

Nisbah Sinkronisasi Suplai N-Protein dan Energi dalam Rumen Sebagai Basis Formulasi Ransum Ternak Ruminansia

Synchronization Ratio of N-Protein and Energy Supplies as a Basis for Diet Formulation in Ruminant

Hermon^{a*}, Suryahadi^b, K. G. Wiryawan^b & S. Hardjosoewignjo^b

^aFakultas Peternakan, Universitas Andalas

Kampus Limau Manis, Padang, Sumatera Barat 25163

^bDepartemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor

Jl. Agatis, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

(Diterima 14-07-2008; disetujui 10-11-2008)

ABSTRACT

The experiment was conducted to determine the optimum synchronization ratio of N-protein and fermented organic matter (OM) in the rumen for the purpose of ration formulation for ruminant animals, in order to improve efficiency of rumen microbial N synthesis and feed efficiency. Nylon bag technique was adopted to determine ruminal characteristic of protein and OM degradation of feedstuffs (forage and concentrate diet) for which the synchronized index of N-protein and fermented OM in the rumen might be determined. By randomized block design, twelve local cattle were arranged to four groups. Each group was fed three types of diet that was different in synchronization ratio of supplying N-protein and fermented OM in the rumen, namely 20 g N/kg OM (R_{20}); 25 g N/kg OM (R_{25}); and 30 g N/kg MO (R_{30}). The diets had iso-energy and iso-protein contents and had the same synchronization index. The results showed that the type of diet had no effect ($P>0.05$) on intake and digestibility of nutrients, N retention, average daily gain (ADG), and feed efficiency. But R_{20} had better parameter values than those of R_{25} and R_{30} . It might be concluded that the diet having a synchronization ratio of 20 g N/kg fermented OM in the rumen will generate more efficient protein synthesis of rumen microbes and feed efficiency.

Key words: synchronization index, microbial protein synthesis, ruminal characteristic

PENDAHULUAN

Protein pakan terbagi menjadi protein yang terdegradasi dalam rumen (ruminally

degradable protein disingkat RDP) dan yang tidak terdegradasi dalam rumen (undegraded dietary protein disingkat UDP) pada sistem evaluasi protein bahan pakan yang terbaru. Produk RDP (terutama N-protein) digunakan oleh mikroorganisma rumen untuk sintesis protein tubuhnya, sehingga absorpsi asam amino di usus ternak ruminansia berasal dari UDP dan dari protein mikroba rumen (Cottrill, 1998;

* Korespondensi:

Komplek Palimo Indah Q3, Pauh, Padang Sumatera Barat
Telp. 0751 74762

Taminga & Williams, 1998; Gustafsson *et al.*, 2006). Sementara sistem protein kasar (total crude protein) dan *digestible crude protein* (DCP) keduanya mempunyai kelemahan terutama terhadap perhitungan transaksi nitrogen dalam rumen (Cottrill, 1998).

Protein mikroba rumen jauh lebih penting daripada UDP. Pertama, protein mikroba dapat mencukupi lebih dari 50% dari total protein yang dibutuhkan sapi pada ransum yang baik. Kedua, profil asam amino (AA) protein mikroba sangat konsisten dan sangat ideal untuk memenuhi kebutuhan sapi (Block, 2006). Sasaran utama pemberian nutrisi dalam rumen adalah untuk memaksimalkan pertumbuhan mikroba rumen dan memaksimalkan penangkapan RDP ke dalam sel mikroba rumen. Suplai energi dalam rumen, bahan organik (BO) yang tercerna dalam rumen, adalah faktor pembatas utama untuk memanfaatkan N-protein dalam rumen (Shabi *et al.*, 1998).

Sinkronisasi suplai nutrisi yang tersedia dalam rumen adalah penting untuk memacu pertumbuhan mikroba dan untuk memaksimalkan pengikatan RDP ke dalam sel mikroba (Valkeners, 2004; Stern *et al.*, 2006). Sinclair *et al.* (1993) menyatakan bahwa formulasi ransum menggunakan karakteristik degradasi protein dan BO bahan pakan, yaitu membuat ransum yang sinkron dalam hal suplai N-protein dan energi per jam (hourly degradation) untuk sintesis protein mikroba dalam rumen. Nisbah yang optimal protein dan BO terdegradasi dalam rumen adalah 25 g N-protein/kg BO. Bila hasil degradasi protein dan BO suatu bahan pakan per jam sebesar 25 g N-protein/kgBO, dikatakan bahan pakan tersebut mempunyai indeks sinkronisasi 1. Ransum yang sinkron tersebut bertujuan untuk memaksimalkan sintesis protein mikroba dari RDP yang tersedia, menurunkan kebutuhan akan sumber UDP yang mahal harganya, dan juga menurunkan ongkos energi untuk sintesis dan ekskresi urea akibat kelebihan protein (RDP berlebih) (Sinclair *et al.*, 1993; Gustafsson, 2006).

Bahan pakan hijauan di daerah tropis mempunyai proporsi lignifikasi yang besar

pada dinding selnya sehingga akan menyebabkan pencernaan dan konsumsi yang rendah (Ibrahim *et al.*, 1995). Perbedaan jenis dan komposisi kimia pakan antara daerah tropis dan subtropis, diduga karena jumlah suplai N-protein dan energi dalam rumen untuk sintesis protein mikroba yang efisien berbeda dengan yang direkomendasikan oleh Sinclair *et al.* (1993). Faktor yang mempengaruhi sintesis protein mikroba rumen adalah konsumsi bahan kering (BK), nisbah hijauan : konsentrat dalam ransum, laju degradasi protein dan karbohidrat, sinkronisasi penyediaan N-protein dan energi, laju pakan, dan faktor lain yakni vitamin dan mineral (Karsli & Russel, 2001). Peningkatan konsumsi akan meningkatkan *rumen turnover* selanjutnya menyebabkan peningkatan pertumbuhan mikroba (Fellner, 2005).

Stern *et al.* (2006) melaporkan bahwa rentang nilai efisiensi sintesis protein mikroba rumen adalah 10–50 g N/kg BO terfermentasi dalam rumen. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan nisbah sinkronisasi degradasi protein dan bahan organik ransum dalam rumen yang optimal, sehingga diperoleh efisiensi pertumbuhan mikroba rumen dan produksi ternak ruminansia yang optimal.

MATERI DAN METODE

Teknik *in sacco* (Orskov & McDonald, 1979) diadopsi untuk menentukan karakteristik degradasi protein dan BO pakan dalam rumen, yaitu 5 g bahan pakan dimasukkan ke dalam kantong nilon berukuran 14 x 9 cm. Kantong nilon kemudian dimasukkan ke dalam rumen sapi berfistula sebelum pemberian makan pagi dan diambil kembali setelah interval waktu inkubasi 2, 4, 6, 8, 12, 24, dan 48 jam untuk pakan konsentrat; 2, 4, 6, 12, 24, 48, dan 72 jam untuk pakan hijauan. Selanjutnya kantong dicuci dengan air mengalir. Kantong nilon yang berisi sampel tanpa diinkubasi dalam rumen, dicuci juga seperti tersebut di atas untuk menentukan jumlah komponen yang cepat larut (fraksi a). Setelah pencucian, kantong yang berisi residu sampel dikeringkan dalam

oven 60 °C dan ditimbang lagi, selanjutnya diketahui nilai degradasi protein dan BO pada setiap waktu inkubasi.

Data nilai degradasi protein dan atau BO yang didapat tersebut dimasukkan ke dalam persamaan :

$$p = a + b (1 - e^{-ct}) \quad (1)$$

dengan p adalah jumlah kumulatif yang terdegradasi pada waktu t, a adalah fraksi yang cepat terlarut/terdegradasi (%), b adalah fraksi yang potensial didegradasi dalam rumen (%), c adalah laju degradasi fraksi b (%/jam), dan t adalah waktu (jam). Nilai p yang efektif didapat melalui persamaan:

$$p = a + ((bc)/(c+k)) (1 - e^{-(c-k)t}) \quad (2)$$

dengan k adalah laju pakan yang *solid* dari rumen, besarnya untuk konsentrat diasumsikan sebesar 0,05/jam dan hijauan 0,03/jam (Nocek & Russell, 1988).

Bila ada *lag phase*, tingkat degradasi efektif tersebut dihitung sebagai berikut;

$$p = a + b ((bc)/(c+k)(1 - e^{-(c-k)(t-lag)})(e^{-klag}) \quad (3)$$

dengan a, b, dan c adalah yang tersebut di atas dan lag phase dalam jam. Selanjutnya dapat ditentukan indeks sinkronisasi suatu pakan, yaitu memasukkan nilai nisbah N-protein/kg

BO terdegradasi per jam (hourly degradation) ke dalam persamaan (Sinclair *et al.*, 1993), sebagai berikut :

$$\text{Indeks sinkronisasi} = \frac{25 - \sum_{i=1}^{24} \frac{\sqrt{(25 - \text{hourlyN} / \text{OM})^2}}{24}}{25} \quad (4)$$

Angka 25 adalah 25 g N-protein/kg BO tercerna dalam rumen, adalah asumsi nisbah optimal sinkronisasi untuk efisiensi sintesis protein mikroba dalam rumen. Indeks sinkronisasi dengan nilai 1,0 menunjukkan sinkronisasi sempurna antara suplai N-protein dan energi selama sehari dan nilai <1,0 diindikasikan tidak sinkron. Melalui modifikasi persamaan (4) tersebut dapat ditentukan pula indeks sinkronisasi pakan tersebut pada nisbah sinkronisasi degradasi protein dan BO dalam rumen sebesar 20 g N-protein dan 30 g N-protein/kg BO tercerna dalam rumen.

Penentuan nisbah optimal protein dan BO ransum yang terdegradasi dalam rumen, yaitu menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 perlakuan dan 4 kelompok ulangan. Sebagai perlakuan adalah 3 macam ransum perlakuan yang sama bahan pakannya (Tabel 1) tetapi berbeda indeks sinkronisasi bahan pakan tersebut. Ketiga ransum tersebut iso-protein dan iso-energi, serta indeks sinkronisasinya relatif sama (Tabel 2). Ransum perlakuan tersebut diberikan kepada 12 ekor sapi lokal umur ± 1,5 tahun dengan bobot badan ± 70 kg.

Tabel 1 Komposisi nutrien (%) dan indeks sinkronisasi bahan pakan ransum penelitian

Bahan pakan	Nutrien							Indeks sinkronisasi		
	BK	BO	PK	SK	LK	Abu	TDN	I ₂₀ ¹⁾	I ₂₅	I ₃₀
Rumput lapang	35,6	94,3	10,2	27,8	2,0	5,7	63,7	0,538	0,430	0,359
Dedak	87,8	90,8	13,0	11,6	8,6	9,2	66,8	0,277	0,621	0,851
Jagung	85,8	99,1	7,7	0,9	3,5	0,9	81,9	0,660	0,528	0,440
Bungkil kelapa	89,2	79,7	17,6	9,7	9,7	20,3	65,3	0,827	0,695	0,580
Tepung ikan	87,2	59,8	22,7	11,2	3,4	40,2	12,3	-0,167	0,266	0,555
Mineral	100,0	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-

Keterangan : ¹⁾ indeks sinkronisasi suplai N-protein dan energi pakan dikaitkan dengan nisbah sinkronisasi degradasi protein dan bahan organik dalam rumen, yakni sebesar 20, 25, 30 g N/kg BO terfermentasi dalam rumen; BK=bahan kering, BO=bahan organik, PK=protein kasar, SK=serat kasar, LK=lemak kasar, TDN=*total digestible nutrient*.

Tabel 2. Komposisi pakan dan nutrisi (%)

	Ransum perlakuan		
	R ₂₀	R ₂₅	R ₃₀
Bahan pakan			
Rumput lapangan	27,24	27,16	50,00
Dedak	21,52	29,03	30,67
Jagung	38,55	34,30	14,02
Bungkil kelapa	5,50	0,21	2,10
Tepung ikan	6,68	8,80	2,71
Mineral	0,50	0,50	0,50
Nutrien			
Bahan kering	72,93	72,98	61,52
Bahan organik	91,83	91,41	92,19
Protein kasar	11,04	11,23	11,16
Serat kasar	11,70	12,23	18,09
Lemak kasar	4,50	4,55	4,43
Abu	8,17	8,59	7,81
Bahan ekstrak tanpa nitrogen	64,59	63,40	58,51
<i>Total digestible nutrient</i>	67,69	65,98	65,50

Keterangan : R₂₀, R₂₅, R₃₀ adalah ransum berturut-turut disusun dengan nisbah 20, 25 dan 30 g N/kg bahan organik.

Ransum diberikan 2x sehari dengan takaran sama pada pukul 8.00 dan 16.30. Air minum tersedia ad libitum.

Periode adaptasi selama 16 hari, periode penggemukan 14 hari dan periode koleksi 6 hari. Penimbangan dilakukan pada awal/akhir periode sebelum pemberian pakan pagi dan dilakukan 3 hari berturut-turut untuk mendapatkan bobot rata-rata. Cairan rumen diambil dari sapi berfistula yang diberi pakan ransum perlakuan, yaitu sebelum diberi pakan pagi (0 jam) dan 3, 6, 9 setelah pemberian makan.

Peubah yang diamati adalah profil cairan rumen yang meliputi pH, NH₃ dan total VFA (TVFA); sintesis N mikroba rumen (Chen & Gomes, 1992); konsumsi dan daya cerna bahan kering (BK), BO, protein (PK), dan serat kasar (SK) ransum; retensi N; dan pertambahan bobot badan (PBB). Data yang diperoleh dianalisa secara statistika untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan perbedaan nilai rata-rata perlakuan dengan menggunakan program SAS 9.1.2 (2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Cairan Cumen dan Sintesis N Mikroba Rumen

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi N-NH₃ cairan rumen sapi yang diberi ransum dengan nisbah sinkronisasi 20 g N/kg BO adalah tertinggi (25,96 mg/100ml, P<0,01) dibandingkan dengan sapi yang diberi kedua ransum lainnya. Sementara Gambar 1 menunjukkan terjadi penurunan konsentrasi N-NH₃ pada ransum dengan nisbah sinkronisasi 20 g N/kg BO dan 30 selama 6 jam setelah pemberian makan, tetapi terjadi sebaliknya pada ransum dengan nisbah sinkronisasi 25 g N/kg BO.

Konsentrasi N-NH₃ yang tinggi serta terjadi penurunan selama 6 setelah pemberian makan ini sesuai dengan hasil penelitian lain untuk ransum yang sinkron dibandingkan ransum yang tidak sinkron (Sinclair *et al.*, 1993; Chumpawadee *et al.*, 2006). Hal ini terjadi

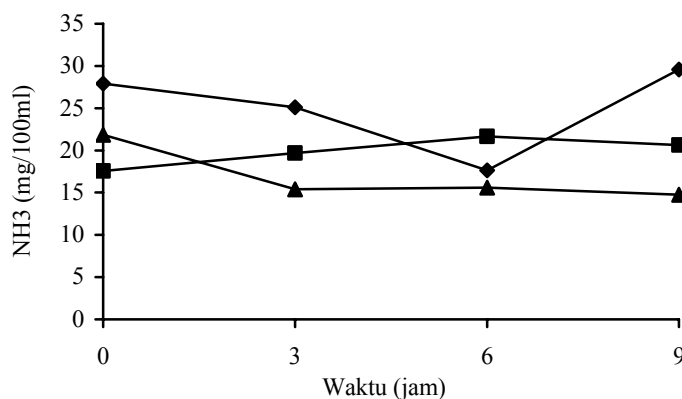
Tabel 3. Profil cairan rumen dan sintesis N mikroba rumen sapi lokal yang diberi ransum dengan berbagai nisbah sinkronisasi degradasi protein dan bahan organik dalam rumen

Peubah	Ransum perlakuan			SE
	R ₂₀	R ₂₅	R ₃₀	
Profil cairan rumen				
NH ₃ (mg/100 ml)	25,96±3,65 ^A	19,88±1,75 ^B	16,66±3,47 ^B	5,67
Total VFA (mM)	66,53±8,57 ^B	78,33±7,07 ^A	58,75±7,98 ^B	13,71
pH	5,92±0,22 ^B	5,81±0,20 ^B	6,77±0,35 ^A	0,34
Sintesis N mikroba				
Efisiensi (g N/kg BO)	12,32±4,46	9,48±4,88	11,48±4,40	4,32
Produksi (g N/hari)	20,12±8,85	14,17±7,74	20,97±9,36	7,92

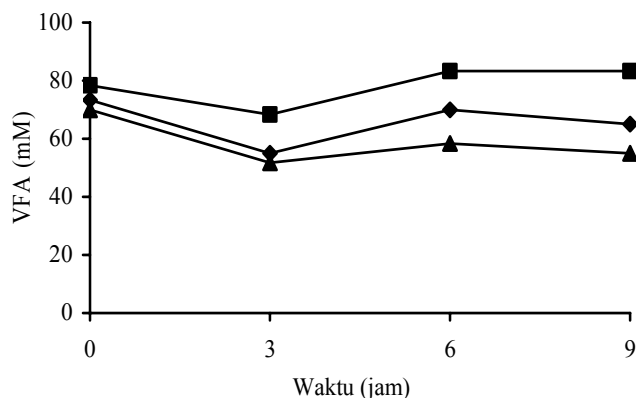
Keterangan: superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$); R₂₀, R₂₅, R₃₀ adalah ransum berturut-turut disusun dengan nisbah 20, 25 dan 30 g N/kg bahan organik; SE=standard error.

karena perkembangan mikroba rumen yang tinggi pada ransum dengan nisbah sinkronisasi 20 g N/kg BO dan 30, ditandai tingginya aktivitas mendegradasi protein disertai pemanfaatan hasilnya (N-protein/RDP) karena energi yang lebih tersedia. Shabi *et al.* (1998) menyatakan bahwa ketersediaan energi dalam rumen adalah faktor yang sangat membatasi pemanfaatan N dalam rumen. Energi yang kurang tersedia pada ransum dengan nisbah sinkronisasi 25 g N/kg BO ini memacu mikroba rumen memfermentasi BO untuk memanfaatkan NH₃ yang berlebih, terlihat pada Tabel 3 dan Gambar 2, bahwa kosentrasi TVFA pada ransum dengan nisbah sinkronisasi 25 g N/kg BO adalah tertinggi ($P < 0,01$).

Walaupun ketiga ransum perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap sintesis protein mikroba rumen (Tabel 3), ransum dengan nisbah sinkronisasi 20 g N/kg BO cenderung mempunyai efisiensi sintesis N mikroba rumen yang tertinggi (12,32 g N/kg BO terfermentasi) diikuti ransum dengan nisbah sinkronisasi 30 g N/kg BO (11,48 g N/kg BO terfermentasi) dan yang terendah pada ransum dengan nisbah 25 (9,48 g N/kg BO terfermentasi). Faktor pakan yang mempengaruhi jumlah dan efisiensi sintesis protein mikroba rumen, diantaranya adalah nisbah campuran hijauan dan konsentrat dalam ransum, sinkronisasi suplai N-protein dan energi, pencampuran sumber karbohidrat struktural dan non-struktural dan faktor lain



Gambar 1. Kadar NH₃ cairan rumen sapi yang diberi ransum dengan nisbah 20 g (◆), 25 g (■) dan 30 g (▲) N/kg bahan organik selama 0, 3, 6 dan 9 jam setelah makan.



Gambar 2. Kadar VFA cairan rumen sapi yang diberi ransum dengan nisbah 20 g (◆), 25 g (■) dan 30 g (▲) N/kg bahan organik selama 0, 3, 6 dan 9 jam setelah makan.

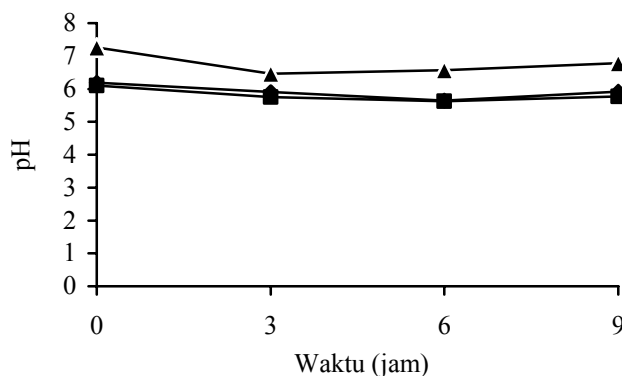
yakni vitamin dan mineral (Karsli & Russel, 2001).

Efisiensi sintesis N mikroba yang cenderung tinggi pada ransum dengan nisbah 20 g N/kg BO menunjukkan lebih cepat pertumbuhan mikroba rumen per satuan waktu dibandingkan dengan ransum dengan nisbah sinkronisasi 25 g N/kg BO dan nisbah sinkronisasi 30 g N/kg BO, walaupun ketiga ransum tersebut mempunyai indeks sinkronisasi yang relatif sama (Tabel 2). Hal ini dapat terjadi karena pemakaian jagung maupun bungkil kelapa lebih banyak pada ransum dengan nisbah sinkronisasi 20 g N/kg BO (Tabel 2), sementara indeks sinkronisasi jagung dan bungkil kelapa adalah lebih tinggi juga pada nisbah sinkronisasi 20 g N/kg BO yakni berturut-turut sebesar 0,660 dan 0,827.

Pemakaian rumput yang banyak pada ransum dengan nisbah sinkronisasi 30 g N/kg BO mempunyai SK yang tinggi dibandingkan ransum lainnya (Tabel 2). Hal ini menyebabkan penurunan tingkat degradasi BO dan selanjutnya menghasilkan TVFA yang lebih rendah dibandingkan ransum lainnya, serta menyebabkan pH cairan rumennya paling tinggi (6,77; $P < 0,01$). pH tersebut dapat disebabkan ekskresi saliva yang tinggi sebagai akibat konsumsi serat yang tinggi (Bach *et al.*, 2005).

Kecernaan dan PBB

Sebagaimana diutarakan di atas, bahwa kurang tersedianya energi untuk memanfaatkan N-protein pada ransum dengan nisbah sinkronisasi 25 g N/kg BO akan memacu mikroba un-



Gambar 3. Nilai pH cairan rumen sapi yang diberi ransum dengan nisbah 20 g (◆), 25 g (■) dan 30 g (▲) N/kg bahan organik selama 0, 3, 6 dan 9 jam setelah makan.

Tabel 4. Rataan konsumsi dan pencernaan nutrisi serta pertumbuhan sapi lokal yang diberi ransum dengan berbagai nisbah sinkronisasi degradasi protein dan bahan organik dalam rumen

	Ransum perlakuan						SE
	R ₂₀		R ₂₅		R ₃₀		
Bahan kering							
Konsumsi (kg/hari)	3,54±	0,55	3,19±	0,31	4,04±	0,41	0,42
Kecernaan (%)	73,92±	3,54	74,95±	4,80	71,94±	2,77	4,60
Bahan organik							
Konsumsi (kg/hari)	3,25±	0,51	2,96±	0,28	3,71±	0,38	0,40
Kecernaan (%)	75,93±	2,91	77,08±	4,30	74,54±	2,49	4,00
Protein kasar							
Konsumsi (kg/hari)	0,39±	0,07	0,37±	0,04	0,46±	0,05	0,05
Kecernaan (%)	73,41±	3,62	76,44±	5,23	73,49±	2,76	4,67
Serat kasar							
Konsumsi (kg/hari)	0,40±	0,06 ^A	0,39±	0,04 ^A	0,69±	0,06 ^B	0,04
Kecernaan (%)	55,13±	6,47	53,97±	14,42	62,12±	3,33	10,93
Total digestible nutrient (%)	74,61±	2,75	75,15±	4,45	73,45±	2,32	3,98
Retensi N (%)	61,39±	4,96	59,31±	9,35	59,43±	3,40	5,85
Pbb (g/hari)	505,89±	262,27	348,21±	143,80	437,50±	78,60	199,84
Efisiensi ransum (%)	18,82±	7,55	14,32±	5,35	15,23±	3,26	6,69

Keterangan: superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$); R₂₀, R₂₅, R₃₀ adalah ransum berturut-turut disusun dengan nisbah 20, 25 dan 30 g N/kg bahan organik, SE=standard error.

tuk memfermentasi BO dan ini ditandai dengan cenderung tingginya pencernaan BO dibandingkan dengan ransum dengan nisbah sinkronisasi 20 g N/kg BO maupun nisbah sinkronisasi 30 g N/kg BO (Tabel 4). Pemberian hijauan yang tinggi pada ransum dengan nisbah sinkronisasi 30 g N/kg BO (Tabel 2) telah meningkatkan konsumsi SK (0,69 kg/hari; $P < 0,01$) dibandingkan dengan ransum dengan nisbah sinkronisasi 20 g N/kg BO (0,40 kg/hari) dan ransum dengan nisbah sinkronisasi 25 g N/kg BO (0,39 kg/hari).

Kecernaan serat kasar pada ketiga perlakuan tidak berbeda. Hal ini dapat terjadi karena populasi selulolitik dengan perbedaan proporsi kandungan SK setiap ransum, yaitu adanya predominan mikroba selulolitik apabila suatu ransum kaya akan serat dan sebaliknya bila ransum kaya akan pati (Bach *et al.*, 2005). Seperti yang telah diutarakan, bahwa perkem-

angan mikroba rumen yang cenderung tinggi pada ransum dengan nisbah sinkronisasi 20 g N/kg BO akan menyediakan banyak protein yang berkualitas (Block, 2006) sehingga banyak pula yang diretensi yang ditandai dengan PBB yang cenderung lebih tinggi daripada yang lain. Demikian pula efisiensi ransum dengan nisbah sinkronisasi 20 g N/kg BO (18,82%) adalah cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan ransum dengan nisbah sinkronisasi 25 g N/kg BO (14,32%) maupun nisbah sinkronisasi 30 g N/kg BO (15,23%) (Tabel 4).

Hampir semua peubah tidak berbeda antar jenis ransum (Tabel 4), hal ini terutama dapat disebabkan ketiga ransum tersebut mempunyai indeks sinkronisasi yang hampir sama (Tabel 2). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Richardson *et al.* (2003) yang menunjukkan hasil tidak berbeda nyata antara ransum yang

sinkron dengan yang tidak sinkron. Biricik *et al.* (2006) melaporkan bahwa sinkronisasi degradasi pati dan protein dalam rumen tidak berpengaruh terhadap konsumsi dan daya cerna nutrisi dalam rumen dan seluruh saluran pencernaan pada ternak domba. Kenyataan ini disertai uraian di atas, menunjukkan bahwa ransum dengan nisbah sinkronisasi sebesar 20 g N/kg BO mempunyai efisiensi sintesis protein mikroba dan efisiensi ransum yang cenderung lebih tinggi dibandingkan kedua ransum lainnya. Nisbah ini lebih rendah dari yang merekomendasikan Sinclair *et al.* (1993) yakni sebesar 25 g N/kg BO terfermentasi dalam rumen. Kecernaan yang rendah pakan hijauan maupun pakan konsentrat akibat proporsi lignin tinggi di daerah tropis (Ibrahim *et al.*, 1995). Hal ini dapat menyebabkan pelepasan energi lebih lambat dan selanjutnya membatasi N-protein yang dapat dimanfaatkan untuk sintesis N mikroba dalam rumen.

KESIMPULAN

Nisbah sinkronisasi degradasi protein dan BO dalam rumen yang optimal adalah sebesar 20 g N/kg BO terfermentasi dengan efisiensi sintesis protein mikroba rumen dan efisiensi ransum yang tinggi, dan dijadikan nilai standar dalam menentukan indeks sinkronisasi degradasi protein dan BO bahan pakan di dalam rumen. Berdasarkan indeks sinkronisasi bahan pakan tersebut dapat dirujuk dalam memformulasi ransum sapi untuk meningkatkan efisiensi sintesis N mikroba rumen dan efisiensi ransum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ditjen Dikti Depdiknas yang telah membantu biaya penelitian, terutama melalui pembiayaan penelitian Hibah Bersaing XIV/I/2007.

DAFTAR PUSTAKA

- Bach, A., S. Calsamiglia & M. D. Stern.** 2005. Metabolism in the rumen. *J. Dairy Sci.* 88: 9-21.
- Biricik, H., I. I. Turkmen, G. Deniz, B. H. Gulmez, H. Gencoglu & B. Bozan.** 2006. Effects of synchronizing starch and protein degradation in rumen on fermentation, nutrient utilization and total tract digestibility in sheep. *Italian J. Anim. Sci.* 5: 341-348.
- Block, E.** 2006. Rumen microbial protein production: Are we missing an opportunity to improve dietary and economic efficiencies in protein nutrition of the high producing dairy cow?. High Plains Dairy Conference. <http://www.highplainsdairy.org/2006/Block-pdf>. [21 Februari 2007].
- Chen, X. B. & M. J. Gomes.** 1992. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle on urinary excretion of purine derivatives. An overview of the technical details. Occasional Publication. International Feed Resources, Rowett Research Institute, Aberdeen.
- Chumpawadee, S., K. Sommart, T. Vongpralub & V. Pattarajinda.** 2006. Effect of synchronizing the rate degradation of dietary energy and nitrogen release on growth performance in Brahman cattle. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 28: 59-68.
- Cottrill, B. R.** 1998. A review of current nutritional models: what we need to measure. In vitro techniques for measuring nutrient supply to ruminants. Occasional Publication. *Br. Soc. Anim. Sci.* 22: 21-31.
- Fellner, V.** 2005. Rumen microbes and nutrient management. North Carolina State University, Animal Science Departmental Report.
- Gustafsson, A. H., M. Helander, E. Lindgren & E. M. G. Nadeau.** 2006. Feeding. Methods for improving nitrogen efficiency in dairy production by dietary protein changes. <http://www.Scientdirect.com/2006>. [26 Januari 2006].
- Ibrahim, M. N. M., S. Tamminga & G. Zemmeling.** 1995. Degradation of tropical roughages and concentrate feeds in the rumen. *Anim Feed Sci. Technol.* 54: 1-92.
- Karsli, M. A. & J. R. Russell.** 2001. Effects of some dietary factor on ruminal microbial protein synthesis. *Turkish J. Vet. Anim. Sci.* 25: 681-686.
- Nocek, J. E. & J. B. Russell.** 1988. Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. *J. Dairy Sci.* 77: 2070-2107.
- Orskov, E. R. & I. McDonald.** 1979. The estimating of protein degradability in the rumen from incubation measurement weighted

- activating to rate of passage. *J. Agric. Sci.* 92 : 499-503.
- Richardson, J. M., R. G. Wilkinson & L. A. Sinclair.** 2003. Synchrony of nutrient supply to the rumen and dietary energy source and their effects on the growth and metabolism of lambs. *J. Anim. Sci.* 81: 1332-1347.
- SAS System.** 2004. SAS Procedures Guide and SAS User's Guide: Statistic, for Personal Computer Version 9.1.2 Ed. SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA.
- Shabi, Z., A. Arieli, I. Bruckental, Y. Aharoni, S. Zamwel, A. Bor & H. Tagari.** 1998. Effect of synchronization of the degradation of dietary crude protein and organic matter and feeding frequency on ruminal fermentation and flow of digesta in the abomasums of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 81: 1991-2000.
- Sinclair, L. A, P. C. Garnsworthy, J. R. Newbold & Buttery.** 1993. Effect of synchronizing the rate of dietary energy and nitrogen release on rumen fermentation and microbial protein synthesis in sheep. *J. Agric. Sci.* 120: 251-263.
- Stern, M. D., A. Bach & S. Calsamiglia.** 2006. New concepts in protein nutrition of ruminants. 21st Annual Southwest Nutrition & Management Conference. pp 45-62.
- Tamminga, S. & B. A. Williams.** 1998. In vitro techniques as tools to predict nutrient supply in ruminants. Occasional Publication. *Br. Soc. Anim. Sci.* 22: 1-11.
- Valkeners, D., A. Thewis, F. Piron, Y. Beckers.** 2004. Effect of imbalance between energy and nitrogen supplies on microbial protein synthesis and nitrogen metabolism in growing double-muscled Belgian Blue bulls. *J. Anim. Sci.* 82: 1818-1825.