PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRAT DENGAN KADAR PROTEIN KASAR YANG BERBEDA PADA RANSUM BASAL TERHADAP KECERNAAN PROTEIN DAN KECERNAAN SERAT KASAR KAMBING BOERAWA PASCA SAPIH

The Effect Of Adding Concentrates With Crude Protein In Different Levels In The Bassal Ration Toward The Digestibility Of Protein And Crude Fiber Boerawa Goats Post Weaning

Asep Sukmawan[(1)], Ir. Liman M.Si.[2)], dan Dr. Ir. Erwanto M.S.[2)]
Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1 Gedong Meneng Bandar Lampung 35145
Telp. (0721) 704946, Fax. (0721)770347

ABSTRAK

This study aims to: (1) determine the effect of the addition of concentrates with different levels of crude protein in the basal ration for goats Boerawa past-weaning dry matter and organic digestibility and (2) to the addition of the best concentrates on past-weaning dry matter and organic digestibility Boerawa goats. This research used randomized block design, consisting of four treatments, with repeated five times, they are R0: bassal feeding, R1: bassal feeding + concentrate (Crude Protein 13%), R2: bassal feeding + concentrate (CP 16%), and R3: bassal feeding + concentrate (CP 19%). The results shows a significant effect ($P < 0.05$) additions concentrates on bassal feeding to organic matter digestibility Boerawa goats pasca-weaning, the opposite effect was not significant ($P > 0.05$) protein digestibility and crude fiber.

Keyword: *concentrate, protein digestibility, crude fiber digestibility, Boerawa goat.*

PENDAHULUAN

Kambing merupakan salah satu ternak ruminansia yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan. Salah satu aspek penting untuk mencapai produktivitas ternak yang tinggi adalah pakan yang berkualitas. Pengembangan kambing sebagai penghasil daging masih dalam skala usaha subsisten dan perlu ditingkatkan menjadi skala usaha komersial. Kambing memiliki alat pencernaan yang kompleks dan sempurna, sehingga mampu mencerna secara intensif ransum yang mengandung serat kasar tinggi. Sifat alami yang dimiliki kambing ini sangat cocok untuk dikembangkan pada peternak di pedesaan karena peternak di pedesaan pada umumnya masih menggunakan rumput lapangan atau hijauan sebagai pakan pokoknya yang mengandung serat kasar tinggi.

Pakan merupakan masalah yang mendasar dalam suatu usaha peternakan. Minat masyarakat yang tinggi terhadap produk hewani terutama daging kambing, menyebabkan permintaan terus meningkat, sehingga membutuhkan peningkatan produksi ternak, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Peningkatan kualitas dan kuantitas tersebut tidak terlepas dari peranan pakan yang diberikan.

Konsentrat merupakan bahan makanan dengan kadar serat kasar kurang dari 20 % dan nutrisi dapat dicerna lebih dari 80 % (Cullison dan Lawrey, 1987). Secara umum konsentrat mengandung serat kasar rendah, mengandung karbohidrat, protein, lemak yang relatif lebih banyak tetapi jumlahnya bervariasi dan mempunyai sifat mudah dicerna (Tillman *et al.*, 1991). Williamson dan Payne (1993), menyatakan bahwa peningkatan kandungan protein pakan dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan komposisi tubuh. Soeparno dan Davies, (1987), menambahkan pula bahwa perlakuan-perlakuan pakan dapat mengubah performan termasuk pertumbuhan, efisiensi pakan produksi dan kualitas daging. Suplementasi konsentrat pada kambing yang sedang tumbuh dapat meningkatkan konsumsi pakan dan laju pertumbuhan. Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan menambahkan konsentrat dalam ransum basal guna meningkatkan produktifitas kambing Boerawa.

1. Mahasiswa Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
2. Dosen Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrat dengan kadar protein kasar yang berbeda pada ransum basal terhadap kecernaan protein dan serat kasar kambing Boerawa pasca sapih dan mengetahui adanya penambahan konsentrat yang terbaik terhadap kecernaan protein dan serat kasar kambing Boerawa pasca sapih.

MATERI DAN METODE

Bahan Penelitian

Kambing Boerawa yang digunakan pada penelitian ini berumur 5--6 bulan dengan bobot sekitar 13—24 kg sebanyak 20 ekor. Ransum yang 200 ml air suling terdiri dari rumput gajah, rumput lapang, daun lamtoro, daun mindi, dan daun dadap yang didapatkan dari Desa Campang, Kecamatan Gisting, Kabupaten Tanggamus. Konsentrat yang digunakan yaitu tepung ikan, kulit kopi, dedak, onggok, molases, dan premix yang didapat dari gudang pakan Jurusan Peternakan Universitas Lampung dan bungkil kelapa sawit dari Tegineneng. Air yang digunakan pada kambing penelitian ini, yaitu air sumur. Air minum diberikan secara *ad libitum* sedangkan penggantian air minum dilakukan pada waktu pagi dan sore hari. Pemberian air minum sebanyak 3 liter setiap penggantian pada masing--masing kambing penelitian.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa 20 buah kandang individu yang terbuat dari kayu dengan ukuran 150 x 100 cm dengan tempat pakan dan minum pada setiap kandang. Kemudian, setiap bagian bawah kandang dipasang kain *strimin* dengan ukuran 150 x 100 cm yang berguna sebagai penampung feses pada saat kolekting.

Alat-alat penunjang lainnya, yaitu berupa timbangan elektrik (0,000 gr/kg) untuk menimbang ransum dan feses. Wadah feses (*besek*) terbuat dari plastik sebanyak 20 buah sebagai penampung feses. Karung sebagai alas pada saat proses penjemuran feses sebanyak 20 buah dan kantong plastik berukuran 1 kg sebanyak 20 buah yang digunakan tempat penampung feses yang telah dijemur. Alat-alat tulis seperti buku dan bolpoint sebagai alat mencatat pada saat penelitian. Peralatan uji laboratorium yang digunakan adalah peralatan untuk analisis proksimat, yaitu berupa alat dari uji kadar protein dan uji kadar serat kasar seperti labu *Kjeldahl*, alat destruksi, alat desikator, gelas *Erlenmeyer*, alat destilasi, alat titrasi, alat kondenser, oven, dan tanur. Bahan uji laboratorium yang digunakan adalah 15 ml larutan H_2SO_4, 0,2 gram campuran garam, 200 ml air suling, 25 ml larutan H_2BO_3, larutan HCl 0,1 N, 200 ml larutan H_2SO_4 0,25 N, dan 200 ml larutan NaOH 0,313 N.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara experimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri atas 4 perlakuan, dan 5 ulangan sebagai kelompok berdasarkan bobot badan. Masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor kambing Boerawa jantan. perlakuan yang digunakan yaitu: R0 ransum basal (100%); R1 : ransum basal (60%) + konsentrat (40% dengan kandungan PK 13%); R2 : ransum basal (60%) + konsentrat (40% dengan kandungan PK 16%); R3 : ransum basal (60%) + konsentrat (40% dengan kandungan PK 19%). Kandungan nutrient ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrient ransum perlakuan

Konsentrat R_1	**Protein Kasar (%)**	**Formulasi (%)**	**Protein Kasar Konsentrat (%)**
Tepung ikan	55	6	3.30
Bungkil kelapa	21	22	4.62
Kulit kopi	12	15	1.80
Dedak	11	24	2.64
Onggok	2	28	0.56
Molases	3	4	0.12
Premix	0	1	0.00
Jumlah		**100**	**13.04**
Konsentrat R_2	**Protein Kasar (%)**	**Formulasi (%)**	**Protein Kasar Konsentrat (%)**
Tepung ikan	55	10	5.50
Bungkil kelapa	21	27	5.67
Kulit kopi	12	15	1.80
Dedak	11	23	2.53
Onggok	2	20	0.40
Molases	3	4	0.12
Premix	0	1	0.00
Jumlah		**100**	**16.02**
Konsentrat R_3	**Protein Kasar (%)**	**Formulasi (%)**	**Protein Kasar Konsentrat (%)**
Tepung ikan	55	15	8.25
Bungkil kelapa	21	31	6.51
Kulit kopi	12	15	1.80
Dedak	11	19	2.09
Onggok	2	15	0.30
Molases	3	4	0.12
Premix	0	1	0.00
Jumlah		**100**	**19.07**

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diuji normalitas, homogenitas, dan aditivitas untuk memenuhi asumsi-asumsi dari analisis ragam, kemudian dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5% dan atau 1% (Steel dan Torrie, 1991), sedangkan peubah yang diamati yaitu kecernaan protein kasar dan serat kasar.

Menurut Tillman, *et al*., (1991), koefisien cerna dihitung berdasarkan bahan kering dengan rumus :

$$\text{K. C.} = \frac{\sum \text{zat yang dikonsumsi (g)} - \sum \text{zat dalam feses (g)}}{\sum \text{zat yang dikonsumsi (g)}} \text{ x100 \%}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Protein

Hasil analisis ragam protein kasar menunjukkan bahwa pengaruh penambahan konsentrat dengan kadar ptrotein kasar berbeda pada kambing Boerawa pasca sapih tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap koefisien cerna protein kasar. Kecernaan protein ransum pada kambing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata koefisien cerna protein

Kelompok	Kecernaan Protein			
	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
	----------%----------			
1	45.14	63.30	47.24	69.37
2	60.78	48.97	51.37	69.60
3	78.57	63.10	62.33	66.59
4	68.67	50.84	75.25	61.40
5	71.21	68.80	54.17	75.24
Rata-rata	64.88±12.73	59.00±8.63	58.07±11.07	68.44±5.03

Keterangan :

R0 : 100% hijauan
R1 : 60% hijauan : 40% konsentrat (PK 13%)
R2 : 60% hijauan : 40% konsentrat (PK 16%)
R3 : 60% hijauan : 40% konsentrat (PK 19%)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan secara berturut-turut adalah koefisien cerna R_0 sebesar 64,88%, R_1 sebesar 59,00%, R_2 sebesar 58,07%, dan R_3 sebesar 68,44% (Tabel 2). Rata–rata koefisien cerna protein kasar tertinggi 68,44% dicapai oleh R_3, sedangkan terendah sebesar 58,07% dicapai oleh R_2. Hal ini disebabkan tingkat palatabilitas (rasa suka) pada kambing Boerawa, adaptasi mikroba rumen terhadap ransum perlakuan, dan daya serap air (*Water Regain Capacity*) terhadap ransum perlakuan serta kebutuhan protein kambing Boerawa yang belum tercukupi.

Kecernaan protein yang tidak berpengaruh nyata (P>0,05) juga disebabkan tingkat konsumsi protein pada perlakuan R_1 sebanyak 6,62 %, dan R_2 sebanyak 6,48 % dan R_3 sebanyak 7,19 % yang relatif sama, meskipun kandungan nutrisi pada perlakuan R_3 lebih tinggi khususnya protein dan pada ransum perlakuan R_1 lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa adanya perbedaan level pemberian kandungan protein kasar yang berbeda pada perlakuan secara berturut-turut, yaitu R_1 (13%), R_2 (16%) dan R_3 (19%). Menurut Ranjhan (1980), kecernaan protein kasar tergantung pada kandungan protein di dalam ransum.

Kecernaan protein yang tidak berpengaruh nyata (P>0,05) disebabkan tingkat palatabilitas (rasa suka) kambing Boerawa pada konsumsi pakan. Pemberian konsentrat dengan kadar protein berbeda yaitu pada perlakuan R1 13%, R2 16%, dan R3 19% ternyata mempengaruhi tingkat palatabilitas (rasa suka) kambing Boerawa pada konsumsi pakan. Pada perlakuan R1 mengkonsumsi sebanyak 609 gram, R_2 sebanyak 569 gram, dan R_3 sebanyak 588 gram. Palatabilitas merupakan daya tarik suatu pakan atau bahan pakan untuk menimbulkan selera makan oleh ternak. Hal ini diperkuat oleh Church *et al*. (1979), yang menyatakan bahwa palatabilitas didefinisikan sebagai respon yang diberikan oleh ternak terhadap pakan yang diberikan dan hal ini tidak hanya dilakukan oleh ternak ruminansia tetapi juga dilakukan oleh hewan mamalia lainnya terutama dalam memilih pakan yang diberikan. Pond *et al.* (1995), juga menambahkan bahwa palatabilitas sebagai daya tarik suatu pakan atau bahan pakan untuk menimbulkan selera makan dan langsung dimakan oleh ternak.

Peningkatan jumlah pemberian konsentrat dengan level kadar protein berbeda, yaitu pada 13%, 16%, dan 19% dapat merangsang perkembangan mikroba rumen sehingga pemanfaatan protein kasar ransum yang dikonsumsi lebih banyak yang pada gilirannya menyebabkan terjadinya peningkatan daya cerna protein kasar ransum. Pada batas-batas tertentu peningkatan jumlah konsumsi protein dapat meningkatkan daya cerna karena pada umumnya kebutuhan protein kambing berkisar 12-14%, sehingga pemberian konsentrat dapat meningkatkan jumlah konsumsi protein kasar. Hal ini sesuai dengan pendapat Kearl (1982), kebutuhan protein pada kambing berkisar antara 12—14% per ekor. Terlalu banyak pemberian protein dapat

menyebabkan kerugian ekonomis yang besar, karena akan berdampak pada harga ransum yang lebih mahal, sedangkan bila jumlah pemberian protein terlalu sedikit, maka produktivitas ternak tidak akan mencapai optimal.

Konsumsi protein yang tinggi akan mempengaruhi aktifitas mikroorganisme khususnya untuk peningkatan jumlah serat kasar yang diubah oleh mikroba rumen dan kemudian diserap oleh tubuh ternak. Tinggi rendahnya kecernaan protein tergantung pada kandungan protein bahan pakan dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan (Tillman *et al*., 1998). Protein merupakan salah satu komponen gizi yang diperlukan oleh ternak muda untuk pertumbuhan (Mc Donald *et al.*, 1988). Kekurangan protein dalam ransum, dapat berpengaruh negatif terhadap ternak. Kekurangan protein ransum dapat ditanggulangi pada ternak dengan menggunakan cadangan protein tubuh yang ada di dalam darah, hati dan jaringan otot, hal ini dapat membahayakan kondisi dan kesehatan ternak (Ensminger dan Parker, 1986), dan menekan perkembangan mikroorganisme rumen yang bermanfaat untuk mencerna selulosa dan sebagai sumber protein bagi ternak (Mc Donald *et al*., 1988).

Pengaruh perkembangan mikroba rumen tersebut berdampak pada kecernaan protein kambing Boerawa, terlebih pada ransum perlakuan R_1, R_2, dan R_3 yang masih memiliki kandungan serat yang cukup tinggi secara berturut-turut, yaitu 24,26%, 21,63%, dan 25,03. Hal ini sesuai dengan pendapat Harfiah (2005), bahwa tinggi rendahnya fraksi pakan potensial yang mudah terdegradasi dipengaruhi oleh komponen serat. Salah satu komponen serat yang potensial terdegradasi adalah hemiselulosa. Tinggi rendahnya kecepatan degradasi dipengaruhi oleh komposisi kimia bahan pakan yang diujikan, kandungan protein yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme rumen yang akhirnya dapat meningkatkan laju degradasi pakan tersebut. Pendapat tersebut diperkuat oleh Suhartanto *et al*. (2000), bahwa kualitas suatu bahan pakan selain ditentukan oleh kandungan zat gizinya dan sangat ditentukan oleh kemampuan degradasi dan adaptasi mikrobia rumen yang berpengaruh terhadap kecernaan pakan, terutama kandungan lignin.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kecernaan Serat Kasar

Hasil analisis ragam serat kasar menunjukkan bahwa pengaruh penambahan konsentrat dengan kadar protein kasar berbeda pada ransum basal tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap koefisien cerna serat kasar kambing Boerawa pasca sapih. Kecernaan serat kasar ransum pada kambing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata koefisien cerna serat kasar

Kelompok	Kecernaan Serat Kasar			
	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
	----------%----------			
1	57.586	56.730	45.788	65.731
2	58.170	42.071	56.131	60.053
3	83.253	64.340	67.406	56.166
4	66.544	58.920	73.666	70.117
5	76.184	69.731	35.296	69.328
Rata-rata	68.34±11.25	58.35±10.40	55.65±15.60	64.27±6.02

Keterangan :
R0 : 100% hijauan
R1 : 60% hijauan : 40% konsentrat (PK 13%)
R2 : 60% hijauan : 40% konsentrat (PK 16%)
R3 : 60% hijauan : 40% konsentrat (PK 19%)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap kecernaan serat kasar. Hal ini disebabkan kambing Boerawa memiliki tingkat kesukaan (palatabilitas) yang sama terhadap ransum perlakuan, baik pada R_1, R_2, dan R_3. Durand (1989), menyatakan bahwa faktor aroma ransum menentukan tingkat konsumsi. Hal ini diperkuat oleh Pond *et al.* (1995), bahwa palatabilitas sebagai daya tarik suatu pakan atau bahan pakan untuk menimbulkan selera makan dan langsung dimakan oleh ternak. Palatabilitas biasanya diukur dengan cara memberikan dua atau lebih pakan kepada ternak sehingga ternak dapat memilih dan memakan pakan yang lebih disukai. Church dan Pond (1988), menyatakan bahwa palatabilitas didefinisikan sebagai respon yang diberikan oleh ternak terhadap pakan yang diberikan dan hal ini tidak hanya dilakukan oleh ternak ruminansia tetapi juga dilakukan oleh hewan mamalia lainnya terutama dalam memilih pakan yang diberikan.

Hasil penelitian terhadap kecernaan serat kasar dipengaruhi oleh penggunaan pakan dalam campuran pakan tersebut karena masing-masing pada perlakuan R_1, R_2 , maupun R_3, khususnya hijauan yang termakan mengakibatkan pakan tersebut lebih banyak mengandung karbohidrat lebih kompleks seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin. Jung dan Deetz (1993), menyatakan bahwa lignin adalah

komponen dinding sel tanaman yang merupakan faktor pembatas untuk mencerna polisakarida di dalam rumen sehingga dapat mempengaruhi (menurunkan) kecernaan energi.

Tillman *et al*. (1989), juga menambahkan bahwa hewan tidak menghasilkan enzim untuk mencerna selulosa dan hemiselulosa, tetapi mikroorganisme dalam suatu saluran pencernaan menghasilkan selulase dengan hemiselulase yang dapat mencerna pati dan karbohidrat yang larut dalam air menjadi asam-asam asetat, propionat dan butirat. Jika kandungan lignin dalam bahan pakan tinggi maka pakan akan sulit dicerna sehingga akan berdampak pada kecernaan serat kasar pada kambing Boerawa.

Price *et al*. (1980), menyatakan bahwa kandungan serat kasar pakan yang tinggi akan lebih sulit untuk didegradasi oleh mikroba rumen sehingga dapat menurunkan kecernaan energi. Hal ini diperkuat oleh Parakkasi (1995), bahwa dengan adanya bantuan mikroba rumen akan meningkatkan kecernaan bahan makanan yang mengandung karbohidrat struktural (karbohidrat pembangun), kandungan lignin dan silica pada bahan makanan dapat mempengaruhi produksi energi metabolis, karena bahan makanan yang memiliki kandungan lignin dan silica yang tinggi akan lebih sulit dicerna, sehingga lebih banyak energi dari bahan makanan tersebut yang keluar melalui feses. Harfiah (2009), menambahkan fraksi serat sering terdapat dalam bentuk berikatan dengan lignin menjadi lignoselulosa dan lignoselulosa sehingga menjadi lebih sulit dicerna oleh mikroba rumen.

Hasil penelitian pada kecernaan serat kasar juga dipengaruhi oleh daya serap air (*Water Regain Capacity*) terhadap ransum perlakuan yang sifatnya kering, dimana pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada perlakuan R_1, R_2, dan R_3 pada konsentrat bersifat kering sedangkan untuk dapat mencerna ransum perlakuan bakteri rumen harus masuk celah-celah yang dapat dimasuki cairan rumen. Apabila daya serap air pada ransum perlakuan cukup tinggi akan menyebabkan ransum perlakuan tersebut lebih terbuka terhadap serangan bakteri rumen, namun sebaliknya jika daya serap air pada ransum perlakuan tersebut rendah, maka ransum perlakuan akan sukar dimasuki cairan rumen dan sukar dicerna mikroba rumen. Hal ini sesuai pendapat Van Soest (1983), bahwa terdapat beberapa sifat fisik yang dimiliki oleh hijauan yang mempengaruhi kualitas pakan, diantaranya adalah kemampuan partikel pakan untuk menyerap air. Fraksi pakan yang berperan penting terhadap pengaruh tersebut membentuk gel dan mempunyai laju digesti yang lambat, sehingga pakan akan lama tinggal didalam saluran pencernaan. Hal ini diperkuat oleh pendapat Sutardi (1994), bahwa untuk dapat mencerna pakan, bakteri rumen harus masuk kedalam pakan melalui celah-celah yang dapat dimasuki cairan rumen, sehingga daya serap air yang tinggi akan menyebabkan pakan lebih terbuka terhadap serangan bakteri rumen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan konsentrat dengan kadar protein kasar yang berbeda pada ransum basal tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kecernaan protein kambing Boerawa jantan pasca sapih dan penambahan konsentrat dengan kadar protein kasar yang berbeda pada ransum basal tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kecernaan serat kasar kambing Boerawa jantan pasca sapih.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh penambahan konsentrat dengan kadar protein kasar yang berbeda pada ransum basal terhadap kecernaan protein dan serat kasar dengan level protein yang berbeda untuk mengetahui level yang tepat dalam meningkatkan kecernaan zat-zat makanan kambing Boerawa pasca sapih.

DAFTAR PUSTAKA

Cullison, A.E. and R.S. Lowrey. 1987. Feeds and Feeding. Prentice-Hall, Inc., NJ.

Church, D.C. 1979. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant. Vol : 1 Second Edition. John Wiley and Sons. New York.

Church, D. C. And W. G. Pond. 1988. Basic Animal Nutrition and Feeding 2nd. Ed. Jhon Willey and Sons. New York.

Durand, M. 1989. Conditions for optimizing cellulytic activity in the rumen in evaluation of straw in ruminant feeding. Elsevier Applied Science, London and New York.

Ensminger, M. E and R. O. Parkers. 1986. Sheep and Goats Science. Fith Ed. The Interstate . Printers & Publisher. Inc. Danville, Illinois.

Harfiah. 2005. Penentuan Nilai Index Beberapa Pakan Hijauan Ternak Domba. J. Sains & Teknologi, Desember 2005, Vol. 5 No.3. Hal 114-12.

Harfiah. 2009. Peningkatan Kualitas Pakan Berserat Dengan Perlakuan Alkali, Amoniasi, dan Fermentasi dengan Mikroba Selulolitik dan Lignolitik. J. Sains & Teknologi. 9 (2) : 150 – 156.

Jung, H.G. and D.A. Deetz. 1993. Cell Wall Lignification and Degradability. in: Jung HG, Buxton DR, Hatfield RD, Ralph J, (Eds). Forage Cell Wall Structure and Digestibility. Madison, WI: ASA-CSSA-SSSA. Hlm. 315.

Kearl, L.C. 1982. Nutrition Requirement of Ruminant in Developing Countries. Utah State University.

McDonald, P., R.A. Edwards, and J.F.D. Greenhalgh. 1988. Animal Nutrition. John Willey and Sons Inc., New York. p. 96−105.

Parakkasi, A. 1995. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia, UI-Press, Jakarta.

Pond, W.G., D.C. Chruch, and K.R. Pond. 1995. Basic Animal Nutrition and Feeding. 4th. JhonWiley and Son, United States of America.

Price, M.A, S.D. Jones, G.W. Muthison, and R.T. Berg. 1980. The effect of increasing dietary roughage live and slaughter weigh on the feedlot performance and carcass characteristic of bull and steer. J. Anim. Sci. 60: 345–352.

Ranjhan, S.K. 1980. Animal Nutrion and Feeding Practice In India. New Delhi. Vikan Pub. House P.U.T. Ltd.

Soeparno and H. L. Davies. 1987. Studies on the growth and carcass composition in the Daldale Wether Lamb. I. The effect of Dietary Energy Concentration and Pasture Species. Austr. J. Agric. Res. 38 : 403-415.

Suhartanto, B., Kustantinah dan S. Padmowijoto. 2000. "Degradasi in sacco Bahan Organik dan Protein Kasar Empat Macam Bahan Pakan Diukur Menggunakan Kantong inra dan rowett research institute". Buletin Peternakan. Vol 24 (2), Hal 82-93.

Sutardi, T. 1983. "Ketahanan Protein Bahan Makanan Terhadap Degradasi oleh Mikroba dan Manfaatnya bagi Peningkatan Produktivitas Ternak". Prosiding Seminar Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Lembaga Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Departemen Pertaanian. Bogor.

Steel, C.J. dan J.H. Torrie.1991. Prinsip dan Prosedur Statistik. PT. Gramedia. Jakarta.

Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksodiprodjo, S. Prwawirokusomo & L. Lebdosoekojo**.** 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Tillman, D.A., Hartadi H., Reksohadiprodjo, S., Lebdosoekojo S. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.

Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo. dan S. Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Edisi Keenam. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Van Soest, P.J. 1983. Nutritional Ecology of the Ruminant. Ruminant Metabolism, Nutritional Strategies, the Cellulolytic Fermentation and the Chemistry of Forages and Plant Fibers. O & B. Books, Inc. Corvalis, Oregon.

Williamson, G. dan W.J.A. Payne. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Terjemahan Oleh S.G.N. Dwija, D. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.