

DAYA CERNA BAHAN KERING DAN PROTEIN RANSUM
KAMBING YANG DISIPI RANSUM JERAMI PADI
AMOMIAN DAN LAKTORO DENGAN
SOLEMEN TERUNG DARAH

SKRIPSI

Oleh
MUDIMATI



PERPUSTAKAAN PERKULIAHAN W. HASANUDDIN	
Tgl. masuk	F-3-2000
Abstr. dit.	FAK. PETERNAKAN
Empunya	ILSATUJES
Nota	FADIAH
No. Inventaris	
No. Klas	W. 819

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1999

RINGKASAN

MUSMIATI. **DAYA CERNA BAHAN KERING DAN PROTEIN RANSUM KAMBING YANG DIBERI RANSUM JERAMI PADI AMONIASI DAN LAMTORO DENGAN SUPLIEMEN TEPUNG DARAH.** Dibawah bimbingan. Ismartoyo sebagai Pembimbing Utama dan Abdul Latief Fattah sebagai pembimbing Anggota.

Suplementasi tepung darah pada ternak kambing yang diberi ransum basal jerami padi amoniasi dan lamtoro telah dilakukan untuk menentukan daya cerna bahan kering dan daya cerna protein ransum.

Materi yang digunakan adalah 16 ekor kambing jantan Peranakan Ettawa dengan umur rata-rata 4 bulan. Empat macam ransum yang diberikan, yaitu A = 100 gr tepung darah + lamtoro, B = 200 gr tepung darah + lamtoro, C = 100 gr tepung darah + jerami padi amoniasi dan D = 200 gr tepung darah + jerami padi amoniasi. Penelitian ini dibagi menjadi empat periode dan setiap periode terdiri dari 21 hari yang terbagi menjadi dua tahap yaitu penyesuaian selama 18 hari dan tahap koleksi data selama 3 hari. Data daya cerna bahan kering dan daya cerna protein dianalisa dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) kemudian dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

Uji beda nyata terkecil (BNT) memperlihatkan bahwa daya cerna bahan kering dan protein kasar ransum ternak kambing lebih tinggi ($P < 0,01$) yang mengkonsumsi lamtoro dengan suplemen tepung darah (A dan B), dibanding dengan ternak kambing yang mengkonsumsi jerami padi amoniasi dengan suplemen tepung darah (C dan D). Persentase masing-masing untuk daya cerna

protein kasar A Vs B (90,7 Vs 90,3); A Vs C (90,7 Vs 78,4); A Vs D (90,7 Vs 78,4); B Vs C (90,3 Vs 78,4); B Vs D (90,3 Vs 76,6). Sedangkan untuk daya cerna bahan kering A Vs B (72,1 Vs 71,6); A Vs C (72,1 Vs 61,8); A Vs D (72,1 Vs 61,0); B Vs C (71,6 Vs 61,8); B Vs D (71,6 Vs 61,0). Suplementasi tepung darah dalam pakan basal lamtoro menghasilkan daya cerna protein dan bahan kering yang lebih baik dibandingkan dengan kombinasi antara tepung darah dengan jerami padi amoniasi.

DAYA CERNA BAHAN KERING DAN PROTEIN RANSUM
KAMBING YANG DIBERI RANSUM JERAMI PADI
AMONIASI DAN LAMTORO DENGAN
SUPLEMEN TEPUNG DARAH

M U S M I A T I

I21194001

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Ujungpandang

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG

1999

Judul Skripsi : Daya Cerna Bahan Kering dan Protein Ransum Kambing yang Diberi Ransum Jerami Padi Amoniasi dan Lamtoro dengan Suplemen Tepung Darah

Nama : MUSMIATI

Nomor Pokok : I 211 94 001

Skripsi Telah Diperiksa dan
Disetujui Oleh :



Dr. Ir. Ismartoyo, M. Sc.
Pembimbing Utama



Ir. Abdul Latief Fattah, M.S.
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



Prof. Dr. Ir. M.S. Effendi Abustan, M.S.
Dekan



Dr. Ir. Laily Agustina, M.S.
Ketua Jurusan

Lulus Tanggal : _____

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah dan hidayah-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian hingga penyusunan skripsi ini, yang merupakan sebagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Ujungpandang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Ismartoyo M.Sc sebagai pembimbing Utama, Bapak Ir. Abdul Latief Fattah, MS sebagai pembimbing anggota yang telah bersedia meluangkan waktu dan perhatiannya untuk memberikan nasihat, petunjuk dan bimbingan sejak awal penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Kepada Bapak Prof. Dr. Ir. M.S Effendi Abustam, M.Sc sebagai Dekan Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin beserta stafnya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah memberikan dorongan sejak penulis mengikuti pendidikan hingga selesai di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Ujungpandang.

Kepada Ibunda dan adik-adik tercinta beserta seluruh keluarga yang telah banyak memberikan bantuan baik moril maupun materil selama penulis mengikuti pendidikan, maka lewat kesempatan ini kupersembahkan

tulisan ini sebagai tanda terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya.

Mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat pada masa-masa yang akan datang. Amin.

Ujungpandang, Agustus 1999

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	2
Hipotesis	3
Tujuan dan Kegunaan	3
TINJAUAN PUSTAKA	
Potensi Produksi dan Kualitas Jerami Padi	4
Nilai Gizi Jerami Padi Amoniasi Urea	5
Prinsip Pengolahan Jerami Padi	5
Potensi Produksi dan Kualitas Lamtoro	6
Nilai Nutrisi Lamtoro	8
Mikroorganisme pada Pencernaan Ruminansia	8
Peranan Sumber Protein dalam Meningkatkan Kecernaan Rumiansia	10
Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kecernaan	12

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian	14
Materi Penelitian	14
Pelaksanaan Penelitian	15
Metode Penelitian	16
Analisis Data	18

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Cerna Bahan Kering	19
Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Cerna Protein	20

KESIMPULAN

Kesimpulan	22
Saran	22

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Nilai Gizi Lamtoro	8
2.	Nilai Gizi Tepung Darah	12
3.	Komposisi Bahan Makanan dalam Ransum yang Digunakan Sebagai Konsentrat dalam Penelitian	15
4.	Kombinasi Perlakuan Terhadap Kambing Percobaan Berdasarkan Berat Badan (kg)	16
5.	Hasil Daya Cerna Bahan Kering dari Masing-masing Perlakuan (%) ...	19
6.	Hasil Daya Cerna Protein dari Masing-masing Perlakuan (%).....	20

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Daya Cerna Bahan Kering Ransum Ternak Percobaan	26
2.	Sidik Ragam Daya Cerna Bahan Kering Ransum Ternak Percobaan	27
3.	Daya Cerna Protein Ransum Ternak Percobaan	28
4.	Sidik Ragam Daya Cerna Protein Ransum Ternak Percobaan	29

PENDAHULUAN



Latar Belakang

Jerami padi merupakan limbah pertanian yang cukup banyak dan mudah diperoleh dan tersedia hampir sepanjang tahun. Jerami padi mempunyai nilai gizi yang sangat rendah oleh karena pemberian jerami saja tanpa suplementasi protein yang berkualitas kurang menunjang produksi bahkan dapat menurunkan produksi terutama bagi ternak yang masih muda.

Suplementasi protein berkualitas tinggi dengan ransum basal lamtoro dapat memberikan peningkatan pertumbuhan 100% pada ternak kambing (Rangngang, 1991). Untuk meningkatkan daya cerna jerami padi sebagai pakan, selain perlakuan fisik atau kimiawi juga diperlukan suplementasi protein berkualitas tinggi seperti tepung darah.

Protein dalam jumlah yang cukup mutlak diperlukan dalam ransum ternak. Namun umumnya makanan yang kaya akan protein mahal harganya. Dengan sistem pencernaan ruminansia urea yang harganya relatif murah dapat dijadikan sumber nitrogen dalam ransumnya.

Dalam sistem pencernaan ruminansia makanan yang masuk setelah diolah secara mekanis (dalam mulut), diolah secara fermentatif dengan bantuan mikroba yang hidup dalam rumen dan retikulum. Mikroba rumen membutuhkan tersedianya energi, bahan-bahan yang mengandung NH_3 di antaranya urea, protein, mineral dan lain-lain, sebagaimana layaknya makhluk hidup.

Jerami padi mengandung lignin, mengikat selulosa dan hemiselulosa yang sukar dicerna oleh ternak. Untuk mengatasi hal itu, perlu dilakukan

pengolahan jerami padi sebelum diberikan pada ternak agar kualitas dan nilai gizinya lebih baik. Pengolahan dilakukan dengan amonia dapat bersumber dari urea dalam bentuk padat. Pengolahan dengan urea dapat menghancurkan ikatan lignin dan hemiselulosa serta melarutkan sebagian silika yang dikandung jerami sehingga mudah dicerna dan juga meningkatkan kandungan nitrogen jerami meskipun dalam jumlah sedikit.

Perumusan Masalah

Di daerah dengan musim kemarau yang cukup panjang ketersediaan hijauan pakan menjadi kendala bagi pengembangan dan peningkatan populasi ternak kambing. Jerami padi sebagai alternatif pakan terutama, pada musim kemarau tersedia dalam jumlah yang cukup dan mudah diperoleh namun memiliki keterbatasan dalam hal daya cerna, konsumsi dan kandungan gizi bahkan cara penyimpanannya. Hewan ruminansia dapat memanfaatkannya sebagai sumber energi jika mendapat perlakuan yang tepat.

Penelitian yang mengkombinasikan antara prosesing jerami padi dan lamtoro dengan suplementasi masih sangat terbatas dan belum terarah pada pemenuhan kebutuhan zat gizi baik untuk keperluan pertumbuhan dan perkembangan mikroba rumen, maupun kebutuhan "host" atau kambing itu sendiri seperti kebutuhan protein by-pass. Sehingga pemberian suplemen tepung darah pada ternak kambing yang diberikan pakan tersebut di atas masih merupakan peluang untuk diteliti pengaruhnya terhadap performance kambing.

Hipotesis

Diduga bahwa dengan pemberian ransum basal jerami padi amoniasi dan lamtoro dengan suplemen tepung darah sebagai sumber protein dapat meningkatkan daya cerna ransum pada kambing jantan.

Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat sejauh mana daya cerna ransum basal jerami padi amoniasi dan lamtoro dengan suplemen tepung darah sebagai sumber protein pada kambing jantan fase pertumbuhan.

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan untuk pengembangan ilmu makanan ternak dan pengetahuan petani peternakan kambing di Sulawesi Selatan.

Nilai Nutrisi Jerami Padi Amoniasi Urea

Sundstol (1983) menyatakan, bahwa kisaran normal kandungan protein kasar jerami padi adalah 3,1 hingga 3,8% dari bahan kering, setelah mendapat perlakuan amoniasi meningkat menjadi 9,0% hingga 10%.

Metode paling cocok dan ekonomis untuk memperbaiki pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ruminansia adalah dengan perlakuan urea (Jayasurya dan Pearce, 1983).

Berkat adanya fiksasi nitrogen selama amoniasi menyebabkan bertambahnya kandungan protein kasar jerami sekitar 40% N yang diberikan akan terserap masuk ke dalam jaringan jerami dan menambah kandungan N yang tersedia secara alamiah di dalam jerami. Hal inilah yang menyebabkan kandungan protein kasar jerami bisa meningkat menjadi 8%. Sehingga kadar proteinnya lebih tinggi dibanding dengan rumput lapangan dengan kandungan proteinnya hanya 6% (Anonymous, 1984-1985).

Konsumsi bahan kering lebih tinggi pada jerami padi yang diamoniasi dengan urea dibanding jerami tanpa amoniasi (Ibrahim, 1986). Selanjutnya Wongsrikeao dan Wanapat (1985) mengatakan, bahwa daya cerna bahan kering lebih tinggi pada perlakuan 6% dan 3% dibanding jerami padi tanpa amoniasi.

Prinsip Pengolahan Jerami Padi

Rangkuti (1987) menyatakan bahwa jerami padi mengandung kadar zat-zat makanan yang rendah terutama protein kasar (3,5%) juga kandungan serat kasarnya yang tinggi (31,5-46,5%) sehingga kemampuan ternak untuk mengkonsumsi bahan kering hanya sekitar 2% bobot badan dan kecernaannya sekitar 35-40%.

TINJAUAN PUSTAKA

Potensi Produksi dan Kualitas Jerami Padi

Jerami padi merupakan limbah pertanian yang selalu tersedia sepanjang tahun dalam jumlah yang besar. Di Indonesia jerami padi sendiri produksinya cukup besar yakni 26 juta ton per tahun. Dari 26 juta ton tersebut sebagian besar dihasilkan oleh pulau Jawa dan Bali sebesar 19 juta ton/tahun (Komar, 1984).

Sulawesi Selatan merupakan daerah yang cukup potensial dalam hal produksi jerami padi. Berdasarkan proyeksi yang dilaporkan oleh Abbas dkk (1985), bahwa produksi jerami padi di Sulawesi selatan tahun 1987 dan tahun 1988 masing-masing diperkirakan 12.420.015 ton dan 12.817.622 ton. Selanjutnya dikatakan, bahwa produksi jerami terbesar terjadi pada bulan Maret sampai Juli yaitu mencapai 70% dan diperkirakan 30% pada bulan-bulan lainnya.

Jerami padi dapat menjadi sumber pakan yang baik walaupun mengandung kadar karbohidrat struktural yang tinggi, jumlah protein kasar yang minimal dan mineral-mineral penting yang dibutuhkan rendah. Atas dasar kandungan zat-zat makanan yang terdapat dalam jerami padi tersebut, maka bila dibandingkan dengan beberapa jenis rumput jelas nampak bahwa nilai nutrisinya memang rendah, juga daya cernanya, namun mutu jerami dapat ditingkatkan dengan penerapan teknologi sederhana berupa penambahan amonia diperoleh dari urea dan suplemen seperlunya (Komar, 1984).

Untuk meningkatkan daya guna jerami padi untuk makanan ternak selain secara kimia juga dapat dilakukan melalui berbagai macam perlakuan lain yaitu secara fisik, fisik-kimia maupun biologis tergantung dari adanya biaya, kondisi dan situasi suatu daerah serta mudah dilakukan (Ibrahim, 1983).

Jayasuriya (1983) mengatakan, bahwa amoniasi dengan 4% larutan urea yakni 40 g urea dalam satu liter air setiap 1 kg jerami kering merupakan cara praktis yang mudah diterapkan di pedesaan.

Peranan amonia dalam proses pengolahan jerami padi adalah menghidrolisasi ikatan ligno-hemisellose, sehingga memudahkan penetrasi enzim selulosa dan menambah kandungan protein kasar jerami (Anonymous, 1984-1985).

Urea akan diuraikan menjadi amonia dan carbon dioksida ketika ditambahkan ke jerami lembab Williams dan Innes, 1975; Oji dan Mowat, 1977; Khan dan Davis, 1981.

Efektivitas perlakuan urea pada jerami sisa panen kelihatan dipengaruhi oleh tingkat pemberian urea, kelembaban jerami yang memuaskan dan lama periode ensilase (Oji dan Mowat, 1977). Selajutnya Williams dkk, (1984) mengatakan, bahwa penambahan urea naik dari 3,5% sampai 10,6% pada jerami padi kandungan bahan kering 60% menyebabkan peningkatan kandungan nitrogen sejalan dengan meningkatnya urea yang ditambahkan.

Potensi Produksi dan Kualitas Lamtoro

Lamtoro mempunyai pertumbuhan yang sangat cepat jika dibanding dengan pertumbuhan pohon lain. Lamtoro mempunyai akar yang sangat kokoh, karena akar tunggangnya menembus kuat ke dalam tanah, sehingga pohon tidak mudah tumbang oleh

tiupan angin, pohon lamtoro mempunyai batang yang kuat elastis sehingga tidak mudah patah, batang pohon lamtoro dalam jangka waktu satu tahun mencapai garis tengah 10-15 cm. Jadi merupakan pembesaran yang cepat dibanding dengan jenis pohon lainnya (Suprayitno dkk, 1981).

Bila lamtoro ditanam untuk makanan ternak, pemotongan pertama dapat dilakukan 6-9 bulan sesudah penyebaran bijinya, pemotongan dapat dilakukan sampai sisa tanaman adalah 5-10 cm di atas tanah dan kemudian pemotongan berikutnya dapat dilakukan tiap 4 bulan sekali (Reksohadiprodjo, 1985).

Lamtoro sebagai makanan hijauan ataupun konsentrat (biji) hanya bisa diberikan pada hewan-hewan ruminansia seperti sapi, kerbau, kambing dan domba atau bisa diberikan kepada hewan-hewan monogastrik, tetapi dalam jumlah terbatas, mengingat bahwa tanaman ini mengandung racun memosin (2,08%) yang terdapat baik pada daun maupun biji. Tepung lamtoro ini tidak bisa diberikan pada hewan yang sedang bunting. Untuk menurunkan kadar toxic sebelum bahan ini dicampur dengan ransum lainnya. Sebaiknya diistirahatkan terlebih dahulu selama 1 minggu atau dikeringkan, ataupun dengan menambahkan garam besi ke dalam ransum, apabila dalam bentuk biji bisa direndam ke dalam air terlebih dahulu (Girisonta, 1995).

Pemberian lamtoro pada ternak ruminansia disarankan di campur dengan rumput ataupun hijauan lainnya. Pemberian lamtoro dalam campuran hijauan sebaiknya tidak lebih dari 40% (Siregar, 1994).

Bila penyebaran pohon lamtoro sudah tersebar luas dan merata, ia dapat digunakan sebagai bahan makanan ternak yang mudah diperoleh dan murah harganya (Surprayitno dkk.,1981).

Nilai Nutrisi Lamtoro

Daun, bunga dan buah lamtoro sangat baik bila digunakan sebagai bahan makanan ternak yang dapat membantu menyuburkan dan menggemukkan ternak peliharaan. Karena dalam daun, bunga dan buah lamtoro terdapat zat yang mempercepat pertumbuhan hewan ternak (Suprayitno dkk., 1981).

Menurut Siregar 1994, menyatakan bahwa lamtoro sebagai pakan ternak mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi di mana nilai lamtoro dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Nilai gizi Lamtoro

Pakan Hijauan	BK %	Dari bahan Kering (%)				
		PK	SK	LK	BETN	TDN
Daun Lamtoro	22,2	25,8	31,5	6,9	27,4	77

Sumber : Siregar, 1994

BK : Bahan Kering, PK : Protein Kasar, LK: Lemak Kasar

BETN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

TDN : Total Digestible Nutrient

Mikroorganisme pada Pencernaan Ruminansia.

Pencernaan rumen serat tanaman tergantung baik pada pencernaan secara fisik maupun degradasi mikrobial di mana kecepatannya mempunyai pengaruh intake performans hewan (Ford dan Elliot, 1987).

Jamur dalam rumen memperbesar penguraian struktur serat sehingga meningkat intaks makanan (Akin dkk., 1983).

Penguraian dinding sel tanaman tidak hanya dibatasi oleh hubungan yang kompleks antara struktur polisakarida dan bahan-bahan non karbohidrat seperti likninpoliaromatis (Van Soest, 1981), tetapi juga oleh aktivitas selulolitik mikroba rumen (McManus dkk, 1972).

Rumen sebagai suatu tempat fermentasi yang besar dan kompleks, merupakan tempat yang baik untuk mencerna sebagian besar bahan kering makanan, pada umumnya bahan makanan tertinggal selama 24 jam di dalam rumen untuk menjalani proses fermentasi (Parakkasi, 1987). Selanjutnya Hungate (1966) menyatakan, bahwa mikroorganisme yang mencerna serat kasar terdiri dari bakteri dan protozoa yang mana keduanya akan memfermentasi serat kasar menjadi asam-asam lemak terbang, aktivitas mikroorganisme ini harus ditunjang dengan kondisi yang baik, antara lain pH 5,5 - 7,0.

Menurut Soewardi (1974), bahwa rumen mempunyai fungsi yang sangat besar dalam proses pencernaan, dimana 60 - 70 % dari bahan padat hilang dalam rumen selama 24 jam 70 - 80 % bahan kering dapat dicerna hilang sebelum mencapai duodenum, selanjutnya Maynard dan Loosli (1969) menambahkan bahwa rumen dan retikulum mempunyai daya untuk mencerna zat-zat makanan sebesar 50 %, omasum dan abomasum mencakup 6 - 8 % tiap bagian, usus halus 25 %, usus besar 10 % dan kurang dari 5 % di caecum.

Baldwin dan Allison (1983) menyatakan, bahwa bakteri selulolitik dalam rumen yang paling dominan adalah *Bacteroides succinogenes*, *Ruminococcus flavefaciens* dan *Ruminococcus albus*, sedangkan *Butyrivibrio fibrisolvens* hanya sedikit yang selulolitik, sebagian besar bakteri ini memfermentasi gula-gula larut.

Jouany dkk. (1977) menyatakan, bahwa protozoa pencerna serat kasar adalah *Isotricha protosma* (dari subclass entodiniomorphus). Selanjutnya dikatakan, seperti pada selulosa hemiselulosa dihidrolisa secara ekstra seluler membentuk disakarida (xylobiose), lalu dihidrolisa oleh enzim intra seluler (xylosidase) membentuk xylose. Selanjutnya dikatakan bahwa karbohidrat yang berupa polimer-polimer cellobiose, maltoserylobiose dan glucoronides dihidrolisa menjadi gula-gula (xylose dan hexose) lalu bersama asam-asam organik akan dimanfaatkan tubuh mikroorganisme membentuk asam lemak terbang, metan dan CO₂.

Peranan Sumber Protein dalam Meningkatkan Kecernaan Ransum

Protein adalah esensial bagi kehidupan karena zat tersebut merupakan protoplasma aktif dalam semua sel hidup (Anggorodi, 1984).

Menurut Huitema (1986) bahwa penambahan makanan yang kaya akan protein dan tinggi daya cernanya, penyebabnya bakteri dapat lebih baik melaksanakan aktivitasnya mencerna selulosa sehingga serat kasar dapat lebih mudah dicerna.

Sudah banyak perbaikan yang telah dilakukan dalam memproduksi dan mengkonservasi makanan ternak, tetapi sejumlah besar makanan berkualitas rendah umumnya terbatas sehingga penambahan N sangat penting untuk mencapai intake yang optimal (Church, 1979). Selanjutnya Ortigues dkk.(1988) melaporkan pendapat Niells dkk. (1944), bahwa jika suatu basal diet dengan N rendah ditambah urea, maka diperlukan adanya sumber karbohidrat.

Pigden dan Heaney (1969) menyatakan, bahwa kebutuhan nitrogen dari aktivitas mikroorganisme sellulolitik harus dipenuhi dalam bahan makanan yang kita sediakan. Selanjutnya dinyatakan pula bahwa kebutuhan minimal untuk mencerna serat kasar



adalah 0,6-0,8% nitrogen (3,75-5% protein kasar) dalam ransumnya. Tetapi bila energi ransum lebih tinggi, misalnya jerami yang mengalami perlakuan kimia atau ransum yang mengandung karbohidrat siap pakai lebih dari 20%, maka kebutuhan nitrogen untuk mendapatkan daya cerna serat kasar yang maksimal adalah 1,5-2% total nitrogen (9,23-12,50% protein kasar) dalam ransumnya.

Keuntungan dalam menggunakan sumber protein yang tidak seluruhnya dirombak dalam rumen adalah terpenuhinya kebutuhan protein bagi ternak yakni meningkatnya protein mikroba dan didaptkannya protein-protein murni yang lolos dari rumen. Selanjutnya kualitas protein dari tepung darah dapat menyediakan asam amino esensial yang dibutuhkan baik oleh mikroba rumen maupun ternak itu sendiri (Ranggang, 1991).

Suplemen juga harus dilengkapi dengan mikromineral esensial juga dimasukkan untuk memenuhi kebutuhan mikroba dari ternak itu sendiri. Kelengkapan gizi yang dipenuhi dari suplemen maka diharapkan peningkatan nilai dari jerami padi akan ditingkatkan lewat peningkatan daya cerna dan konsumsi.

Tepung darah sebagai bahan baku pakan, umumnya diperoleh dari darah hewan di rumah-rumah pemotongan ternak. Tepung darah diberikan pada ternak ruminansia sebagai suplemen sangat baik karena kadar protein kasar yang dimiliki cukup tinggi sekitar 85% dan kaya akan asam amino lisin (Murtidjo, 1992). Titgemayer, dkk (1989) menyatakan, bahwa tepung darah sebagai sumber protein hewani mengandung asam amino esensial yang lengkap dan lebih tinggi dibanding protein nabati.

Beberapa zat makanan seperti protein dan padi akan digunakan lebih efisien oleh ternak ruminansia bila diberikan dalam bentuk "rumen by-pass" sehingga tersedia untuk dicerna dalam usus kecil, seperti dikemukakan oleh Egan (1985) bahwa makanan

dalam bentuk tepung dengan kadar protein tinggi menyediakan "rumen soluble" dan non "degradable protein". Hal ini sama dikemukakan oleh Arora (1989) bahwa pola fermentasi mikroba tergantung pada kelarutan protein dalam rumen dan kebutuhan asam amino tidak dipenuhi dari fermentasi rumen, sehingga dianjurkan untuk melindungi protein berkualitas tinggi guna mencegah degradasi oleh mikroba rumen.

Menurut Siregar 1994, menyatakan bahwa tepung darah mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi dimana nilai tepung darah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Nilai Gizi Tepung Darah

Pakan Konsentrat	BK	Dari bahan Kering (%)				
	%	PK	SK	LK	BETN	TDN
Tepung Darah	89,2	80,3	5,1	0,8	6,0	-

Sumber : Siregar, 1994

BK = Bahan kering, PK = Protein Kasar

SK = Serat Kasar, LK: Lemak Kasar

BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

TDN = Total Digestible Nutrient

Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kecernaan

Ginting (1992) menyatakan, tingkat konsumsi dan nilai kecernaan pakan merupakan hasil interaksi antara pakan mikroba yang mendiami kantong pencernaan dan ternak itu sendiri. Nilai kecernaan suatu bahan makanan dapat meningkatkan daya konsumsi ternak terhadap bahan tersebut.

Daya cerna suatu bahan makanan tergantung pada kesinambungan zat-zat makanan yang terkandung di dalamnya. Pada ruminansia apabila tidak terdapat suatu zat makanan yang diperlukan oleh mikroorganisme rumen untuk pertumbuhannya, maka daya cerna akan berkurang. Diperkirakan apabila daya cerna cukup tinggi, maka konsumsi makanan tidak tergantung pada kecepatan aliran bahan makanan dalam usus, tetapi diatur oleh suatu mekanisme seperti pada non-rumansia (Tillman dkk.,1989).

Helmer dan Bartley (1971) menyatakan, kualitas makanan yang berbeda menyebabkan aktifitas mikroorganisme berbeda pula.

Reaves (1985) menyatakan, bahwa pencernaan bahan makanan dipengaruhi oleh umur ternak, tingkat pemberian makanan dan umur tanaman.

Crowder dan Cheda (1978) mengemukakan, bahwa perbedaan nilai pencernaan bahan kering suatu hijauan berhubungan dengan komposisi kimia, dimana bagian yang berserat, lignin dan kandungan silika yang timbul sebagai akibat perbedaan dalam species dan genotipe, tingkat pertumbuhan, kondisi dari lingkungan, tempat tumbuh dan sistem pengolahan akan menurunkan pencernaan.

Huitema (1986) menyatakan, penambahan bahan makanan yang kaya akan protein dan tinggi daya cernanya, menyebabkan bakteri dapat lebih baik melaksanakan aktifitasnya dalam mencerna selulosa sehingga serat kasar dapat lebih mudah dicerna.

Daya cerna semu suatu bahan makanan dipengaruhi oleh komposisi kimianya. Hal ini berarti bahwa makanan yang sama tetapi berbeda komposisi kimianya akan memperlihatkan perbedaan daya cerna. Selanjutnya dijelaskan bahwa selulosa merupakan bagian dari serat kasar yang tinggi dapat mengganggu pencernaan zat-zat makanan lainnya (Crampton dan Harris, 1969).

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap. Tahap pertama berupa pengambilan sampel di lapangan dan tahap kedua melakukan analisa sampel di Laboratorium Industri dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Ujungpandang.

Pelaksanaan penelitian ini berlangsung mulai bulan Oktober 1998 sampai bulan Desember 1998. Tempat pengambilan sampel dilakukan di Desa Sorcang Kecamatan Banggae Kabupaten Majene.

Penelitian ini dibagi menjadi empat periode dan setiap periode terdiri dari 21 hari yang terbagi menjadi dua tahap yaitu tahap penyesuaian selama 18 hari dan tahap koleksi data selama 3 hari terakhir setiap periode.

Materi Penelitian

Ternak yang digunakan pada penelitian ini adalah kambing jantan Peranakan Ettawa (PE) fase pertumbuhan sebanyak 16 ekor, yang berumur rata-rata 4 bulan.

Ransum basal yang diberikan ada dua yaitu jerami padi amoniasi dan lamtoro yang dilayukan, juga diberikan makanan penguat dari hasil ikutan ternak yang tersusun atas tepung darah, tepung lamtoro, dedak halus, molases, urea, tepung tapioka, mineral dan garam. Adapun komposisi bahan makanan dalam ransum yang digunakan sebagai konsentrat dalam penelitian.

Tabel 3. Komposisi Bahan Makanan dalam Ransum yang Digunakan sebagai Konsetrat dalam Penelitian

No.	Jenis Bahan Makanan	Ransum (%)
1.	Dedak Halus	29,5
2.	Tepung Tapioka	25
3.	Tepung Darah	10
4.	Mineral	0,5
5.	Molases	30
6.	Urea	1
7.	Garam	4
Jumlah		100
Protein Kasar		15,5*
TDN		57,3**

Sumber : * Laboratorium Industri Makanan Ternak Fakultas Peternakan Unhas.

** Hasil Perhitungan dari Analisa Proksimat

Pelaksanaan Penelitian

Pada penelitian ini masing-masing kambing menempati satu kandang yang berukuran 1 x 1 m dan tinggi dari permukaan tanah 82 cm. Kandang tersebut dari kayu tiap kandang dilengkapi dengan tempat makan, minum dan tempat untuk meletakkan pakan penguat.

Untuk menampung feces pada saat pengambilan data digunakan kandang metabolisme yang terbuat dari kawat berkisi-kisi.

Alat-alat yang digunakan adalah timbangan duduk yang berkapasitas 200 kg, yang dipergunakan untuk menimbang makanan penguat yang dalam jumlah besar seperti dedak, tapioka, tepung darah dan timbangan merek "solter" yang berkapasitas 25 kg, yang dipergunakan untuk menimbang berat badan kambing dan jerami padi serta timbangan merek "Tanita" yang merupakan timbangan duduk yang berkapasitas 2 kg.

digunakan untuk menimbang makanan penguat yang berkapasitas kecil seperti garam, urea dan mineral mikro.

Sedangkan obat-obatan yang digunakan adalah obat cacing "Peparazine" dan obat mata "Oxytetracycline".

Metode Penelitian

Perlakuan pada penelitian ini dipergunakan empat kombinasi perlakuan seperti yang terlihat pada tabel keempat perlakuan ini dibedakan berdasarkan dua jenis ransum basal dan asatu sumber protein dengan tingkat suplemen yaitu 100 gram dan 200 gram.

Tabel 4. Kombinasi Perlakuan Terhadap Kambing Percobaan Berdasarkan Berat badan (kg)

Kelompok	Dari bahan Kering (%)			
	A	B	C	D
I	11,5	11,4	11,4	10,8
II	12,5	12,5	12,1	11,8
III	13,5	14	14	13,8
IV	14,5	17,5	14,7	15

Keterangan :

- A = Lamtoro + 100 gr tepung darah
- B = Lamtoro + 200 gr tepung darah
- C = Jerami padi amoniasi + 100 gr tepung darah
- D = Jerami padi amoniasi + 200 gr tepung darah

Sebelum penelitian dimulai, semua ternak percobaan diberi obat cacing "Piperazine" 1 tablet per ekor, obat mata "Oxitetracycline" diberikan dua tetes pada kambing yang sakit.

Pemberian makanan basal berupa jerami padi amoniasi dan lamtoro yang sudah dilayukan diberikan secara ad-libitum begitu pula dengan konsumsi air minum. Pemberian makanan penguat sebanyak 100 gram dan 200 gram dan diletakkan pada tempatnya agar kambing dapat bebas memakannya.

Jerami amoniasi dan lamtoro serta makanan penguat diambil sebanyak 100 gram setiap kali pada tahap pengumpulan data kemudian diovenkan selama 24 jam pada temperatur 100 - 105°C untuk menentukan kadar bahan keringnya.

Untuk mengukur daya cerna digunakan metode pengumpulan feces total (total collecting method) dari masing-masing perlakuan, dimana pengumpulan ini dilakukan 3 hari setiap akhir periode. Feces yang dikeluarkan ternak setiap hari langsung ditimbang untuk menghindari pengaruh luar yang dapat mengakibatkan perubahan berat feces. Begitu pula dengan jumlah jerami padi amoniasi dan lamtoro yang diberikan dan tersisa dihitung selama 3 hari setiap akhir periode.

Feces yang ditampung setiap hari dipisahkan sebanyak 10% dari berat total dan dimasukkan dalam termos yang diberi es untuk kemudian diovenkan selama 24 jam pada suhu 100 - 105°C sebagai penentuan bahan keringnya.

Daya cerna zat-zat makanan dihitung dengan menggunakan rumus A.D.C. (Apparent Digestibility Coefficient) oleh Lambourne (1974).

$$\text{Koef. Cerna} = \frac{\text{JMK} - \text{JMF}}{\text{JMK}} \times 100\%$$

JMK = Jumlah zat-zat makanan yang dikonsumsi (gram)

JMF = Jumlah zat-zat makanan yang dikeluarkan bersama feces (gram)

Koef. Cerna = %

Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini akan diolah dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan bila perlakuan berpengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (Gaspersz, 1994) dengan model statistiknya sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j \quad ; \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, t \\ j = 1, 2, \dots, r_i \end{array}$$

Dimana :

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari perlakuan ke-1 dalam kelompok ke-j

μ = Nilai Tengah populasi

α_i = Pengaruh aditif dari perlakuan ke-i

β_j = Pengaruh aditif dari kelompok ke-j

ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-j

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Cerna Bahan Kering

Hasil daya cerna bahan kering lamtoro, jerami padi amoniasi dan tepung darah pada kambing jantan menurut perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Daya Cerna Bahan Kering (%) dari Masing-masing Perlakuan

Ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	71,0	71,1	61,5	61,0
2	70,7	70,9	63,0	61,3
3	72,8	72,2	61,0	61,8
4	74,2	72,3	61,8	60,1
Jumlah	288,7	286,5	247,3	244,1
Rata-rata	72,1 ^a	71,6 ^a	61,8 ^b	61,0 ^b

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Uji beda nyata terkecil (BNT) menunjukkan daya cerna bahan kering pada perlakuan A (72,1) dengan perlakuan B (71,6) tidak berbeda nyata begitu pula antara perlakuan C (61,8) dengan D (61,0) juga tidak berbeda nyata, tetapi antara perlakuan A (72,1) dan B (71,6) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan C (61,8) dan D (61,0). Hal ini menunjukkan bahwa lamtoro dengan suplementasi tepung darah memberikan hasil lebih baik dalam hal koefisien cerna bahan kering. Hal ini disebabkan karena lamtoro sebagai ransum basal merupakan pakan ternak yang kaya akan protein, disuplementasi lagi dengan tepung darah yang merupakan sumber protein

hewani yang digolongkan dalam protein by-pass yang kaya akan asam-asam amino esensial. Sesuai yang dilaporkan oleh Titgemeyer, dkk (1989), bahwa tepung darah sebagai sumber protein hewani mengandung asam amino lengkap sehingga dapat meningkatkan aktifitas mikroorganisme dalam rumen sehingga daya cerna juga akan meningkat.

Bila dibandingkan rata-rata cerna bahan kering antara lamtoro dengan jerami padi amoniasi ternyata jerami padi amoniasi mempunyai kecernaan lebih rendah. Hal ini mungkin disebabkan karena walaupun jerami padi telah dimoniasi tidak meningkatkan daya cerna karena mengandung serat kasar yang tinggi dan nutrien yang rendah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Komar (1984), bahwa jerami padi mempunyai kandungan protein, mineral, dan daya cerna yang rendah.

Peningkatan daya cerna bahan kering lamtoro dengan suplementasi tepung darah kemungkinan disebabkan adanya kandungan zat-zat gizi yang seimbang dalam ransum tersebut, dalam artian semua zat-zat makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroorganisme rumen sudah terdapat dalam komposisi yang seimbang dalam ransum. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tillman, dkk (1989), makanan yang terkandung di dalam ransum dimana jika tidak terdapat salah satu zat-zat makanan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme rumen maka daya cerna akan berkurang.

Lebih lanjut Crowder dan Cheda (1978) menyatakan, bahwa perbedaan nilai kecernaan bahan kering suatu hijauan berhubungan dengan komposisi kimia dimana bagian-bagian yang berserat, lignin dan kandungan silika yang timbul sebagai akibat dari perbedaan dalam spesies asam genotipe, tingkat pertumbuhan, kondisi lingkungan, tempat tumbuh dan sistem pengolahan akan menurunkan daya cerna.

Walaupun demikian jerami padi sebenarnya telah berhasil ditingkatkan melalui amoniasi. Amoniasi jerami padi diperoleh kecernaan bahan kering perlakuan C (61,8) dan D (61,0). Sedangkan jerami padi yang tidak diamoniasi seperti yang dilaporkan oleh Rangkuti (1987) kecernaannya hanya 35 - 40%.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Cerna Protein

Daya cerna protein dari ransum lamtoro, jerami padi amoniasi dan tepung darah pada kambing jantan menurut perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Daya Cerna Protein (%) dari masing-masing perlakuan.

Ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	90,3	90,0	78,0	75,9
2	89,9	89,3	80,7	76,0
3	91,2	90,9	75,1	79,7
4	91,4	91,1	80,1	75,0
Jumlah	326,8	361,3	313,9	306,6
Rata-rata	90,7 ^a	90,3 ^a	78,4 ^b	76,6 ^b

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Uji beda nyata terkecil (BNT) menunjukkan daya cerna protein pada perlakuan A (90,7) dengan perlakuan B (90,3) tidak berbeda nyata begitu pula antara perlakuan C (78,4) dan D (76,6) juga tidak berbeda nyata, tetapi antara perlakuan A (90,7) dan B (90,3) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan C (78,4) dan D (76,6). Hal ini disebabkan karena lamtoro mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan jerami padi walaupun telah diamoniasi. Meskipun daya cerna protein masih lebih rendah pada penelitian ini (78,4%) dan 76,6%) dibandingkan

lantoro (90,3%) dan (90,7%), namun daya cerna protein jerami padi amoniasi tersebut lebih baik dibandingkan daya cerna jerami padi yang dilaporkan oleh Sugeng (1992), yaitu hanya 30%.

Rata-rata daya cerna protein lebih tinggi pada ransum lantoro dengan suplementasi tepung darah dibanding dengan ransum jerami padi amoniasi dengan suplementasi tepung darah. Hal ini disebabkan karena lantoro merupakan pakan yang kaya akan nutrien dan tepung darah sebagai sumber asam-asam amino yang dapat meningkatkan daya cerna dan tidak kalah pentingnya juga dipengaruhi oleh kerja mikroorganisme rumen dalam mencerna isi rumen secara cepat sehingga bila rumen sudah kosong dengan kata lain semua bahan yang sudah habis tercerna dan ada pula yang lolos masuk ke abomasum untuk mengalami proses-proses degradasi yang lebih lanjut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Church dan Fontenot (1979) bahwa, tingkat daya cerna dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jenis makanan dan kerja mikroorganisme rumen (isi rumen).

Peningkatan daya cerna protein lantoro dengan suplementasi tepung darah kemungkinan disebabkan adanya nutrien yang cukup tinggi pada ransum tersebut yang dibutuhkan mikroba sehingga meningkatkan efektifitas mikroorganisme untuk mencerna ransum. Hal ini sesuai yang dilaporkan oleh Huitema (1986), bahwa pakan yang kaya akan protein menyebabkan bakteri akan dapat lebih baik menjalankan aktifitasnya sehingga daya cerna pakan tersebut menjadi lebih tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan :

1. Pemberian pakan basal lamtoro terhadap ternak kambing dapat meningkatkan daya cerna bahan kering dan protein sedangkan jerami padi amoniasi memperlihatkan daya cerna protein dan bahan kering yang lebih rendah dibandingkan dengan lamtoro akan tetapi dapat digunakan sebagai pakan alternatif karena melihat dari rata-ratanya yang cukup tinggi juga.
2. Berdasarkan peubah yang diukur pada penelitian memberikan indikasi bahwa lamtoro dapat digunakan sebagai hijauan yang cukup memuaskan pada kambing Peranakan Ettawa dengan suplementasi tepung darah.

Saran

Suplementasi tepung darah dengan ransum basal lamtoro dapat diterapkan pada ternak kambing untuk melibat keragaman penggemukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S., A. Halim., T. Subiardi dan Anidarmo. 1985. Pertanian Tanaman Padi. Dalam Limbah Hasil Pertanian F.G. Winarno, A.F.S. Boediman, T. Silitonga dan B. Soewardi (ed). Kantor Menteri Muda Urusan Produksi Pangan. Jakarta.
- Anggorodi, R. 1984. Ilmu Makanan Ternak Umum PT. Gramedia. Jakarta.
- Arora, S.P. 1989. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Anonimous. 1984-1985. Pemanfaatan Limbah Pertanian Untuk Makanan Ternak. Penerbit Departemen Pertanian. Jakarta.
- Akin, D.E., Gordon, G.L.R. and Hogan, J.P. 1983. Rumen Baeterial and Fungal Degradation of Digitaria Pantzii Grown With or Without Sulfur. Applied and Enviromental Microbial.
- Baldwin, R.L. and M.J. Allison. 1983. Rumen Metabolism. *J. Anim. Sci.*, 37 : 461-477.
- Church, D.C., and Fontenot. 1979. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant. Volume 3. Departement of Animal Science Oregon State University, New York.
- Crowder, L.V., and H.R. Cheda. 1978. Tropical Grassland Husbandry. Longman Group Ltd. London and New York.
- Egan, A.R. 1985. Principles of suplementation of poor quality roughages with nitrogen. In Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agriculture Residues. Dixon, R.M. (ed). IDP Canberra, Australia.
- Ford, C.W. and R. Elliot. 1987. Biodegradability of Mature Grass Cell Walls in Relation to Chemical Composition and Rumen Microbial Activity. *J. Agric. Sci.*, 108 : 210-207.
- Gaspersz, V. 1994. Metode Perancangan Percobaan. Armico. Bandung.
- Ginting, S.P. 1992. Antara Konsumsi dan Kecernaan. Bulletin PPSKI No. 27 th April-Juni, Jakarta.
- Girisonta. 1995. Hijauan Makanan Ternak Potong, Kerja dan Perah. Penerbit Kanisus, Yogyakarta.
- Hungate, R.E. 1966. The Rumen and Its Microbes. Academic Press, New York and London.

- Huitema, H. 1986. *Peternakan di Daerah Tropis Arti Ekonomi dan Kemampuannya*. Penerbit Yayasan Obor Indonesia dan PT. Gramedia, Jakarta.
- Helmer, L.G. and E.e Bartlei, 1971. Progress in the utilization of urea as a protein replaces for Ruminants *J. Dairy Sci.* 54.
- Ibrahim, M.N.M. 1983. Physical, Chemical, Physio-Chemical and Biological Treatment of Crop Residues. In: *The Utilization of Fibrous Agricultural Residues*, Ed: G.R. Pearce. Australian Government Publishing Service, Canberra.
- _____. 1986. Effect of *Gliricidia Maculate* Leaves on the Duration of Urea-amonia Treatment of Rice Straw. In: *The Utilization of Fibrous Agricultural Residues as Animal Feeds*. Ed: P.T. Doyle. International Development Program of Australian Universitas and Colleges Limited, Canberra.
- Jayasurya, M.C.N. and G.R. Pearce. 1983. The Effect of Ureage Enzim on Treatment Time and Nutritive Value of Straw Treated Ammonia as Urea. *Anim. Feed Sci. and Technol.* 8: 271.
- Jouany, J.P. and J. Senaud (1979). Role of Rumen Protozoa in the Digestion of Food Cellulolistic Materials, *Ann. Rech. Vet.* 10: 261:263.
- Komar, a. 1984. *Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak*. Yayasan Dian Grahita, Indonesia.
- Khan, A.K.M.A. and C.H. Davis. 1981. Effect of Treating paddy straw with ammonia (generated from urea) on performance of local and cross-breed lactang Cows. In: *Proceedings of a Seminar on Maximun Livestock Production from Minimum Land*, Bangladesh Agricultural University, Mimensingh, Bangladesh.
- Lambourne , T.L. 1974. *Cattle Nutrient Tropical Beef Cattle Producton*. A.A.U.C.S. Academic Pti, Ltd, Australia.
- Murtiadjo, A.B. 1992. *Pedoman Meramu Pakan Unggas*, PT. Gramedia, Jakarta.
- Mc Manus, W.R. Manta, L., Mc Farlane, J.D. and Gray, A.C. 1972 The Effects of Diet Supplements and Gamma Irradiation on Dissimulation of Low-Quality Roughages by Ruminants. Studies on the Torylenebag Technigue and Effect of Supplementation of Base Ration. *JH Agric. Sci.*, Cambridge, 79 : 27 - 40.
- Ortigue., J.P. Fontenot and J.G. Ferry. 1988. Digesta Flows in Sheep Fed Poor-Quality Hay Supplemented with Urea and Carbohydrates. Virginia Polytecnic Institute and State University Blackburg 24061. *J. Anim. Sci.*, 66 : 975-983.



- Oji, U.I. and D.N. Mowat. 1997. Breakdown of Urea to ammonia for treating corn stover. *J. Anim Sci.* 57 : 828.
- Pigden, W.J. and D.P. Heaney. 1969. Lignocellulose in Ruminant Nutrition. Advances in Chemistry Series. American Chemical Society Publication.
- Parakkasi, A. 1987. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Angkasa, Bandung.
- Ranggang, M.B. 1991. Metabolisable Protein Requirement for Growth of Steers Grazing Irrigated pasture. Thesis. Washington State University, Pullman.
- Reksohadiprodjo. 1985. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. BPFE. Yogyakarta.
- Rangkuti, M. 1987. Meningkatkan Nilai Pemakaian Jerami Padi Sebagai Pakan Ruminansia dengan Suplementasi. Prosiding Seminar Ilmiah Ruminansia. Cisarua.
- Siregar, S.B. 1994. Ransum Ternak Ruminansia. Penerbit PT. Penebar Swadaya, Bogor.
- Sugeng, Y.B. 1992. Sapi Potong. Swadaya, Jakarta.
- Soewardi, B. 1974. Ilmu Makanan Ternak Ruminansia. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Sudstol, F., and E. Owen. 1984. Straw and Other Fibrous by Product as Feed. Elsevier, Amsterdam.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekodjo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Titgemayer, E.C., N.R. Merchen, and L.L. Berger. 1989. Evaluation of Soybean Meal, Corn Gluten Meal, Blood Meal and Fish Meal as Source of Nitrogen and Amino Acids Disappearing from the Small Intestine of Stress *J. Anim Sci.* 51 : 813
- Wongsrikeano, W., and M. Wanapat. 1985. The Effect of Urea Treatment of Rice on The Feed Intake and Live-Weight Gain of Buffaloes. Departement of Animal Science, Khon Kaen University, Khon Kaen Thailand.
- Williams, P.E.V., and G.M. Innes. 1975. Effect of Amonia from Urea Hydrolysis on Dry Matter Loss from Darco Bags of Barley Straw. *Anim Prod.* 34 : 385.