

PENGUNAAN N MUDAH TERSEDIA PADA PAKAN BASAL RUMPUT LAPANGAN PADA KAMBING LEPAS SAPIH

KUSWANDI¹, MUCHJI MARTAWIDJAJA¹, ZULBARDI MUHAMMAD¹, BAMBANG SETIADI¹, dan DIDI BUDI WIYONO²

¹Balai Penelitian Ternak
P. O. Box 221, Bogor 16002, Indonesia

²Instalasi Pengkajian dan Penerapan Teknologi Pertanian, Grati, Pasuruan

(Diterima dewan redaksi 4 Agustus 2000)

ABSTRACT

KUSWANDI, MUCHJI MARTAWIDJAJA, ZULBARDI MUHAMMAD, BAMBANG SETIADI, and DIDI BUDI WIYONO. 2000. Rumen degradable nitrogen inclusion in a native pasture diet for weaner goats. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 5 (4): 219-223.

A complete block design was applied to employ 40 weaner goats, initial weighing average of 14.6 kg, which were grouped into 5 supplementary treatments, i.e. 125, 250, 300, 350 dan 400 g of skim milk/d. Each animal received 1.25 kg gliricidia leaves. Mixed pasture was consumed freely. The research was conducted in Tanjungrejo village, Tongas district, Probolinggo. A digestibility study was conducted for 7 days. Measurements included nutrient intakes and digestibilities, liveweight gain, and feed conversion ratio. Data were analyzed using the GLM procedure of SAS (SAS, 1986). The results showed that the medium skim milk level (300 g/d) gave the highest dry component digestibility. Cell wall digestibility from the group given 125-300 g skim milk/d was higher ($P < 0.05$) than those given 350-400 g/d. No significant ($P > 0.05$) difference in organic matter or protein digestibility was found among treatments. Supplementation with 350 g skim milk/d gave higher protein or digestible protein consumption ($P < 0.05$), while supplementation with 125 g/d gave the best feed utilization efficiency. Levels at 125-250 g skim milk/d gave weight gain of about 65 g/d, while at more than 250 g gave 57 g/d or less. The best feed conversion ratio (7.8) was obtained in the group fed 125 g skim milk/d. In order to optimize microbial activity in the rumen, provision of slowly rumen degradable protein sources such as legumes, or rumen undegradable protein is of great importance.

Key words: Rumen degradable N, weaner goats, digestibility, average daily gain

ABSTRAK

KUSWANDI, MUCHJI MARTAWIDJAJA, ZULBARDI MUHAMMAD, BAMBANG SETIADI, dan DIDI BUDI WIYONO. 2000. Penggunaan N mudah tersedia pada pakan basal rumput lapangan pada kambing lepas sapih. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 5 (4): 219-223.

Suatu penelitian telah dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok terhadap 40 ekor kambing lepas sapih dengan bobot badan awal rata-rata 14.6 kg yang dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan berupa penambahan skim sebanyak 125, 250, 300, 350 dan 400 g/ekor/hari. Masing-masing ternak diberi 1.25 kg daun gliricidia. Campuran rumput dan rambanan dikonsumsi *ad libitum*. Penelitian dilakukan di desa Tanjungrejo, Kecamatan Tongas, Kabupaten Probolinggo. Uji pencernaan pakan dilakukan selama 7 hari. Pengukuran meliputi konsumsi dan pencernaan zat makanan, pertambahan bobot badan, dan konversi pakan. Data diolah menggunakan prosedur GLM dari SAS (SAS, 1986). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencernaan komponen bahan kering tertinggi dicapai pada pemberian 300 g skim/ekor/hari. Pencernaan dinding sel pada pemberian 125-300 g skim/hari lebih tinggi ($P < 0,05$) dari pada pemberian 350-400 g/hari. Tidak ada perbedaan nyata ($P > 0,05$) pada pencernaan bahan organik atau protein antar perlakuan. Pemberian 125 g skim/ekor/hari menghasilkan efisiensi penggunaan pakan terbaik, namun tidak berbeda nyata dibanding perlakuan lain ($P > 0,05$), kecuali pada pemberian 400 g/ekor/hari. Pemberian 350-400 g/hari menunjukkan efisiensi paling jelek. Pemberian skim sebanyak 125-250 g/ekor/hari menghasilkan pertambahan bobot badan sekitar 65 g/ekor/hari, sedangkan bila lebih dari 250 g/ekor/hari hanya menghasilkan pertambahan bobot badan 57 g/ekor/hari atau kurang. Angka konversi pakan terbaik (7,8) pada penambahan 125 g skim/ekor/hari. Untuk menjamin optimalisasi kegiatan mikroba di rumen perlu dilengkapi sumber protein lambat dicerna di rumen, seperti penggunaan daun leguminosa atau penambahan protein lolos cerna di rumen.

Kata kunci: N tersedia, kambing lepas sapih, pencernaan, pertambahan bobot badan

PENDAHULUAN

Rendahnya produktivitas ternak kambing di Indonesia antara lain disebabkan oleh pakan basal yang tinggi kandungan serat kasarnya, dan rendah pencernaan dan kandungan proteinnya, sehingga konsumsi pakan tidak mencukupi kebutuhan pertumbuhannya (EGAN,

1986). Untuk menghasilkan produktivitas yang optimal, perlu ditambah dengan jenis pakan lain yang berkualitas tinggi dan mudah didapat antara lain daun leguminosa. Disamping itu perlu diketahui kombinasi yang tepat agar penggunaannya pada ternak yang sedang bertumbuh menjadi efisien.

Dalam menggunakan pakan tambahan, perlu juga dipertimbangkan kemudahan mendapatkannya dan kualitasnya. Sebagai contoh, pada masa-masa mahalnya harga bahan konsentrat, hijauan leguminosa pabon seperti lamtoro, gliricidia dan kaliandra dapat dipakai sebagai sumber protein disamping kemudahannya didapatkan sepanjang tahun. Namun demikian, hasil-basil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan daun leguminosa pabon ini belum menghasilkan pertambahan bobot badan yang optimal pada kambing (SITORUS, 1996), domba dan sapi (MANURUNG, 1989). Sebaliknya hanya dengan proporsi tinggi dalam ransum tanpa konsentrat, hijauan ini mampu menaikkan pertambahan bobot badan yang mencolok (SUPRIYATI, *et al.*, 1995). Hal ini diduga karena pengaruhnya terhadap kegiatan bakteri di dalam rumen.

Sementara ini pakar nutrisi ternak dalam menganalisa penyebab naiknya produktifitas ternak hampir selalu menghubungkan dengan tingginya kandungan nitrogen (N) dan kecemasan pakan tambahan di dalam rumen, namun usaha mempercepat ketersediaan N untuk meningkatkan aktifitas bakteri di dalam rumen (SITOTUS, 1996) atau proteksi pakan tambahan (HARYANTO *et al.*, 1993) tidak selalu berhasil memperbaiki produktifitas ternak. Selain itu usaha proteksi protein dapat mengganggu kegiatan bakteri di dalam rumen (KUSWANDI, 1990a), tidak memperbaiki produksi susu (ASH *et al.*, 1992) atau bahkan membuat ketergantungan pada protein untuk proses-proses metabolisme tubuh (VAN HOUTERT *et al.*, 1990) maupun untuk produksi.

Tulisan ini menyajikan hasil penelitian pengaruh tingkat pemberian N mudah tersedia pada kambing yang menerima hijauan alam dan daun gliricidia sebagai penyedia N yang lambat dicerna di rumen.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok. Ternak yang digunakan adalah kambing lepas sapihan yang dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan, dengan ulangan 8 (delapan) ekor. Ternak yang digunakan milik dan di lokasi petani desa Tanjungrejo, Kecamatan Tongas, Kabupaten Probolinggo dengan bobot awal rata-rata 14.6 kg. Sebelum digunakan untuk penelitian, ternak ini dibiasakan dengan pemberian pakan rumput alam, rambanan atau daun-daunan, dan hanya sewaktu-waktu diberi dedak padi.

Temak digembalakan selama 6 jam/hari pada padangan yang mengandung hijauan rambanan (daun tanaman semak) dan rumput alam segar. Air minum disediakan *ad libitum*. Gliricidia layu diberikan sebanyak 1,25 kg per ekor per hari (dari kondisi segarnya). Skim yang digunakan adalah skim yang diperuntukkan ternak dengan kandungan protein

32,73% dari bahan kering. Campuran hijauan rambanan dan rumput alam mengandung protein berkisar antara 9,5 sampai 19,7% dari bahan kering dan 9,6-11,8 MJ ME/kg bahan kering, sedangkan daun gliricidia mengandung protein sebesar 28,8% dari bahan kering dan 11,0 MJ ME/kg bahan kering.

Perlakuan yang digunakan adalah :

- I Penambahan 125 gram skim
- II Penambahan 250 gram skim
- III Penambahan 300 gram skim
- IV Penambahan 350 gram skim
- V Penambahan 400 gram skim

Skim diberikan sebelum bahan pakan lain, kemudian diikuti pemberian daun gliricidia. Pekerjaan ini dilakukan dikandang. Hijauan lain diberikan setelah ternak tidak mau makan pakan yang sudah disajikan, yaitu dengan cara menggembalakan ternak tersebut dalam padang yang mengandung rambanan dan rumput alam.

Perkiraan konsumsi seluruh pakan selama pembesaran dilakukan dengan urutan di atas, tetapi perkiraan konsumsi pakan dari padang penggembalaan dilakukan dengan penyediaan jenis-jenis hijauan yang bersangkutan dan terukur, dan disajikan di kandang tanpa penggembalaan. Hal ini dilakukan dalam waktu 24 jam setiap satu minggu. Jumlah yang diberikan dan sisa dari semua pakan dicatat, dan konsumsi rata-rata ini dikoreksi dengan kapasitas konsumsi yang diperoleh dari penelitian kecemasan pakan.

Penelitian kecemasan pakan dilakukan selama satu minggu dengan cara mengukur konsumsi pakan dan jumlah faeces ternak yang dikandangkan. Konsumsi dihitung dari komponen bahan kering pakan yang diberikan dikurangi komponen bahan kering sisa pakan. Komponen bahan kering pakan tercerna dihitung dari konsumsi komponen bahan kering pakan dikurangi komponen bahan kering faeces.

Bobot badan dicatat pada awal dan akhir penelitian untuk mengetahui pertambahannya.

Data diolah menggunakan prosedur GLM dari SAS (SAS, 1986) dan bilamana diperlukan, dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan.

HASIL

Dalam penelitian ini tidak seluruh jumlah skim dapat dikonsumsi mengingat kurang terbiasanya ternak mengkonsumsi konsentrat selain dedak padi.

Secara umum, pemberian skim sedang (300 g/hari) menghasilkan kecemasan komponen bahan kering tertinggi. Namun perbedaan itu hanya nyata ($P < 0,05$) pada kecemasan bahan kering hila dibandingkan dengan yang taraf tinggi (400 g/hari), sedangkan kecemasan

dinding sel pada pemberian 125-300 g skim/hari lebih tinggi ($P < 0,05$) dari pada nilai dari pemberian 350-400 g/hari (Tabel 1). Tidak ada perbedaan nyata ($P > 0,05$) pada kecemasan bahan organik atau protein antar perlakuan.

Selain dinding sel, semua komponen zat makanan menunjukkan angka konsumsi tertinggi ($P < 0,05$) pada pemberian 350 g skim/hari (Tabel 2). Namun perbedaan hanya nyata ($P < 0,05$) antara pemberian 350 g dengan 125 dan 400 g skim untuk bahan organik (838 vs 445-471 g/ekor/hari), bahan organik tercerna (688 vs 358-584 g/ekor/hari). dan energi metabolis (10,3 vs 5,4-5,8 MJ/ekor/hari). Terhadap taraf pemberian yang lain, tidak ada perbedaan ($P > 0,05$). Pemberian 350 g skim/ekor/hari menghasilkan konsumsi protein atau protein tercerna lebih tinggi ($P < 0,05$) dari pada taraf pemberian lain, namun antar taraf pemberian yang lain konsumsinya tidak berbeda ($P > 0,05$).

Bila dinyatakan dengan persentase dari bobot badan, konsumsi bahan kering dalam penelitian ini mencapai 3,4- 4,7%.

Tidak ada perbedaan konsumsi pakan (energi) antar perlakuan secara nyata ($P > 0,05$), walaupun nilai pada pemberian 250 atau 350 g skim/ekor/hari cenderung lebih tinggi dari pada yang lain.

Pemberian skim di atas 250 g/ekor/hari cenderung menurunkan pertambahan bobot badan, namun penurunan baru nyata ($P < 0,05$) bila penambahan 400 g skim/ekor/hari dilakukan (Tabel 3). Dilihat dari perubahan bobot badan menurut jumlah konsumsi pakan, pemberian skim taraf terendah (125 g/ekor/hari) menghasilkan efisiensi terbaik, namun tidak berbeda nyata dibanding perlakuan lain ($P > 0,05$), kecuali dengan taraf pemberian tertinggi (400 g/ekor/hari). Selanjutnya, pemberian taraf tinggi (350-400 g/ekor/hari) menunjukkan efisiensi paling jelek.

Tabel 1. Kecernaan (%) rata-rata zat makanan pada kambing yang diberi skim

Kecernaan	125 g skim	250 g skim	300 g/hari	350 g/hari	400 g skim
Bahan kering	80,09ab	80,96ab	85,33b	80,31ab	76,66a
Bahan organik	81,43	81,74	86,13	82,14	80,13
Protein	87,22	85,51	87,66	86,16	84,59
Dinding sel	74,20b	73,55b	81,78b	65,81a	65,45a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Tabel 2. Konsumsi (g/hari) rata-rata zat makanan dan energi (MJ ME) pada kambing yang diberi skim selama uji kecernaan

Kecernaan	125 g skim	250 g skim	300 g/hari	350 g/hari	400 g skim
Bahan organik	471,2a	673,0ab	564,4ab	837,7b	444,9a
Bahan organik tercerna	384,3a	550,4ab	486,1ab	688,0b	358,4a
Protein	104,2a	119,3a	98,6a	198,3b	115,2a
Protein tercerna	91,4a	101,9a	86,4a	170,9b	97,4a
Dinding sel	268,5	370,7	314,8	366,0	243,1
Energi	5,8a	8,3ab	7,3ab	10,3b	5,4a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Tabel 3. Perkiraan konsumsi bahan kering (g/hari), energi metabolis (MJ ME), pertambahan bobot badan (g/hari) dan konversi pakan (g konsumsi bahan kering/g perubahan bobot badan) rata-rata pada kambing yang diberi skim selama penelitian pembesaran

Kecernaan	125 g skim	250 g skim	300 g/hari	350 g/hari	400 g skim
Konsumsi:					
Bahan kering	509,4	806,9	695,5	912,1	638,8
ME	5,2	8,2	7,9	8,6	6,2
Pertambahan bobot badan	65,6b	66,4b	57,4b	53,2b	31,5a
Konversi pakan	7,8a	12,2ab	12, lab	17,2b	20,3b

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini penambahan skim pada berbagai tingkat (125-400 g/ekor/hari) tidak memberikan respons yang linier dan bahkan tidak menghasilkan pertambahan bobot badan yang maksimal, walaupun kapasitas konsumsi pakan termasuk tinggi (3,4% dari bobot badan atau lebih) untuk ukuran ruminansia kecil yang diberi pakan bukan pelet (KEARL, 1982). Penyesuaian diri ternak terhadap pemberian skim memakan waktu lama, dan bahkan sampai akhir penelitian pembesaran, target jumlah pemberian dari masing-masing perlakuan tidak dicapai. Pemaksaan pemberian hingga mencapai maksimal dapat mengakibatkan perut kembung, sehingga dalam penelitian ini pemberian disesuaikan dengan kemampuan temak dalam batas tidak menyebabkan kembung. Namun ternyata dalam waktu-waktu berikutnya ternak mengurangi konsumsi skim yang jumlahnya sudah ditentukan. Hal ini mungkin dikarenakan bau atau rasanya yang kurang disukai (anyir), sehingga diperlukan perhatian untuk memberikan atraktan. Selebihnya, ternak lebih suka mengkonsumsi hijauan rambanan atau daun-daunan dari pada mengkonsumsi rumput alam.

Kecernaan pakan umumnya tinggi kecuali kelompok ternak yang diberi 400 g skim/ekor/hari. Hal ini tidak lazim pada ruminansia mengingat tingginya porsi konsentrat pada umumnya menaikkan kecemasan bahan organik (KUSWANDI, 1990b). Namun demikian, seperti halnya pada taraf pemberian skim yang lain, jumlah yang sebenarnya dikonsumsi lebih rendah dari pada yang diprogramkan. Diduga hal ini akan menghentikan ternak untuk makan walaupun kebutuhan energi belum terpenuhi, apalagi hijauan pakan tidak segera diberikan. Akibat berikutnya adalah dimulainya aktifitas mengkonsumsi daun gliricidia, walaupun sedikit. Selebihnya ternak mengkonsumsi rambanan atau rumput alam yang diberikan pada waktu berikutnya. Sebagai dampaknya, porsi bahan organik berasal dari hijauan pakan mungkin lebih banyak. Hal ini terbukti dengan rendahnya kecemasan dinding sel bahkan pada taraf pemberian skim tinggi (350-400 g/ekor/hari).

Pada program pemberian 350 g skim/ekor/hari, konsumsi protein atau protein dapat dicerna menunjukkan angka terbaik, masing-masing 198 dan 171 g/ekor/hari, selama masa pengamatan kecemasan pakan, sedangkan tarap pemberian 300 g/ekor/hari paling rendah (.99 dan 86 g/ekor/hari). Walaupun demikian, selama pembesaran kedua perlakuan ini menghasilkan pertambahan bobot badan yang tidak berbeda (53-57 g/ekor/hari). Dengan perkiraan yang sama dengan di atas, ternak tidak mampu mengkonsumsi sejumlah skim yang diprogramkan.

Dilihat potensinya, nampak bahwa dalam penelitian ini penambahan skim dalam jumlah tinggi tidak menaikkan bobot badan secara nyata, walaupun program penambahan 250 g skim/ekor/hari menghasilkan pertambahan bobot badan tertinggi (66 g/ekor/hari). Selanjutnya mungkin dapat disarankan untuk memberikan zat-zat makanan yang kekurangan pada pemberian skim sebanyak 125-250 g/ekor/hari agar pertambahan bobot badannya mencapai lebih dari 66 g/ekor/hari. Penambahan dalam jumlah lebih dari 250 g/ekor/hari hanya menghasilkan pertambahan bobot badan 57 g/ekor/hari atau kurang, menunjukkan makin turunnya efisiensi penggunaan pakan.

Dilihat dari segi efisiensi, dari sejumlah perlakuan pemberian skim, hanya dengan program penambahan 125-300 g/ekor/hari saja penambahan dianggap efisien dengan nisbah konversi pakan 7,8-12,2. Walaupun nisbah konversi pakan pada pemberian 250 dan 300 g/ekor/hari tidak terlalu berbeda, namun secara biologis potensi produksinya lebih tinggi (66 g/ekor/hari) pada pemberian 250 g/ekor/hari. Hal ini semakin memperkuat alasan untuk membatasi pemberian konsentrat (skim) hingga maksimal 250 g/ekor/hari. Dalam hal ini angka konversi pakan terbaik (7,8) pada penambahan 125 g skim/ekor/hari menunjukkan kelebihan dalam metabolisme di dalam jaringan tubuh temak.

Skim mengandung protein yang mudah tersedia di rumen untuk pertumbuhan dan aktifitas mikroba di rumen. Hal ini mengandung dua konsekuensi yaitu bahwa asam amino dari skim habis tercerna menjadi amonia di rumen, atau kontinuitas tersedianya amonia di rumen tidak terdistribusi merata selama ternak makan (DATTA et al, 1979; DEVENDRA, 1983). Untuk menjamin optimalisasi kegiatan mikroba di rumen perlu dilengkapi sumber protein lambat dicerna di rumen, seperti penggunaan daun leguminosa (DEVENDRA, 1984,1986; MANURUNG, dan ZULBARDI,1991; RANGKUTI et al, 1984;1985; RUBOWO et al, 1983). Hal ini dimungkinkan untuk ditempuh hila sebagian protein pakan lolos dari pencernaan di rumen. Kemungkinan kedua adalah hila protein yang lolos cerna di rumen terlalu sedikit, yaitu sumber asam amino diharapkan hanya dari basuhan bakteri dari rumen. Pada kondisi demikian, produktifitas ternak diduga akan tidak optimal.

Dengan jumlah pemberian daun gliricidia sama untuk semua perlakuan, maka kalau jumlah konsumsi skim makin tinggi, akan menurunkan nisbah N tersedia dan lambat (sedikit) dicerna. Kondisi ini menggambarkan bahwa dengan protein lambat (sedikit) dicerna dari daun gliricidia menghasilkan pertambahan bobot badan dan efisiensi penggunaan pakan yang baik. Pada taraf penambahan N mudah tersedia lebih tinggi hendaknya diikuti penambahan protein terlindung yang lebih tinggi. Lebih lanjut dapat direkomendasikan perlunya kombinasi antara sumber N tersebut dengan tingkat tertentu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penambahan skim 125-250 g/ekor/hari memungkinkan untuk pertumbuhan kambing lepas sapih.

Efisiensi penggunaan pakan terbaik dicapai pada penambahan 125 g skim/ekor/hari.

Dapat disarankan bahwa pada taraf penambahan N mudah tersedia lebih tinggi hendaknya diikuti penambahan protein terlindung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada sdr. Bambang Suryanto dan Sugyane Mahaputra dari Instalasi Pengkajian dan Penerapan Teknologi Pertanian Grati, Pasuruan atas koordinasi pelaksanaan penelitian dengan peternak sehingga penelitian dapat dilaksanakan. Juga kepada sdr. Ir. Uum Umiyasih dan Sriyana, masing-masing Kepala Instalasi dan Kepala Laboratorium Instalasi Pengkajian dan Penerapan Teknologi Pertanian Grati, Pasuruan atas bantuannya dalam menganalisa sampel pakan dan faeces.

DAFTAR PUSTAKA

- ASH, J.R., PST VINCENT WELCH, S.K. GULATI, T.W. SCOTT and G.H. BROWN. 1992. Manipulation of the fatty acid composition of milk by feeding protected canola seeds. *J. Dairy Sci.* 75: 1090-1096.
- DATTA, M.H.W., SOEHARSONO DAN H. DJUNED. 1979. Pengaruh penggantian rumput lapangan oleh hijauan kaliandra (*Calliandra calothyrsus* Meisen) terhadap pertumbuhan temak domba betina. Proc. Seminar Penelitian dan Penunjang Pengembangan Peternakan, Lembaga Penelitian Peternakan, Bogor.
- DEVENDRA, C. 1983. Tree leaves for feeding goats in humid tropics. Proc. *The 5th World Conference on Animal Production*, Tokyo. 543 - 544.
- DEVENDRA, C. 1984. The nutritive value of *Leucaena leucocephala* cv Peru: Balance and growth studies with goat and sheep. *Malaysian Agriculture Research and Development Institute Research Bulletin*, 10, 138 - 150.
- DEVENDRA, C. 1986. The comparative utilization of *Leucaena leucocephala* cv Peru by goats and sheep in Malaysia. *Philippine J. of Vet. and Anim. Sci.* 9 (1-4) : 188
- EGAN, AR. 1986. Principles of supplementation of poor quality roughages with nitrogen. *ProG. Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues* - 1985. IOP of Australian Universities & Colleges, 49-58.
- HARYANTO, B., KUSWANDI, A. WILSON, S.S. SITORUS, C.A. BUDIMAN. 1993. Efisiensi penggunaan pakan mengandung protein berfornaldehid pada domba. *Ilmu dan Peternakan Vol. 6, No.1*: 18-20.
- KEARL, L.C. 1982. *Nutrient Requirements of Ruminants in Developing Countries*. IF I, Utah, Agric. Exp. Sta. Utah State Univ., Logan, Utah.
- KUSWANDI. 1990a. Biokinetika urea pada domba muda yang diberi casein. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dasar I*, 245 - 249. Puslitbang Biologi LIP!. Bogor.
- KUSWANDI. I 1990b. Potensi glukoneogenik dari beberapa bahan pakan sumber protein pada domba muda yang diberi casein. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dasar I*, 260 - 265. Puslitbang Biologi LIP!. Bogor.
- MANURUNG, T. 1989. Manfaat Leguminosa Pohon Sebagai Sumber Protein Ransum Berjerami Fakti Yang Diperkaya dengan Urea dan Tetes. *Disertasi*, Fakultas Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- MANURUNG, T dan ZULBARDI. M. 1991. Evaluasi leguminosa pohon secara *in vitro*. *Pros. Seminar Pengembangan Peternakan dalam Pembangunan Ekonomi Nasional* di Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedinnan Puwokerto tanggal 4 Mei 1991 di Purwokerto.
- RANGKUTI, M., I.W. MATHIUS dan J.E. VAN EYS. 1984. Penggunaan *Gliricidia maculata* oleh ruminansia kecil: Konsumsi, pencernaan, dan performans. *ProG. Pertemuan Ilmiah Ruminansia Kecil*, 22 - 23 Nopember 1983. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor, Indonesia.
- RANGKUTI, M., H. PULUNGAN dan J.E. VAN EYS. 1985. Effect of intermittent feeding of *Gliricidia maculata* on the utilization of Napier grass by growing sheep and goats. *Working Paper No. 56*. SR-CRSP Balitnak, Bogor, Indonesia.
- RUBOWO, S.W., Y.E. HEDIANTO, D.A. EKOWATI and Minto. 1983. Feeding giant *Leucaena leucocephala* to local goats. *ProG. the 5th World Conference on Animal Production, Tokyo. Vol. 2*. pp. 549 - 550.
- SAS. 1986. *SAS System for Linear Models*. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- SITORUS, S.S. 1996. Pemberian suplemen daun lamtoro pada kambing yang mendapat jerami sebagai ransum pokok. *Ilmu dan Peternakan Vol 2*: 95-98.
- SUPRIYATI, LG.M. BUDIARSANA, YOSEF SAEPUJIN dan I K. SUTAMA. 1995. Pengaruh pemberian gliricidia terhadap kinerja reproduksi dan produksi domba ekor gemuk. *Ilmu Ternak dan Veteriner 1(1)*: 16-20.
- VAN HOUTERT, M.FJ., H.B. FERDOCK and R.A. LENG. 1990. Factors affecting food efficiency and milk yield of cows offered straw-based diets. *Animal Production* 51 : 321-332.