yang berperan dalam proses fermentasi serat kasar, protein dan lemak kasar adalah bakteri, protozoa, dan fungi. Meskipun ketiga jenis mikroorganisme ini mempunyai daya sellulolitik, hemisellulolitik, proteolitik dan lipolitik, namun bakteri lebih menonjol perannya. Dalam hal pencernaan serat kasar pakan, Marinucci *et. al.* (1992) menginformasikan bahwa semakin tinggi serat kasar pakan yang diberikan pada ruminansia, maka dominasi bakteri sellulolitik semakin nyata. Kemampuan bakteri mendegradasi sellulosa dan fraksi-fraksi serat kasar lainnya sebagai sumber energi adalah karena adanya sistem enzim sellulase, demikian pula bakteri proteolitik dan lipolitik akan memberikan sumbangsih protein dan lemak bagi induk semangnya.

Olehnya, peningkatan daya cerna suatu bahan makanan dapat dilakukan melalui pemberian kesempatan yang lebih lama lagi bagi mikroorganisme dalam rumen untuk mengurai zat makanan yang dikonsumsinya sehingga semua komponen zat makanan dapat dimanfaatkan secara efisien oleh induk semang. Peningkatan ini dapat dilakukan dengan cara memberikan kesempatan kepada ternak untuk mengurai zat makanan melalui regurgitasi yang lebih sempurna sehingga permukaan bahan pakan lebih luas untuk difermentasikan oleh mikroorganisme rumen.

Zat-zat makanan yang dapat dipergunakan oleh ternak dari suatu bahan makanan merupakan fungsi dari konsumsi bahan kering. Daya cerna suatu bahan makanan merupakan salah satu faktor yang sangat penting karena hal tersebut berpengaruh langsung terhadap jumlah energi bahan makanan yang dapat dimanfaatkan oleh ternak (Dixon dan Egan, 1988).

Tabel 1. Kandungan Gizi dan Komposisi Bahan Penyusun Konsentrat yang Digunakan

Bahan Pakan	Bahan Kering*	Protein Kasar*	Serat Kasar*	Lemak Kasar*	TDN**	Komposisi
	-----%-----					
Kacang Kedele	86,00	31,58	6,02	15,43	68,45	5,00
Dedak padi	86,00	10,55	9,10	11,98	61,79	59,50
Jagung giling	86,00	9,78	1,54	1,51	81,73	26,00
Bungkil kelapa	86,00	17,28	8,78	13,10	69,41	9,50
Total						100,00
Protein (%)***						12,04
TDN (%)***						68,03

Keterangan : * Laboratorium Ilmu-ilmu Pertanian Universitas Tadulako (1996)

** Hartadi dkk. (1993)

*** Dihitung berdasarkan kandungan gizi dengan komposisi bahan konsentrat

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Pengawu Kecamatan Palu Selatan Kota Palu, Propinsi Sulawesi Tengah selama 10 minggu, yang dimulai dari tanggal 19 Mei 2005 sampai dengan tanggal 11 Agustus 2005.

Penelitian ini menggunakan 15 ekor kambing Kacang jantan yang berumur sekitar 10 sampai dengan 12 bulan dengan kisaran bobot badan 10,10 – 16,10 kg. Ternak tersebut diperoleh dari peternak rakyat yang berada di Kota Palu dan sekitarnya. Ternak tersebut ditempatkan dalam kandang individu dengan ukuran 75 x 75 x 75 cm sebanyak 15 petak. Masing-masing petak kandang individu dilengkapi tempat makan dan tempat minum.

Ransum yang diberikan dalam penelitian ini terdiri dari konsentrat dan rumput lapangan. Rumput lapangan yang digunakan diperoleh dari padang penggembalaan atau pematang sawah, sedangkan konsentrat yang digunakan terdiri dari campuran beberapa bahan yang terdiri dari kacang kedele, dedak padi, jagung giling, dan bungkil kelapa. Adapun kandungan gizi dan komposisi bahan penyusun konsentrat tertera pada Tabel 1.

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 perlakuan dan 3 kelompok sebagai ulangan. Adapun perlakuan yang diberikan terdiri atas lima waktu pemberian pakan berbeda yaitu : M₁ = Pemberian pakan selama 10.00 jam; M₂ = Pemberian pakan selama 8.30 jam; M₃ = Pemberian pakan selama 7.00 jam; M₄ = Pemberian pakan selama 5.30 jam; M₅ = Pemberian pakan selama 4.00 jam.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data daya cerna bahan kering, protein kasar dan serat kasar pakan. Dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Daya Cerna (\%)} = \frac{K - F}{K} \times 100 \%$$

Keterangan :

K = Jumlah zat makanan yang dikonsumsi

F = Jumlah zat makanan dalam feses

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Perlakuan terhadap Daya Cerna Bahan Kering

Hasil pengamatan daya cerna bahan kering pakan pada kambing Kacang jantan yang diberi pakan dengan lama yang berbeda tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Daya Cerna Bahan Kering Pakan pada Kambing Kacang Jantan yang Diberi Pakan dengan Lama yang Berbeda (%)

Kelompok	Perlakuan				
	WM ₁	WM ₂	WM ₃	WM ₄	WM ₅
1	46,75	46,69	44,78	43,65	41,63
2	46,56	45,89	43,74	43,88	43,32
3	46,79	47,48	44,50	43,57	45,97
Rataan	46,70a	46,69a	44,34ab	43,70b	43,64b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dan sangat nyata

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata daya cerna bahan kering pakan pada kambing Kacang jantan yang diberi pakan selama 10.00 jam lebih tinggi, kemudian menurun seiring dengan semakin singkatnya waktu makan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama makan yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata (P<0.01) terhadap daya cerna bahan kering pakan kambing Kacang jantan. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan lama waktu makan sehingga memberikan perbedaan pencernaan komponen zat makanan kambing Kacang jantan yang berbeda pula.

Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa daya cerna bahan kering pakan kambing Kacang jantan yang diberi pakan selama 10.00 jam (M₁) tidak berbeda nyata dengan pemberian pakan selama 8.30 jam (M₂), dan pemberian pakan selama 7.00 jam (M₃), namun berbeda nyata lebih tinggi dibanding dengan pemberian pakan selama 5.30 jam (M₄) dan pemberian pakan selama 4.00 jam (M₅); pemberian pakan selama 8.30 jam (M₂) tidak berbeda nyata dengan pemberian pakan selama 7.00 jam (M₃), namun nyata lebih tinggi dibanding dengan pemberian pakan selama 5.30 jam (M₄) dan pemberian pakan selama 4.00 jam (M₅); pemberian pakan selama 7.00 jam (M₃) tidak berbeda nyata dengan pemberian pakan selama 5.30 jam (M₄) dan pemberian pakan selama 4.00 jam (M₅); demikian pula antara pemberian pakan selama 5.30 jam (M₄) tidak berbeda nyata dengan pemberian pakan selama 4.00 jam (M₅).

Tingginya daya cerna bahan kering pakan pada kambing Kacang jantan yang diberi makan lebih lama dibanding pemberian pakan yang lebih singkat disebabkan karena adanya aktivitas regurgitasi yang berbeda dimana pemberian pakan yang lebih lama akan meregurgitasi pakan lebih sempurna dari induk semang sekaligus

memberikan kesempatan yang lebih lama bagi mikroorganisme untuk mengurai zat makanan lebih sempurna. Heriyadi, (1995) menyatakan bahwa proses pencernaan pada kambing atau domba berawal dari *prehensi* dan dimulai dengan pengunyahan secara mekanis di dalam mulut, kemudian akan berlanjut dengan salivasi dan proses fermentasi mikroorganisme dalam rumen, serta proses hidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan dari induk semang. Pencernaan pada ruminansia sangat bergantung aktivitas mikroorganisme tersebut, sedangkan konsentrasi dan aktivitas mikroorganisme sangat dipengaruhi oleh lama waktu yang dibutuhkan oleh ternak untuk mengkonsumsi pakan.

Pengaruh Perlakuan terhadap Daya Cerna Protein Kasar

Hasil pengamatan daya cerna protein kasar pakan pada kambing Kacang jantan yang diberi pakan dengan lama yang berbeda tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Daya Cerna Protein Kasar pada Kambing Kacang Jantan yang Diberi Pakan dengan Lama yang Berbeda (%)

Kelompok	Perlakuan				
	WM ₁	WM ₂	WM ₃	WM ₄	WM ₅
1	91,15	90,60	88,40	86,81	80,26
2	91,40	89,37	88,49	86,01	81,23
3	91,01	89,80	87,89	83,19	81,82
Rataan	91,19a	89,93ab	88,26b	85,34c	81,11d

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dan sangat nyata

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata daya cerna protein kasar pakan pada kambing Kacang jantan yang diberi pakan selama 10.00 jam lebih tinggi, kemudian menurun seiring dengan semakin singkatnya waktu yang diberikan pada ternak untuk mengkonsumsi. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama pemberian pakan yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.05$) terhadap daya cerna protein kasar pakan kambing Kacang jantan. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan lama makan sehingga kesempatan bagi mikroorganisme dalam rumen dapat mengurai pakan secara sempurna.

Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa daya cerna protein kasar pakan kambing Kacang jantan yang diberi pakan selama 10.00 jam (M₁) tidak berbeda nyata dengan waktu pemberian pakan selama 8.30 jam (M₂),

namun berbeda nyata lebih tinggi dibanding dengan pemberian pakan selama 7.00 jam (M₃), dan sangat nyata lebih tinggi dibanding dengan pemberian pakan selama 5.30 jam (M₄) dan pemberian pakan selama 4.00 jam (M₅); pemberian pakan selama 8.30 jam (M₂) tidak berbeda nyata dengan pemberian pakan selama 7.00 jam (M₃), namun sangat nyata lebih tinggi dibanding dengan pemberian pakan selama 5.30 jam (M₄) dan pemberian pakan selama 4.00 jam (M₅); pemberian pakan selama 7.00 jam (M₃) berbeda nyata lebih tinggi dibanding dengan pemberian pakan selama 5.30 jam (M₄) dan berbeda sangat nyata lebih tinggi dibanding dengan pemberian pakan selama 4.00 jam (M₅); demikian pula antara pemberian pakan selama 5.30 jam (M₄) berbeda sangat nyata lebih tinggi dibanding dengan pemberian pakan selama 4.00 jam (M₅).

Tingginya daya cerna protein kasar pakan kambing Kacang jantan yang diberi pakan lebih lama disebabkan karena pemanfaatan sumber N oleh mikroorganisme untuk membangun sel tubuhnya dan sebagian akan digunakan oleh induk semang guna memenuhi kebutuhan hidup pokok, produksi dan reproduksi. Protein makanan pertama kali dihidrolisis oleh mikroba rumen dan dipergunakan oleh mikroba untuk membentuk protein tubuhnya, dan sisanya akan diserap melalui dinding rumen (Warner, 1956; Lewis dan McDonald, 1958 dalam Arora, 1989). Disamping itu mikroba-mikroba yang mati masuk ke dalam usus menjadi sumber protein bagi ruminansia (65 % sumbangan protein bagi ruminansia berasal dari mikroba-mikroba tersebut) (Subagdja, 2000).

Dengan pemberian pakan yang lebih lama, mengakibatkan zat makanan yang terurai menjadi senyawa lebih sederhana akan lebih banyak pula, utamanya protein yang terikat dengan serat kasar akan dilepas melalui sistem enzimatik mikroorganisme menjadi ammonia dan asam-asam amino, dan selanjutnya ammonia digunakan oleh bakteri untuk membentuk protein tubuhnya dan protein mikroba inilah akan dicerna dan diserap serta dimetabolisasikan sebagai salah satu masukan protein untuk induk semang (Soewardi, 1974 dan Sigit, 1983). Sementara sumbangsih protein untuk pertumbuhan bagi ruminansia berasal dari protein mikroba yaitu sekitar 40 – 80 % dari seluruh protein yang mencapai abomasum (Satter dan Roffler, 1981; Owens dan Bergen, 1983), dengan demikian daya cerna protein kasar yang lebih tinggi pada kambing yang diberi pakan lebih lama disebabkan oleh adanya kemampuan mikroorganisme untuk mengurai sumber protein

seperti protein dan NPN makanan; N-urea saliva; N-NH₃ darah, dan N endogenous dan epitel rumen (Orskov, 1982 dan Sigit, 1983).

Pengaruh Perlakuan terhadap Daya Cerna Serat Kasar

Hasil pengamatan daya cerna serat kasar pakan pada kambing Kacang jantan yang diberi pakan dengan lama yang berbeda tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Daya Cerna Serat Kasar pada Kambing Kacang Jantan yang Diberi Pakan dengan Lama yang Berbeda (%)

Kelompok	Perlakuan				
	WM ₁	WM ₂	WM ₃	WM ₄	WM ₅
1	35,27	31,19	23,56	24,13	19,48
2	32,25	22,32	26,94	31,70	23,72
3	27,92	25,76	28,75	22,97	20,72
Rataan	31,81	26,42	26,42	26,27	21,31

Tabel 4 menunjukkan bahwa rataan daya cerna serat kasar pakan pada kambing Kacang jantan yang diberi pakan selama 10.00 jam lebih tinggi, kemudia menurun seiring dengan semakin singkatnya waktu yangdiberikan kepada ternak untuk mengkonsumsi pakan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan lama yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak nyata (P>0.05) terhadap daya cerna serat kasar pakan kambing Kacang jantan. Hal ini disebabkan karena pakan yang diberikan adalah sama sehingga kandungan serat kasar yang diperoleh oleh ternak juga sama pada setiap perlakuan.

Daya cerna serat kasar pakan pada ternak tergantung dari komposisi pakan yang diberikan serta jenis bahan pakan yang dikonsumsi oleh ternak. Ranjhan (1980) menyatakan bahwa pada ruminansia pencernaan ransum dipengaruhi oleh komposisi ransum itu sendiri, karena komposisi ransum tertentu memberikan kondisi ekosistem rumen tertentu dan sebagai akibatnya menghasilkan populasi mikroorganisme rumen tertentu pula. Dalam penelitian ini, pakan yang diberikan adalah sama yang berbeda hanya lama makannya saja sehingga jenis mikroorganisme yang dapat mengurai serat kasar mempunyai kemampuan yang sama sehingga daya cerna serat kasar yang diperoleh adalah sama. Selain itu daya cerna bahan makanan berhubungan erat dengan komposisi kimianya dan serat kasar mempunyai pengaruh terbesar terhadap daya cerna (Tillman, dkk., 1991), sedangkan komposisi kimia pakan

yang diberikan sama-sama mengandung protein 12% dengan TDN 68%, dengan demikian akan memberikan daya cerna serat kasar juga akan sama (Minish dan Fox, 1982).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pemberian pakan dengan lama yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap daya cerna bahan kering dan protein kasar pakan, namun tidak berpengaruh nyata terhadap daya cerna serat kasar pakan pada kambing Kacang jantan.

Daftar Pustaka

Arora S., 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Terjemahan. Judul asli: Microbial Digestion in Ruminants. Penerjemah: Muwarni R. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Benerjee G.C., 1982. A Tex Book of Animal Husbandry. Fifth edition. Oxford and IBH Publishing Co., New Delhi.

Chalupa, W., 1975. Rumen bypass and protection of proteins and amino acids. J. Dairy Sci. 58: 1198-1218.

Chen, X.B.; Chen, Y.K.; Franklin, M.F.; Orskov, E.R. and Shand, W.J., 1992. The effect of feed intake and body weight on purine derivative excretion and microbial protein supply in sheep. J. Anim. Sci. 70: 1534-1542.

Coleman, G.S. and Sandford, D.C., 1979. The ngulfment and digestion of mixed rumen bacteria and individual species by single and mixed species of rumen ciliate protozoa grown in vivo. J. Agric. Sci. Camb. 92: 729-742.

Dixon, R.M. dan Egan, A.R., 1988. Strategies for optimising use of fibrous crop residues as animal feeds. In. Ruminant Feeding Systems Utilising Fibrous Agricultural Residues, p. 11-26 (R.M. Dixon, editor) Canberra. IDP of Australian Universities and Colleges Limited.

Hartadi, H.; S. Reksohadiprodjo dan A.D. Tillman, 1993. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Hennessy, D.W. and Williamson, P.J., 1990. Feed intake and liveweight of cattle on subtropical native pasture hays. II. The effect of urea and maize flour, or protected casein. Aust. J. Exp. Agric. 41: 1179-1185.

Heriyadi, D., 1995. Perporma dan Ekosistem Rumen Domba Priangan yang Diberi Ransum Pelet Berimbunan Zeolit Dengan Berbagai Tingkat Protein. Disertasi, Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran, Bandung.

Leng, R.A., 1990. Factors affecting the utilization of 'poor-quality' forages by ruminants particularly under tropical conditions. Nutr. Res. Rev. 3: 277-303.

- Marinucci, M.T., B.A. Dehority and S.C. Loerch, 1992. In Vitro and In Vivo Studies of Factor Affecting Digestion of Feed in Synthetic Fiber Bags. *J. Animal Science*. 70 : 296 – 307.
- Minish, G.L. dan D.G. Fox, 1982. *Beef Production and Management*, Reston Publishing Co., Reston, Virginia.
- Orskov, 1982. *Protein Nutrition in Ruminant*. Academic Press Limited, London. p. 40 – 50.
- Owens, F.N., and W.G. Bergen, 1983. Nitrogen Metabolism of Ruminant Animals : Historical Perspective, Current Understanding and Future Implications. *J. Anim. Sci.* 57 : 498 – 512.
- Ranjhan, S.K., 1980. *Animal Nutrition in The Tropics*. Vikas Publishing House Ltd. New Delhi, India. p. 53 – 83.
- Satter, L.D., and R.E. Roffler, 1981. Influence of Nitrogen and Carbohydrate Inputs on Rumen Fermentation. In *Recent Developments in Ruminant Nutrition* by W. Haresign and D.J.A. Cole. 1981. Butterworths. p. 115 – 139.
- Sigit, N.A., 1983. *Penilaian Protein Bahan Makanan Berdasarkan Ketahanan Degradasi Oleh Mikroba Rumen*. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soewardi, B., 1974. *Ilmu Makanan Ternak Ruminansia*. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Subagdja, D., 2000. *Peran Probiotik untuk Ternak Ruminansia*. Gelar Teknologi Festival Peternakan Jawa Barat. Paper. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo, 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Press, Jogjakarta.