

Effects of Feed Quality on Rumen Microbial Protein Synthesis in Sheep

Hermanto, H. Soetanto and Soebarinoto¹

¹Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang.

ABSTRACT: Microbial protein synthesis (MPS) in the rumen was estimated by the excretion of purine derivatives concentration (allantoin, uric acid, xanthine and hypoxanthine) in the urine of 16 rams of local breed. They were randomly allocated into 4 dietary regimes (as a treatment) i.e.: A (deficient in RDN); B (sufficient in the RDN); C (deficient in RDN but sufficient in UDN) and D (sufficient in both RDN and UDN) with 4 replicates in each treatment. Additional parameters measured were

feed intake, digestibility, body weight change, nitrogen balance and wool production. The results showed that MPS was depressed in the rumen of rams consuming a ration that deficient in RDN. It was found that in the rumen of rams consuming diets B and D, MPS was substantially improved. The average MPS in this study varied between 1.1 - 4.6 g N/day or equivalent to 17.2 - 33.1 g N/kg DOMR. Suggesting that a normal MPS requires sufficient supply of RDN or UDN or combination of both.

Key Words: Microbial Protein Synthesis, Purine Derivatives, Sheep

Pendahuluan

Rendahnya kualitas pakan pada domba seperti yang umum terjadi di daerah tropis menyebabkan kebutuhan protein untuk ternak tersebut sebagian besar diperoleh dari pasok protein mikroorganisme rumen. Oleh sebab itu upaya untuk meningkatkan efisiensi sintesis protein mikroorganisme rumen perlu adanya suatu strategi pemberian pakan yang dapat diarahkan pada perbaikan kualitas pakan melalui suatu perlakuan maupun suplementasi.

Pendekatan kualitas pakan melalui RDN (*Rumen degradable Nitrogen*) dan UDN (*Undegraded Dietary Nitrogen*) ternyata lebih realistis digunakan pada ternak ruminansia, mengingat komponen RDN digunakan untuk perkembangan mikroorganisme rumen sedangkan komponen UDN dapat langsung dimanfaatkan untuk kepentingan ternak (ARC, 1984).

Estimasi sintesis protein mikroorganisme rumen dapat dilakukan melalui pengukuran derivat purin (allantoin, asam urat, xanthin dan hypoxanthin) yang diekskresikan dalam urin (Topps and Elliott, 1965). Dasar pemikiran metode ini adalah pada ternak ruminansia hampir semua asam nukleat yang ada di dalam intestine berasal dari mikroorganisme rumen. Sehingga hasil akhir dari katabolisme asam nukleat dalam bentuk derivat purin yang diekskresikan melalui urin dapat digunakan sebagai estimator sintesis protein mikroorganisme rumen.

Materi dan Metode

Penelitian ini menggunakan domba lokal jantan sebanyak 20 ekor umur 8 - 10 bulan dengan bobot badan berkisar dari 11 sampai 14 kg. Adapun pakan yang digunakan adalah jerami padi (J), jerami padi amoniasi dengan urea 4% dari bahan kering (JA), hay daun gliricidia (HG) dan mineral.

Domba yang digunakan sebagai materi penelitian ini dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu: kelompok digunakan untuk penentuan parameter utama sebanyak 16 ekor dan 4 ekor dengan fistula rumen digunakan untuk mengukur parameter penunjang. Semua ternak ditempatkan pada kandang individu yang dilengkapi dengan tempat penampungan feses dan urin. Pemberian pakan diberikan 2 kali sehari, yaitu pukul 08.00 dan 16.00, sedangkan air minum diberikan *ad libitum*.

Semua pakan sebelum diberikan pada domba dilakukan penentuan kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO), nitrogen (N) dan enersi metabolis (ME). Penentuan ME tersebut dilakukan dengan pendekatan pencernaan bahan organik secara *invitro* (Ibrahim, 1986 dan van der Meer, 1980). Penentuan kebutuhan RDN dan UDN pada masing-masing ternak sesuai dengan petunjuk ARC (1984), yaitu kebutuhan RDN (g/hari) = 1,25 ME (MJ/hari) dan kebutuhan UDN (g/hari) = 1,91 TN - ME (MJ/hari), dimana TN adalah kebutuhan N jaringan yang dalam penelitian ini ditentukan sebesar 0.588

ME. Selanjutnya untuk penentuan kandungan RDN dan UDN dalam pakan ditentukan dengan menggunakan teknik kantong nilon (Sampath et al., 1993 dan Walli et al., 1993). RDN adalah material N yang hilang dalam rumen selama waktu inkubasi 24 jam sedangkan UDN adalah residu yang tertinggal pada waktu inkubasi tersebut. Setelah itu material UDN tersebut diinkubasikan dengan HCl-pepsin selama 48 jam untuk menentukan kandungan DUN atau *Digestible UDN* (Sampath et al., 1983).

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah: perubahan bobot badan, kecernaan, retensi N, produksi bulu dan sintesis protein mikroorganisme. Perubahan bobot badan (PBB) diukur setiap 14 hari sekali. Kecernaan yang diukur adalah bahan organik yang terfermentasi dalam rumen (KBOR), kecernaan bahan organik di seluruh saluran pencernaan (KBO) dan kecernaan bahan organik dalam bahan kering (KBOBK). Nilai KBOR diestimasi melalui bahan organik yang hilang setelah inkubasi 24 jam dalam rumen melalui teknik kantong nilon. Sintesis protein mikroorganisme diukur melalui jumlah derivat purin didalam urine (allantoin, uric acid, xanthin dan hypoxanthin). Konsentrasi allantoin diukur dengan menggunakan metode "colorimetric", uric acid diukur melalui selisih antara kandungan uric acid sebelum dan setelah diinkubasikan dengan uricase, sedangkan xanthin + hypoxanthine di ukur melalui peningkatan uric acid setelah diinkubasikan dengan xanthine oxidase (Chen and Gomes, 1992). Setelah mengetahui total derivat purin, maka untuk mengestimasi derivat purin yang terabsorpsi di intestin digunakan persamaan (Chen et al., 1990): $Y = 0,84 X + (0,150 W^{0,75} e^{-0,25X})$ dimana, Y = ekskresi purin derivat dalam urin (mmol/hari) dan X

= absorpsi purin mikroorganisme (mmol/hari). Selanjutnya nilai absorpsi purin tersebut digunakan untuk mengestimasi pasokan N mikroorganisme rumen dengan menggunakan rumus : Pasokan N mikro-organisme (g/hari) = X * 0,727, dimana X adalah purin yang dapat diabsorpsi (mmol/hari). Penentuan konsentrasi NH₃ sesuai petunjuk Preston (1986) dan populasi protozoa menurut Abe et al. (1973). Produksi bulu diukur dengan cara mencukur bersih bulu disekitar pinggul pada saat awal penelitian, kemudian ditatoo pada batasan bulu yang akan diukur (2 x 2 cm²). Produksi bulu yang dimaksud adalah berat bulu bersih setelah direndam dan dicuci dengan tipol per luasan potong per waktu.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 4 perlakuan dan 4 kelompok. Selanjutnya untuk data penunjang (konsentrasi NH₃ dan populasi protozoa) tidak diikuti dalam rancangan ini mengingat tiap-tiap perlakuan hanya dicobakan pada 1 ternak yang difistula rumennya.

Perlakuan pada penelitian ini adalah : (A) Kurang RDN, yaitu ternak hanya mendapatkan pakan basal jerami padi tanpa amoniasi; (B) Cukup RDN, yaitu ternak hanya mendapatkan pakan basal jerami padi amoniasi; (C) Kurang RDN + UDN, yaitu ternak mendapatkan pakan basal jerami tanpa amoniasi ditambah dengan 100 g hay *Gliricidia* dan (D) Cukup RDN + UDN, yaitu ternak mendapatkan pakan basal jerami padi amoniasi ditambah dengan 100 g hay *Gliricidia*. Adapun kandungan nutrisi bahan pakan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1. Sedangkan analisis statistik menggunakan *analysis of varians* sedangkan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan menggunakan uji jarak Duncans.

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan pakan yang digunakan.

Kandungan Nutrisi	J	JA	HG
Bahan Kering (%)	79,56	60,37	84,54
Bahan Organik (g/kg BK)	766,00	851,00	908,00
Enersi metabolis (MJ/kg BK)	3,47	7,15	10,88
Nitrogen (g/kg BK)	7,02	13,21	37,23
RDN (g/kg BK)	1,08	9,00	26,00
UDN (g/kg BK)	5,94	4,21	11,23
DUN (g/kg BK)	0,23	0,32	6,07

Hasil dan Pembahasan

Dari tabel 1 terlihat, meskipun jerami padi mempunyai kandungan UDN, tetapi material ini tidak dapat dicerna didalam intestin, sedangkan pada hay gliricidia material UDN tersebut masih dapat dicerna di intestin sekitar 54 %. Hasil penelitian Oosting et al., (1990) yang dilaporkan oleh Walli et al. (1993) bahwa kandungan RDN dan UDN jerami padi adalah 2,35 dan 4,02%. Namun demikian jerami ini tidak dapat dikatakan sebagai sumber UDN, karena material ini sedikit sekali yang dapat dihidrolisis oleh enzim di intestin. Oleh sebab itu pasokan UDN yang dapat memberikan kontribusi pada ternak sebenarnya adalah bagian DUN (*Digestible UDN*), oleh sebab itu kebutuhan UDN dalam penelitian ini diperhitungkan dari pasok DUN.

Konsumsi nutrien pada masing-masing perlakuan selama penelitian serta perhitungan antara pasokan dan kebutuhan RDN/UDN dapat dilihat pada Tabel 2. Seperti halnya yang dikemukakan oleh Forbes (1977), bahwa kualitas pakan khususnya kandungan nitrogen, enersi dan pencernaan dapat berpengaruh pada tingkat konsumsi seekor ternak. Dari hasil penelitian ini bahwa besarnya konsumsi, pencernaan dan perubahan bobot badan dapat dilihat

pada Tabel 3.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pasokan RDN yang cukup akan memberikan kontribusi terhadap besarnya pencernaan dan perubahan bobot badan yang positif, begitu pula dengan suplementasi UDN. Seperti dijelaskan oleh ARC (1984) bahwa pendekatan kebutuhan RDN seekor ternak sangat dipengaruhi oleh besarnya enersi yang dikonsumsi, semakin tinggi enersi yang dikonsumsi oleh ternak maka akan semakin tinggi pula kebutuhan RDN.

Besarnya nilai pencernaan maupun perubahan bobot badan pada ternak yang mendapatkan RDN kurang dari kebutuhan dapat ditingkatkan apabila mendapatkan suplementasi dari UDN. Perubahan bobot badan ini juga dapat diterangkan melalui perhitungan retensi N yang dapat dilihat pada Tabel 4. Bines and Balch (1973) menyatakan bahwa terdapat korelasi yang positif antara retensi N dengan perubahan bobot badan lebih-lebih pada saat ternak sedang dalam phase pertumbuhan.

Ternak yang mendapatkan kurang RDN yang diikuti dengan kurang UDN akan mengakibatkan retensi N yang negatif, namun hal ini dapat ditingkatkan apabila mendapatkan suplementasi UDN. Selanjutnya RDN yang cukup akan memberikan kontribusi terhadap besarnya retensi N

Tabel 2. Konsumsi nutrien pada masing-masing perlakuan serta perhitungan antara pasokan dan kebutuhan RDN/UDN selama penelitian.

Konsumsi nutrien	Perlakuan			
	A	B	C	D
BK (g/hr)	196±37,93	327±34,43	328±24,40	370±48,12
KBOBK (g/hr) ^a	62±14,3	173±16,1	154±10,3	223±25,4
KBOR (g/hr) ^b	44±8,6	168±17,7	92±7,3	198±25,5
ME (MJ/hr)	0,68±0,13	2,34±0,25	1,42±0,11	2,80±0,36
RDN (g/hr)	0,21±0,04	2,94±0,31	1,30±0,13	4,03±0,51
UDN (g/hr) ^c	0,045	0,105	0,298	0,355
Asumsi kebutuhan :				
RDN (g/hr)	0,850	2,922	1,773	3,499
UDN (g/hr)	0,084	0,288	0,175	0,344

^a : bahan organik yang tercerna, dihitung dari selisih bahan organik yang masuk (konsumsi) dengan bahan organik yang dikeluarkan (feses).

^b : bahan organik yang terfermentasi didalam rumen, dihitung dari bahan organik yang hilang selama waktu inkubasi 24 jam melalui teknik kantong nilon.

^c : dihitung sebagai DUN.

Tabel 3. Pengaruh kualitas pakan terhadap konsumsi, kecernaan dan perubahan bobot badan.

	Perlakuan			
	A	B	C	D
Konsumsi BK (% dari BB)	1,73 ^a ±0,171	2,58 ^b ±0,101	2,61 ^b ±0,070	2,96 ^c ±0,058
Kecernaan B0 dalam BK (%)	31,93 ^a ±1,670	53,14 ^b ±1,503	47,29 ^b ±0,875	60,53 ^c ±2,391
PBB (g/kg BB hari)	-1,21 ^a ±0,947	0,50 ^{ab} ±0,320	0,06 ^a ±0,505	4,05 ^b ±2,373

^{a-c} : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01).

Tabel 4. Perhitungan fraksi N dan sintesis protein mikro- organisme rumen.

Fraksi N	Perlakuan			
	A	B	C	D
Konsumsi N (g)	1,41	4,46	3,72	6,00
N-feses (g)	1,54	1,96	2,43	1,76
N-urine (g)	2,99	2,16	1,98	2,29
Retensi N (g) ^a	-3,12 ^b	0,34 ^c	-0,69 ^d	1,95 ^e
Mikroorganisme rumen (g N/hari)	1,17 ^b	2,98 ^c	2,77 ^c	3,94 ^d

^a : Retensi N = konsumsi N - (N feses + N urine)

^{b-d} : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01).

Tabel 5. Konsentrasi NH₃ cairan rumen, populasi protozoa dan produksi bulu.

	A	B	C	D
Konsentrasi N-NH ₃ (mg/l) ^a	33,3	47,8	45,6	50,0
Populasi protozoa (10 ⁴ /ml) ^a	21,3	75,5	58,1	79,5
Produksi bulu (mg/cm ² /hari)	0,16 ^b ±0,002	0,28 ^c ±0,005	0,22 ^d ±0,003	0,32 ^e ±0,005

^a : rata-rata hasil pengukuran 3 jam sebelum dan sesudah makan

^{b-e} : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01).

dikarenakan RDN dapat dimanfaatkan oleh ternak melalui sintesis protein mikroorganisme rumen. Hal ini juga terlihat pada data penunjang NH₃ yang merupakan bakalan sintesis protein mikroorganisme dari hasil fermentasi RDN yang dapat dilihat pada Tabel 5. Dari hasil sintesis protein mikroorganisme menunjukkan bahwa faktor RDN juga memegang peranan yang penting, namun demikian suplementasi UDN juga dapat digunakan sintesis protein mikroorganisme pada perlakuan kurang RDN tetapi mendapat suplemen UDN, yang mana hal ini dapat

diterangkan melalui pemanfaatan NH₃ dalam rumen baik yang berasal dari saliva maupun urea plasma (Buttery, 1981).

Salah satu sebab tingginya konsentrasi NH₃ disebabkan oleh tingginya konsumsi N, baik yang berasal dari RDN maupun UDN. Kondisi inilah yang menyebabkan sintesis protein mikroorganisme rumen dapat meningkat. Jenis mikroorganisme yang dapat memanfaatkan NH₃ sebagai komponen utama untuk sintesis protein adalah dari jenis bakteri (Bryant and Robinson, 1961 serta Smith, 1975

dalam Buttery, 1981). Namun demikian hasil rata-ratapengukuran populasi protozoa pada saat 3 jam sebelum dan sesudah makan juga didapatkan meningkat sejalan dengan meningkatnya konsentrasi NH_3 . Kondisi ini dapat diterangkan bahwa keberadaan bakteri yang tinggi memungkinkan protozoa berkembang dengan cepat karena protozoa dapat memakan bakteri. Laporan Hagemaster et al. (1981) dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata 20-25 % protein dari protein mikroorganisme yang masuk kedalam intestin berasal dari protozoa rumen, nilai ini relatif konstan apabila ternak tidak mendapatkan perlakuan defaunasi. Selanjutnya pasokan protein mikro-organisme rumen ini juga dapat diikuti dari pertumbuhan bulu pada domba, hal ini disebabkan pada protein mikroorganisme rumen terdapat kandungan asam amino essensial yang penting untuk pertumbuhan rambut/bulu/wool, seperti asam amino yang mengandung Sulfur (S). Oleh sebab itu dengan pasokan protein mikroorganisme yang tinggi akan memberikan hasil pertumbuhan bulu yang tinggi pula. Menurut Preston (1986) bahwa produksi bulu/rambut/wool pada ternak merupakan suatu gambaran keseimbangan pasokan protein khususnya komposisi asam amino.

Dari perhitungan retensi N seperti terdapat pada Tabel 4 kurang dapat menggambarkan retensi

dari hasil penyerapan N pakan, hal ini disebabkan karena kandungan UDN pada jerami padi yang tinggi menyebabkan tingginya kandungan N dalam feses. Untuk itu perlu dilakukan koreksi perhitungan N melalui fraksi N pakan yang dapat diabsorpsi ternak yang dalam hal ini adalah N mikro-organisme dan DUN dibandingkan dengan N yang diekskresikan dalam urin seperti pada Tabel 6.

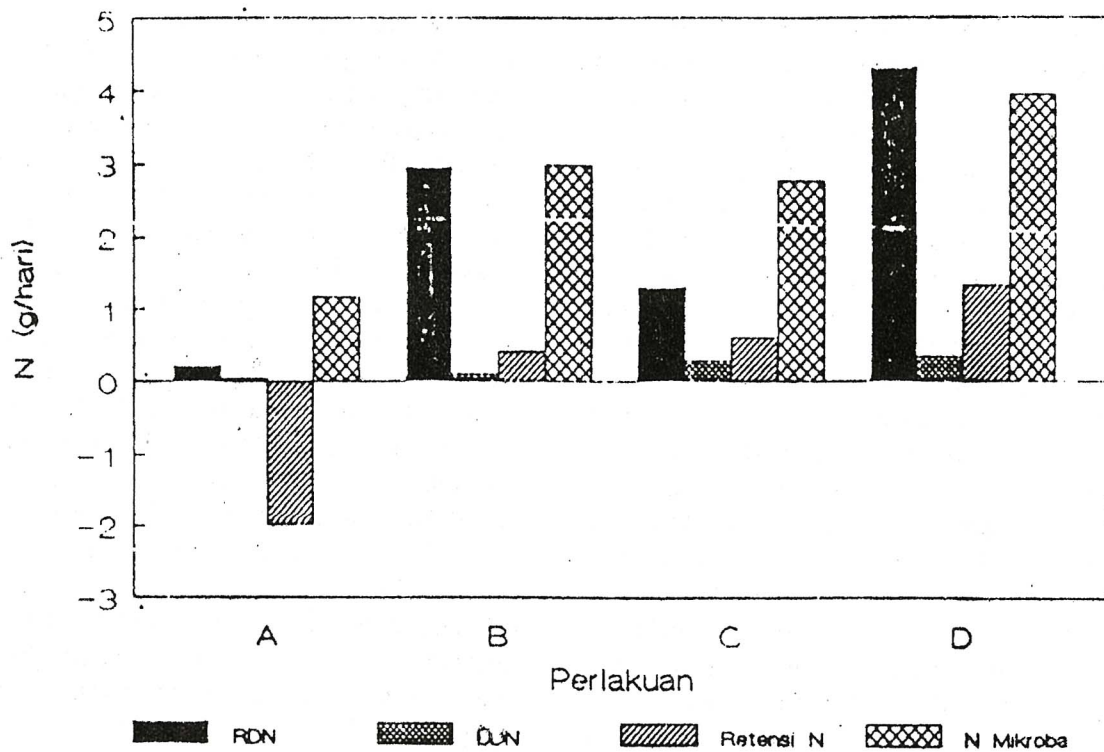
Hasil retensi N bila dihubungkan dengan sintesis N mikroorganisme rumen dapat diikuti pada Gambar 1. Dari gambar ini terlihat jelas bahwa sintesis N pada perlakuan A lebih tinggi dari pasokan N (RDN+UDN), hal ini menunjukkan bahwa dalam sintesis tersebut banyak menggunakan NH_3 dalam rumen yang berasal dari saliva maupun NPN plasma hasil katabolisme protein jaringan (Buttery, 1981). Kondisi ini dapat terjadi karena imbangannya enersi dan RDN sangat besar (Tabel 6), sehingga efisiensi pemanfaatan NH_3 dari luar pakan untuk sintesis N cukup besar. Meskipun efisiensi penggunaan NH_3 asal saliva/plasma tersebut besar, namun hasil sintesis N mikroorganisme rumen tidak dapat mengganti N jaringan yang terkatabolisir, sebagai akibatnya bobot badan ternak menjadi turun. Oleh sebab itu ARC (1984) menyarankan bahwa kebutuhan N untuk kepentingan maintenance pada ternak ruminansia harus cukup RDN dan UDN.

Tabel 6. Pasokan fraksi N pakan yang dapat dimanfaatkan ternak (RDN + DUN), enersi dan retensi N dalam jaringan

Fraksi N	Perlakuan			
	A	B	C	D
Konsumsi N (g)	1,41	4,46	3,72	6,00
RDN (g)	0,21	2,94	1,30	4,03
UDN (g)	1,16	1,42	2,12	1,61
DUN (g)	0,04	0,10	0,30	0,36
Enersi (ME MJ/hari)	0,68	2,34	1,42	2,80
Imbangan ME/RDN (MJ/gN)	3,24	0,80	1,09	0,69
N absorpsi (g) ^a	1,02	2,58	2,60	3,63
N-urine (g)	2,99	2,16	1,98	2,29
Retensi N (g) ^b	-1,97	0,42	0,62	1,34

^a N absorpsi = UDN + (0,83 * N mikroorganisme), dimana 0,83 adalah koef. pencernaan N mikroorganisme (Chen, et al., 1992^a)

^b Retensi N = N absorpsi - N urin



Gambar 1. Ilustrasi pasokan N yang dapat dimanfaatkan ternak (RDN dan DUN), sintesis N mikroorganisme rumen dan retensi N.

Tabel 7. Efisiensi sintesis protein mikroorganisme rumen.

Parameter	A	B	C	D
KBOBK (g N mo/kg KBOBK)	19,26 ^a ±2,857	17,19 ^a ±0,816	17,77 ^a ±2,005	17,77 ^a ±1,710
DOMR (g N mo/kg DOMR)	27,12 ^{bc} ±3,832	17,72 ^a ±0,395	29,95 ^c ±3,243	20,07 ^{ab} ±1,762
ME (g N mo/MJ ME)	1,77 ^{ab} ±0,250	1,28 ^a ±0,028	1,94 ^b ±0,210	1,42 ^a ±0,125
RDN (g N mo/g RDN)	5,67 ^a ±0,802	1,01 ^b ±0,023	2,11 ^b ±0,173	0,99 ^b ±0,088

^{a-c} : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01).

Pada umumnya efisiensi sintesis protein mikroorganismenya diekspresikan sebagai g N/kg KBOR, namun demikian dapat juga diekspresikan dalam satuan faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan mikroorganismenya tersebut. Oleh sebab itu dari hasil sintesis protein mikroorganismenya rumen apabila dihitung berdasarkan pasokan nutrisi, maka hasil perhitungan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Dari hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa efisiensi sintesis protein mikroorganismenya tergantung pada ketersediaan energi yang berasal dari hasil fermentasi bahan organik di rumen (KBOR atau DOMR = *Digestible Organic Matter*

fermented in the Rumen), yang nilainya berkisar 14 - 49 g N mikroorganismenya/kg KBOR dan besarnya variasi ini tergantung dari kualitas bahan pakan yang digunakan (ARC, 1984). Hasil penelitian Hagemester et al. (1981) menunjukkan bahwa korelasi antara sintesis protein mikroorganismenya rumen dengan KBOR tersebut adalah konstan, yaitu sebesar 81% atau 22 g protein mikroorganismenya/100 g KBOR yang setara dengan 35,2 g N mikroorganismenya/kg KBOR, yang mana laporan ini tanpa menyebutkan bahan pakan yang digunakan. Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa efisiensi protein mikroorganismenya rumen ternyata yang paling konsisten bila didekati dengan bahan organik dalam

bahan kering yang tercerna diseluruh bagian alat pencernaan (KBOBK), mengingat pada semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Sedangkan untuk parameter efisiensi dengan menggunakan bahan organik yang terfermentasi dalam rumen (KBOR), enersi metabolis dan RDN kurang konsisten karena menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) antar perlakuan. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Chen et al. (1992^a) dengan mencoba pakan yang sama tetapi dilakukan pembatasan konsumsi ternak, ternyata besarnya sintesis N pada mikroorganisme sangat dipengaruhi oleh tingkat konsumsi KBOBK. Pada tingkat konsumsi 224 g KBOBK/hari pada domba ternyata memberikan pasokan N asal mikroorganisme rumen sekitar 1,8 g N/hari atau setara dengan 8,0 g N/kg KBOBK sedangkan pada tingkat konsumsi 932 g KBOBK/hari besarnya sintesis mikroorganisme tersebut sebesar 16,3 g N/kg KBOBK. Adapun kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Chen et al. (1992^a) dan Chen et al. (1992^b) bahwa efisiensi sintesis protein mikroorganisme rumen tersebut bukan hanya dipengaruhi oleh besarnya konsumsi bahan organik baik yang dapat terfermentasi dalam rumen atau tercerna di keseluruhan alat pencernaan, tetapi yang lebih penting lagi adalah laju aliran isi rumen menuju alat pencernaan berikutnya yang perlu diperhatikan. Karena laju aliran isi rumen baik material cair maupun padat inilah yang menentukan besarnya efektivitas fermentasi bahan organik dalam rumen yang merupakan pasokan enersi untuk kepentingan sintesis protein oleh mikroorganisme. Selanjutnya laju aliran isi rumen inilah yang lebih raelistis dalam menggambarkan pasokan mikroorganisme untuk ternak yang mana dalam penelitian ini masih belum terungkap.

Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan :

1. Sintesis protein mikroorganisme rumen sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan yang diberikan, khususnya kandungan RDN dan UDN. Pasokan RDN yang kurang dari kebutuhan akan menekan sintesis protein mikroorganisme, namun demikian sintesis protein ini dapat ditingkatkan melalui pasokan UDN.
2. Pasokan RDN yang cukup dari kebutuhan ternak ternyata belum memberikan sintesis protein

mikroorganisme yang tinggi, hal ini disebabkan karena UDN masih mampu meningkatkan sintesis protein mikroorganisme.

Dalam usaha meningkatkan pasokan protein asal mikro-organisme rumen pada ternak ruminansia yang mendapatkan pakan kualitas rendah (misalnya jerami padi) dalam kaitannya dengan produksi ternak, maka strategi suplementasi dapat dilakukan melalui bahan pakan sumber nitrogen baik yang mudah terfermentasi dalam rumen (misalnya urea) maupun yang by-pass (misalnya daun gliricidia).

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Proyek Peningkatan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat, Dirjen Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan atas dana yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Abe, M., H. Shibui, T. Iriki and F. Kumeno. 1973. Relation between Diet and Protozoal Population in the Rumen. *British Journal of Nutrition*, 29 (197).
- ARC. 1984. The Nutrient Requirement of Ruminant Livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux. Slough, England.
- Buttery, P.J. 1981. Aspects of the Biochemistry of Rumen Fermentation and their implication in Ruminant Productivity. In : *Recent Development in Ruminant Nutrition* (Eds. W. Haresign and D.J.A. Cole). Butterworths. London. (140).
- Bines, J.A. and C.C. Bach. 1973. Relative retentions of the nitrogen of urea and groundnut in isoenergetic diets for growing heifers. *British Journal of Nutrition*, 29 (457)
- Broster, W.H. and J.D. Oldham. 1981. Protein Quantity and Quality for the UK Dairy Cow. In : *Recent Development in Ruminant Nutrition* (Eds. W. Haresign and D.J.A. Cole). Butterworths. London. (184).
- Chen, X.B. 1989. Excretion of purine derivatives by cattle and sheep its use for estimation of absorbed microbial protein. PhD Disertation. Aberdeen University U.K.
- Chen, X.B., Y.K. Chen, M.F. Franklin, E.R. Ørskov and W.J. Shand. 1992^a. The effect of feed intake and body weight on purine derivatives excretion and microbial protein supply in sheep. *Journal of Animal Science*, 70 (1534)
- Chen, X.B., C.X. Gu, W.X. Zhang and E.R. Ørskov. 1992^b. Rumen Microbial Protein Supply to Sheep Given Diets Containing Either Urea or Casein as The Main N Source. *Animal Production* 54 (505).
- Chen, X.B., F.D. DeB. Howell, E.R. Ørskov and D.S. Brown. 1990. Excretion of Purine Derivatives by Ruminant: Effect of Exogenous Nucleic Acid Supply on Purine Derivative Excretion by Sheep. *British Journal of Nutrition*, 63 (131)

- Chen, X.B. and M.J. Gomes. 1992. Estimation of Microbial Protein Supply to Sheep and Cattle Based on Urinary Excretion of Purine Derivatives-an Overview of the Technical Details. International Feed Resources Unit. Occasional Publication. Rowett Research Institute. Aberdeen.
- Chen, X.B., E.R. Ørskov and F.D. Deb. Hovell. 1990. Excretion of Purine Derivatives by Ruminant: Endogenous Excretion, Differences Between Cattle and Sheep. *British Journal of Nutrition*, 63 (121).
- Forbes, J.M. 1977. Interrelationships between physical and metabolic control of voluntary food intake in fattening, pregnant and lactating mature sheep : A model. *Animal Production*, 24 (91)
- Hagemester, H., W. Luppig and W. Kaufmann. 1981. Microbial protein synthesis and digestion in the high-yielding dairy cow. In : *Recent Development in Ruminant Nutrition* (Eds. W. Haresign and D.J.A. Cole). Butterworths. London. (31).
- Ibrahim, M.N.M. 1986. *Feeding Tables for Ruminants in Sri Lanka*. Kandy Offset Printers Ltd., Kandy, Sri Lanka.
- McDonald, P., R.A. Edwards and J.D.F. Greenhalgh. 1977. *Animal Nutrition*. (2nd Ed.). Oliver and Boyd. London.
- Mathers, J.C. and E.L. Miller. 1980. A Simple Procedure Using ^{35}S Incorporation for the Measurement of Microbial and Undegraded Food Protein in Ruminant Digesta. *British Journal of Nutrition*, 43 (503).
- Nolan, J.V. 1975. Quantitative Models of Nutrition Metabolism in Sheep. In : *Digestion and Metabolism in Ruminant* (Ed I.W. McDonald and A.C.I. Warner) University of New England. Publishing Unit-Australia.
- Ørskov, E.R. 1982. *Protein Utilization in Ruminants*. Academic Press. London.
- Preston, T.R. 1986. *Better Utilization of Crop Residues and By-Products in Animal Feeding : Research guidelines*. 2. A practical manual for research worker. FAO Animal Production and Health Paper 50/2. FAO of The United Nations. Rome.
- Roberts, S.A. and E.L. Miller. 1969. An Estimation of Microbial Protein Synthesis in Sheep on a Constant Feeding Regime. *Proceeding of Nutrition Society*, 28 (32A).
- Sampath, K.T., C.S. Prasad, T.K. Walli and M.T. Shivaramaiah. 1993. Methods to Assess The Protein Value of Feeds for Ruminants. In: *Feeding of Ruminants on Fibrous Crop Residues*. (Eds. Kiran Singh and J.B. Schiere). Proc. of An International Workshop Held at the National Dairy Research Institute, Karnal (Haryana-India). February 4- 8. (147).
- Topps, J.H. and R.C. Elliott. 1965. Relationships between concentrations of ruminal nucleic acid and excretion of purine derivatives by sheep. *Nature*, 205 (498).
- van der Meer, J.M. 1980. Determination of the *In-vitro* Digestibility for the Prediction of the *In-vivo* Organic Matter Digestibility Coefficient of Feeds for Ruminants. Document Report 67. IVVO-Hogans. Swedia.
- Walli, T.K., K.T. Sampath, S.N. Rai and S. Tamminga. 1993. Relevance of the RDP/UDP Sytem for Feeding of Ruminants in the Tropics with Ephasis on Straw Based Diets. In: *Feeding of Ruminants on Fibrous Crop Residues*. (Eds. Kiran Singh and J.B. Schiere). Proc. of An International Workshop Held at the National Dairy Research Institute, Karnal (Haryana-India). February 4- 8. (157).
- Willson, P.N. and P.J. Strachan. 1981. The Contribution of Undegraded Protein to The Protein Requirements of Dairy Cows. In : *Recent Development in Ruminant Nutrition* (Eds. W. Haresign and D.J.A. Cole). Butterworths. London. (228).