

## DEGRADASI BAHAN ORGANIK DAN PROTEIN SECARA IN SACCO LIMA RUMPUT TROPIK

B.P.Widyobroto, S. Padmowijoto dan R. Utomo<sup>1</sup>

### INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui degradasi bahan organik (BO) dan protein kasar (PK) secara *in sacco* lima jenis rumput tropik. Penelitian dilakukan dengan menggunakan 3 ekor sapi Peranakan *Friesien Holstein* yang difistulasi pada bagian rumennya, diberi ransum terdiri dari *Pennisetum purpureum* (PK 9 %) dan konsentrat (PK 17 %) dengan imbangan 70 % : 30 %. *Pennisetum purpureum* (*Pp*), *Panicum maximum* (*Pm*), *Setaria spacelata* (*Ss*), *Cynodon dactylon* (*Cd*) dan *Brachiaria mutica* (*Bm*) diinkubasikan dalam rumen selama 2, 4, 8, 16, 24 dan 48 jam, dan setiap waktu inkubasi diadakan 6 kali ulangan. Residu pakan setelah inkubasi dianalisis kandungan BO dan PK. Data yang diperoleh berupa kinetik kehilangan BO dan PK digunakan untuk menghitung degradasi teori ( $DT = a + b * c / c + 0,06$ ) dengan model eksponensial Orskov dan McDonald (1979),  $p = a + b (1 - \exp^{-ct})$ , dengan  $a$  = fraksi mudah larut,  $b$  = fraksi potensial terdegradasi dan  $c$  = laju degradasi fraksi  $b$  dan  $kp$  0,06 (Verite dan Peyraud, 1988). Data fraksi  $a$ ,  $b$ ,  $c$  dan  $DT$  dari BO dan PK dianalisis variansi dengan pola searah. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ) fraksi  $a$ ,  $b$ ,  $c$  dan  $DT$  dari BO dan PK. Degradasi BO rumput *Pp* paling tinggi (45,13 %) dan degradasi BO rumput *Pm* paling rendah dibanding rumput lainnya (33,07 %). Degradasi BO rumput *Ss*, *Cd* dan *Bm* berbeda tidak nyata (masing-masing 40,97 ; 39,16 dan 40,00 %). Degradasi PK rumput *Cd* lebih tinggi ( $P < 0,01$ ) dibanding *Pp*, *Pm* dan *Bm* (masing-masing 62,25 ; 56,80 dan 57,96 %), tetapi tidak berbeda nyata dengan rumput *Ss* (60,78 %). Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi degradasi BO dan PK lima jenis rumput.

(Kata kunci: *In sacco*, Organik, Protein, Rumput, Tropik, Ruminansia.)

Buletin Peternakan 19: 43-53, 1995

<sup>1</sup> Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta 55281

## IN SACCO DEGRADATION OF ORGANIK MATTER AND CRUDE PROTEIN OF FIVE TROPICAL GRASS

### ABSTRACT

The experiment was conducted to compare the organik matter and protein degradation of five tropical grasses in the rumen. Three adult cows weighing about 350-400 kg, and fitted with rumen cannulae were used. They were fed at maintenance condition with *Pennisetum purpureum* (CP 9%) and concentrat (CP 17%) at ratio 70% : 30%. Nitrogen degradation of *Pennisetum purpureum* (*Pp*), *Panicum maximum* (*Pm*), *Setaria spaciolata* (*Ss*), *Cynodon dactylon* (*Cd*) and *Brachiaria mutica* (*Bm*) were studied according to the method describe by Michalet-Doreau *et al.* (1987) with 6 replications each feed. Nitrogen degradation kinetics were ajusted to the single exponensial model of Orskov and McDonald (1979) as follows :  $D(t) = a + b(1 - \exp^{-kt})$ . The effective protein degradation was calculated for a rumen outflow rate (kp) of 0.06/h by using thr formula  $DT = a + bc/(c+kp)$ . The results showed that a, b, c parameters and DT of OM and CP were significantly different ( $P < 0.01$ ). DTOM of *Pp* was the highest (45.13 %) and *Pm* was the lowest (33.07 %). DTOM of *Ss*, *Cd* and *Bm* were not significantly difference (40.97, 39.16, and 40.00 %, respectively). DTCP of *Cd* and *Ss* were not significantly difference (62.25 and 60.78 %), however they was significantly higher ( $P < 0.01$ ) compared others. *Cd* had the highest degradation, it might be explained by the rapidly soluble fraction. The result can be concluded that, the average of protein degradation of tropical forages had variation among feedstuff.

(Key words: In sacco, Organic, Protein, Grass, Tropic, Ruminants.)

### Pendahuluan

Degradasi protein pakan dalam rumen adalah parameter yang penting untuk diketahui guna mendeteksi ketersediaan prekursor nitrogen untuk sintesis protein mikroba. Dengan demikian degradasi protein pakan merupakan karakteristik esensiil untuk mengevaluasi kualitas protein pakan. Degradasi protein bukan merupakan karakteristik positif atau negatif dari suatu pakan, tetapi pada realisasi pembuatan ransum diperlukan gabungan bahan pakan dengan tingkat degradasi protein yang berbeda untuk mengoptimumkan produktivitas ternak.

Evaluasi kebutuhan protein "modern" untuk ternak ruminansia didasarkan pada

ketersediaan asam amino (AA), tergantung dari protein tercerna dalam usus halus dan absorpsi dari AA tersebut. Protein yang masuk ke dalam intestinum berasal dari protein pakan yang tidak terdegradasi di dalam rumen, protein endogen dan protein mikroba (Verite dan Demarquilly, 1978 ; NRC, 1985). Metabolisme nitrogen di dalam rumen dapat dibagi menjadi 2 tahap yaitu degradasi protein dengan media aktivitas proteolitik mikroba dan sintesis protein mikroba di dalam rumen, yang dikendalikan oleh ketersediaan N terdegradasi dan energi (Verite dan Peyraud, 1988; Nocek dan Russel, 1988b).

Evaluasi degradasi protein dapat dilakukan secara metode *in vitro* dengan mengukur kelarutannya dalam larutan buffer

## Materi dan Metode

(Satter dan Slyter, 1974; Madsen dan Hvelplund, 1985; Verite dan Demarquilly, 1978), metode *in vivo* (Faichney, 1975 dan Zinn *et al.*, 1980) dan metode *in sacco* (Orskov dan McDonald, 1979; Michalet-Doreau *et al.*, 1987; Lindberg, 1981 dan Verite *et al.*, 1990). Dari ketiga metode evaluasi degradasi protein di atas, metode *in sacco* lebih sering digunakan dengan alasan lebih sederhana dan juga secara langsung pakan diinkubasikan pada lingkungan rumen. Selain itu metode *in sacco* dapat dihitung kecepatan degradasi protein dalam rumen dan beberapa sampel dapat diinkubasikan pada waktu yang bersamaan.

Degradasi protein dalam rumen sangat bervariasi menurut asal dan jenis pakan, umur pematangan, perlakuan kimia atau fisik (Zinn dan Owens, 1981; Madsen dan Hvelplund, 1985; Verite dan Demarquilly, 1978; Le Goffe, 1991) serta aktivitas mikroba rumen yang tergantung dari substrat dan lama tinggal pakan dalam rumen (NRC, 1985; Widyobroto, 1992). Selain itu faktor-faktor metodologi juga mempengaruhi degradasi protein, antara lain porositas kain nilon, ukuran partikel sampel dan perbandingan berat dengan luas permukaan kantong, perlakuan sampel, granulometri sampel, pencucian kantong setelah inkubasi dalam rumen, ransum percobaan, variasi antar ternak, variasi antar pengukuran, spesies ternak dan metode yang digunakan untuk menghitung DT (Orskov *et al.*, 1981; Lindberg, 1985; Nocek 1988a; Verite *et al.*, 1990; Setala, 1985).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kinetik kehilangan dan degradasi bahan organik dan protein lima jenis rumput tropik dengan metode *in sacco*.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 3 ekor sapi Peranakan *Friesien Holstein* (PFH) tidak berproduksi yang difistulasi pada bagian rumennya. Ransum diberikan secara terbatas (hidup pokok), terdiri dari *Pennisetum purpureum* dan konsentrat dengan imbang 70% : 30% (Tabel 1). Ransum selama periode koleksi dianalisis komposisi kimianya meliputi Abu, Serat Kasar (SK), Protein Kasar (PK), Ekstrak Ether (EE) dan Ekstrak Tanpa Nitrogen (ETN). Untuk mengetahui aktivitas fermentasi dalam rumen dilakukan pengambilan cairan rumen dan selanjutnya diukur pH dan N-NH<sub>3</sub> setelah distribusi pakan. Periode adaptasi terhadap ransum percobaan dilakukan selama 3 minggu, ransum didistribusikan 2 kali sehari, pagi pukul 7.00 dan sore hari pukul 17.00 dengan proporsi yang sama.

Sampel rumput *Pennisetum purpureum*, *Panicum maximum*, *Setaria spacelata*, *Cynodon dactylon* *Brachiaria mutica* ditanam di kebun percobaan Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, rumput *Brachiaria mutica* dipotong pada umur 70 hari dan empat rumput lainnya dipotong pada umur 60 hari. Kandungan PK masing-masing adalah 9,60; 8,92; 8,41; 14,68 dan 7,52% BK untuk *Pennisetum purpureum*, *Panicum maximum*, *Setaria spacelata*, *Cynodon dactylon* dan *Brachiaria mutica*. Sampel dikeringkan pada temperatur 80°C selama 48 jam, kemudian digiling dengan *hammer mill* 1 mm.

Kantong dibuat dari kain nilon dengan porositas 46 µm, dimensi bagian dalam 6 x 11 cm. Kantong nilon dioven pada suhu 40°C selama 1 jam, ditimbang satu-persatu untuk mengetahui berat kosong dan kemudian ditandai sesuai dengan kode pakan yang diuji, nomor sapi dan waktu inkubasi.

TABEL 1. SUSUNAN RANSUM DAN KOMPOSISI KIMIA  
RANSUM PERCOBAAN

Susunan ransum (%)	
<i>Pennisetum purpureum</i>	70,0
Bekatu padi	12,3
Cassava	12,3
Bungkil kedelai	3,0
Molases	1,5
Urea	0,6
Mineral*	0,3
Komposisi kimia	
Bahan organik (g/kg BK)	839
Protein kasar (g/kg BK)	104
Serat kasar (g/kg BK)	268
Lemak (g/kg BK)	26
Ekstrak tanpa nitrogen (g/kg BK)	453
Energi (kcal/kg BK)	1.683

\* = Calcium carbonat 51 %, Phosphor 25 %, Manganes 0,35 %, Jodium 0,20 %, Kalium 0,10 %, Cuprum 0,13 %, Sodium 21,0 %, Iron 0,82 %, Zinc 0,20 %, Magnesium 0,15 % dan Chlor 1,05 %.

Kantong diisi dengan sampel pakan yang akan diuji (3 g), ditautkan dengan tali nilon pada cincin besi berlapis chrom (675 g) kemudian diinkubasikan kedalam rumen dengan enam interval inkubasi yang berbeda yaitu 2, 4, 8, 16, 24 dan 48 jam, setiap titik inkubasi diadakan 6 kali ulangan dan inkubasi dilakukan sebelum pakan pagi didistribusikan. Kantong nilon diambil dari rumen sesuai dengan waktu inkubasi, segera dicuci dengan air kran dingin yang mengalir perlahan-lahan, kemudian disimpan pada suhu -15°C atau langsung dicuci dengan mesin cuci selama 9 menit dengan air selalu mengalir (Michalet-Doreau *et al.*, 1987).

Residu pakan setelah inkubasi dikeringkan pada suhu 80°C selama 48 jam kemudian masing-masing ditimbang residunya untuk menghitung kehilangan BK. Kadar

bahan kering dan kadar abu residu dideterminasi setelah pengeringan 105°C dan dilanjutkan pengabuan pada suhu 550°C (AOAC, 1980). Nitrogen dianalisis dengan metode Kjeldahl. Evolusi pH dan kadar N-NH<sub>3</sub> cairan rumen setelah distribusi pakan diukur dengan menggunakan 2 ekor sapi pada akhir penelitian. Konsentrasi NH<sub>3</sub> dianalisis dengan metode Conway (1962).

Data yang diperoleh berupa kehilangan BO dan PK menurut waktu inkubasi 2, 4, 8, 16, 24, 48 jam digunakan untuk menghitung degradasi BO dan PK dengan asumsi gerak laju (kp) partikel pakan keluar rumen adalah 0.06 (Verite dan Peyraud, 1988). Dengan hipotesis bahwa laju pencernaan BO dan PK (kd) konstan terhadap waktu, diterapkan model eksponensial yang diajukan oleh Orskov dan

McDonald (1979).

$$p = a + b(1 - \exp(-ct))$$

p = bahan yang hilang pada waktu t

a = fraksi mudah larut

b = fraksi potensial untuk terdegradasi

c = laju degradasi dari fraksi b

$$DT = a + (b * c / c + 0,06)$$

Data degradasi BO dan PK dianalisis variansi dengan pola searah (Cochran dan Cox, 1957), menggunakan *Personal Computer Statistic Analyse System* (SAS, 1987). Bila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji Duncan.

### Hasil dan Pembahasan

#### pH dan Konsentrasi N-NH<sub>3</sub> Cairan Rumen

Evolusi pH dan N-NH<sub>3</sub> cairan rumen sapi yang menerima ransum percobaan dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2. pH cairan rumen menurun setelah distribusi pakan dan nilai minimum tercapai 3-4 jam setelah distribusi pakan sore (5,9). Owens dan Goetsch (1988) melaporkan bahwa pH cairan rumen berkisar antara 5,5 sampai 7,2 dan besarnya pH cairan rumen dipengaruhi jenis ransum. Evolusi pH cairan rumen sesuai hasil yang dilaporkan Widyobroto (1992) pada sapi perah yang diberi konsentrat 35 % bahwa pH cairan rumen bervariasi dan pH minimum tercapai 3 jam setelah distribusi pakan. Hasil evolusi pH cairan rumen sapi perah yang mendapat ransum percobaan masih dalam kisaran optimum untuk aktivitas mikroba rumen (Kauffman *et al.* 1980).

Konsentrasi N-NH<sub>3</sub> cairan rumen bervariasi secara siklus dan meningkat setelah distribusi pakan. Konsentrasi N-NH<sub>3</sub> minimum adalah 8,8 g/100 ml, dan masih di

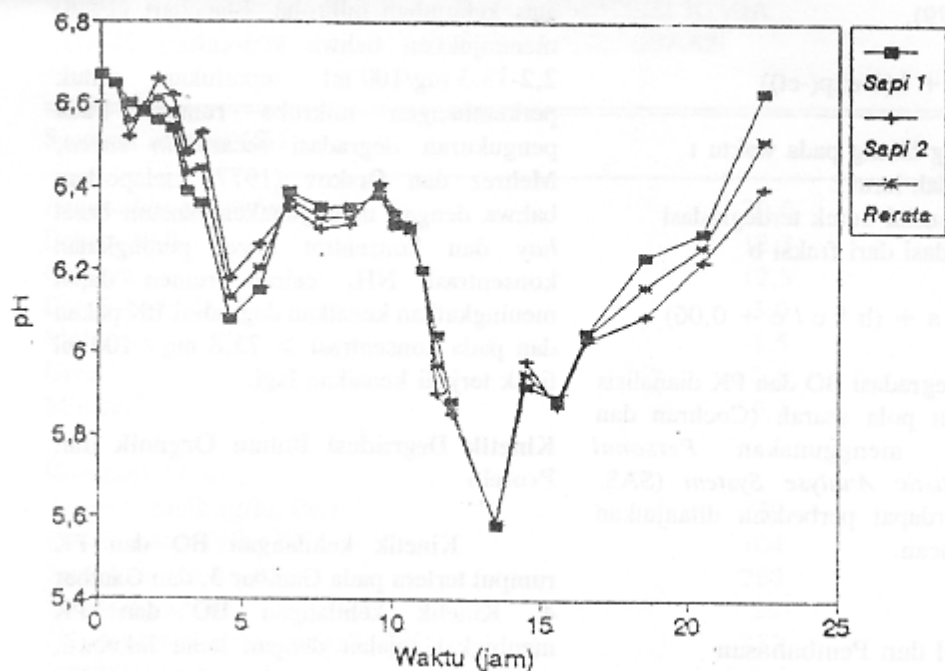
atas kebutuhan mikroba. Blanchart (1988) menunjukkan bahwa konsentrasi N-NH<sub>3</sub> 2,2-13,3 mg/100 ml diperlukan untuk perkembangan mikroba rumen. Pada pengukuran degradasi secara *in sacco*, Mehrez dan Orskov (1977) melaporkan bahwa dengan menggunakan ransum basal *hay* dan konsentrat *orge*, peningkatan konsentrasi NH<sub>3</sub> cairan rumen dapat meningkatkan kenaikan degradasi BK pakan dan pada konsentrasi > 23,8 mg / 100 ml tidak terjadi kenaikan lagi.

#### Kinetik Degradasi Bahan Organik dan Protein

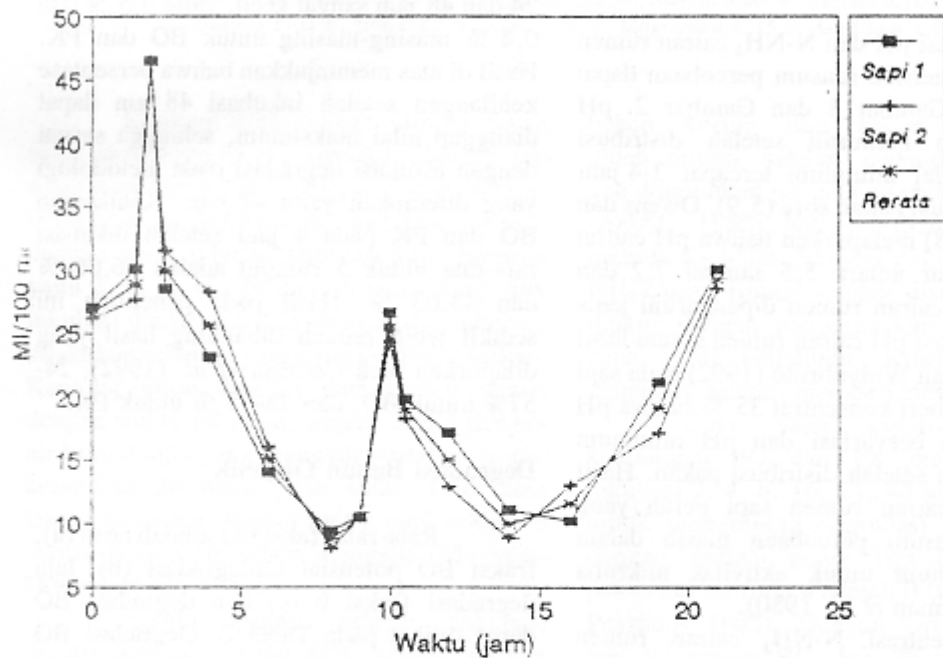
Kinetik kehilangan BO dan PK rumput tertera pada Gambar 3. dan Gambar 4. Kinetik kehilangan BO dan PK meningkat sejalan dengan lama inkubasi, dan kecepatannya makin lama makin berkurang. Variasi kehilangan pada inkubasi 24 dan 48 jam sangat kecil, yaitu 0,5 % dan 0,4 % masing-masing untuk BO dan PK. Hasil di atas menunjukkan bahwa persentase kehilangan setelah inkubasi 48 jam dapat dianggap nilai maksimum, sehingga sesuai dengan estimasi degradasi pada metodologi yang diterapkan yaitu 48 jam. Kehilangan BO dan PK pada 4 jam setelah inkubasi rata-rata untuk 5 rumput adalah 26,06 % dan 43,03 %. Hasil pada penelitian ini sedikit lebih rendah dibanding hasil yang dilaporkan oleh Cerneau *et al.* (1992), 24-57% untuk BO, dan 28-45 % untuk PK.

#### Degradasi Bahan Organik

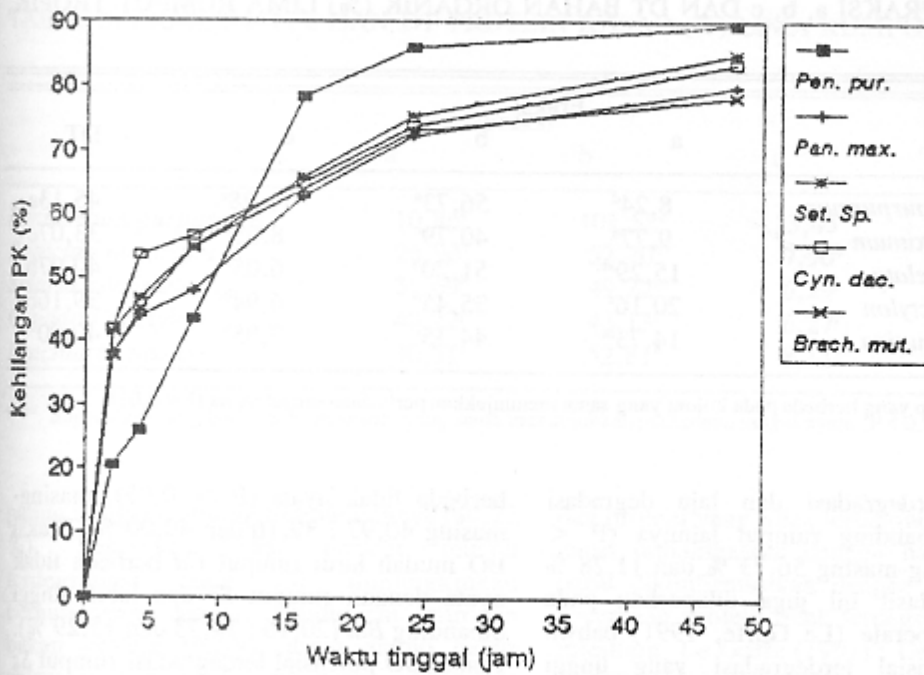
Rata-rata fraksi BO mudah larut (a), fraksi BO potensial terdegradasi (b), laju degradasi fraksi b (c) dan degradasi BO dapat dilihat pada Tabel 2. Degradasi BO rumput *Pp* tertinggi ( $P < 0,01$ ) dibanding rumput lainnya (45,13 %). Hal ini dapat dijelaskan oleh tingginya fraksi BO



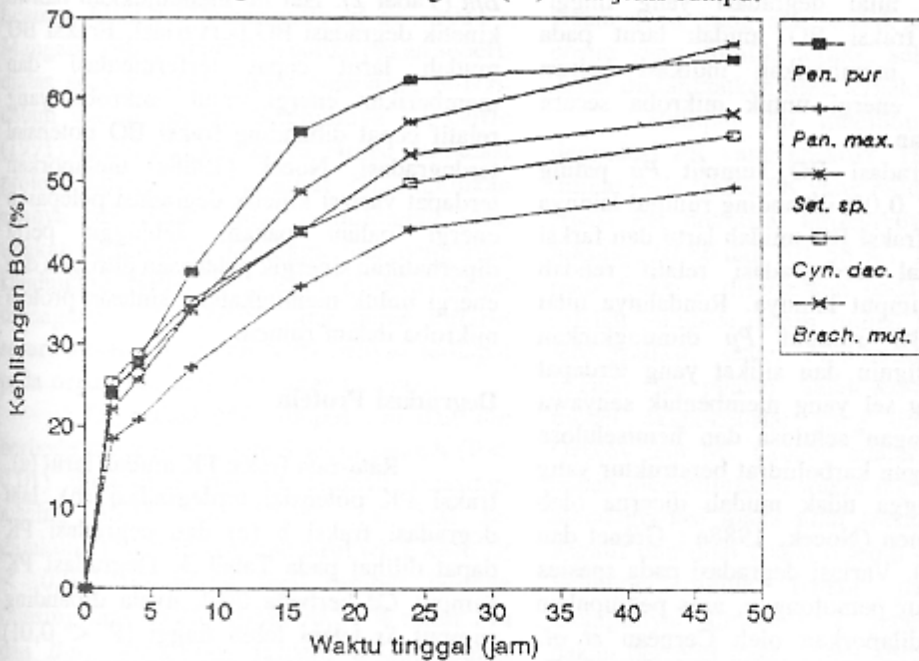
Grafik 1. Evolusi pH cairan rumen (Post feeding)



Grafik 2. Evolusi konsentrasi N-NH<sub>3</sub> cairan rumen (post feeding)



Grafik 3. Kinetik degradasi bahan organik (%) lima jenis rumput



Grafik 4. Kinetik degradasi protein (%) lima jenis rumput

TABEL 2. FRAKSI a, b, c DAN DT BAHAN ORGANIK (%) LIMA RUMPUT TROPIK

	Fraksi			DT
	a	b	c	
<i>Pennisetum purpureum</i>	8,24 <sup>d</sup>	56,73 <sup>a</sup>	11,28 <sup>a</sup>	45,13 <sup>a</sup>
<i>Panicum maximum</i>	9,77 <sup>d</sup>	40,79 <sup>c</sup>	8,05 <sup>b</sup>	33,07 <sup>c</sup>
<i>Setaria spacelata</i>	15,29 <sup>ab</sup>	51,20 <sup>b</sup>	6,05 <sup>c</sup>	40,97 <sup>b</sup>
<i>Cynodon dactylon</i>	20,16 <sup>a</sup>	35,45 <sup>d</sup>	6,94 <sup>bc</sup>	39,16 <sup>b</sup>
<i>Brachiaria mutica</i>	14,73 <sup>bc</sup>	44,35 <sup>c</sup>	7,95 <sup>b</sup>	40,00 <sup>b</sup>

<sup>a,b,c,d</sup>: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ )

potensial terdegradasi dan laju degradasi fraksi b dibanding rumput lainnya ( $P < 0,01$ ), masing-masing 56,73 % dan 11,28 % per jam. Hasil ini juga dilaporkan pada rumput temperate (Le Goffe, 1991) bahwa fraksi potensial terdegradasi yang tinggi didukung dengan laju degradasi yang cepat memberikan nilai degradasi yang tinggi. Rendahnya fraksi BO mudah larut pada rumput *Pp* memberikan indikasi bahwa ketersediaan energi untuk mikroba secara perlahan-lahan.

Degradasi BO rumput *Pp* paling rendah ( $P < 0,01$ ) dibanding rumput lainnya (33,07 %), fraksi BO mudah larut dan fraksi BO potensial terdegradasi relatif rendah dibanding rumput lainnya. Rendahnya nilai degradasi BO rumput *Pp* dimungkinkan kandungan lignin dan silikat yang terdapat pada dinding sel yang membentuk senyawa kompleks dengan selulosa dan hemiselulosa atau kandungan karbohidrat berstruktur yang tinggi sehingga tidak mudah dicerna oleh mikroba rumen (Nocek, 1988a ; Grenet dan Besle, 1991). Variasi degradasi pada spesies rumput, umur pemotongan, aras pemupukan juga telah dilaporkan oleh Cerneau *et al.* (1992) pada rumput tropik dan Le Goffe (1991) pada rumput temperate.

Degradasi BO rumput *Ss*, *Cd* dan *Bm*

berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ), masing-masing 40,97 ; 39,16 dan 40,00 %. Fraksi BO mudah larut rumput *Cd* berbeda tidak nyata dengan rumput *Ss* dan lebih tinggi dibanding *Bm* (20,16 ; 14,73 dan 15,29 %). Fraksi BO potensial terdegradasi rumput *Ss* lebih tinggi ( $P < 0,01$ ) dibanding *Cd* dan *Bm* (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa kinetik degradasi BO bervariasi. Fraksi BO mudah larut cepat terfermentasi dan memberikan energi untuk mikroba yang relatif cepat dibanding fraksi BO potensial terdegradasi. Nocek (1988a) melaporkan terdapat variasi kinetik degradasi/pelepasan energi bahan pakan, sehingga perlu diperhatikan sinergik pelepasan nitrogen dan energi untuk meningkatkan sintesis protein mikroba dalam rumen.

#### Degradasi Protein

Rata-rata fraksi PK mudah larut (a), fraksi PK potensial terdegradasi (b), laju degradasi fraksi b (c) dan degradasi PK dapat dilihat pada Tabel 3. Degradasi PK rumput *Cd* berbeda tidak nyata dibanding rumput *Ss* tetapi lebih tinggi ( $P < 0,01$ ) dibanding rumput lainnya (masing-masing 62,25 % dan 60,78 % untuk *Cd* dan *Ss*). Fraksi PK mudah larut pada rumput *Cd*



TABEL 3. FRAKSI a, b, c DAN DT PROTEIN KASAR (%) LIMA RUMPUT TROPIK

	Fraksi			DT
	a	b	c	
<i>Pennisetum purpureum</i>	-10,86 <sup>e</sup>	101,58 <sup>a</sup>	13,45 <sup>a</sup>	59,38 <sup>b</sup>
<i>Panicum maximum</i>	26,90 <sup>d</sup>	52,70 <sup>b</sup>	7,90 <sup>b</sup>	56,80 <sup>c</sup>
<i>Setaria spacelata</i>	35,69 <sup>b</sup>	49,22 <sup>bc</sup>	6,29 <sup>c</sup>	60,78 <sup>ab</sup>
<i>Cynodon dactylon</i>	40,22 <sup>a</sup>	43,13 <sup>c</sup>	6,27 <sup>c</sup>	62,25 <sup>a</sup>
<i>Brachiaria mutica</i>	30,51 <sup>c</sup>	52,81 <sup>b</sup>	8,11 <sup>b</sup>	57,96 <sup>c</sup>

<sup>a,b,c,d,e</sup>: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ )

paling tinggi dibanding rumput lainnya (40,22 %). Besarnya fraksi protein mudah terdegradasi pada *Cd* dimungkinkan berhubungan dengan kandungan nitrogen bukan protein (NPN), asam amino bebas dalam protein total lebih tinggi dibanding rumput lainnya. Hal ini juga terjadi pada hijauan Alfalfa (Demarquilly *et al.*, 1981 ; Mangan, 1982). Ingestion bahan pakan seperti di atas secara cepat diikuti pelepasan  $N-NH_3$  dalam cairan rumen. Selanjutnya Le Goffe (1991) menunjukkan adanya variasi degradasi protein antara jenis rumput dimungkinkan adanya perbedaan umur pematangan serta tingkat pemupukan sehingga mempengaruhi kandungan NPN. Degradasi protein sangat dipengaruhi oleh NPN yang dapat terlarut secara keseluruhan dan NPN banyak terdapat pada organ vegetatif dan akar tanaman.

Degradasi PK rumput *Pm* dan *Bm* berbeda tidak nyata, tetapi lebih rendah ( $P < 0,01$ ) dibanding rumput lainnya (masing-masing 56,80 dan 57,96 %). Hal ini didukung fraksi PK mudah larut lebih kecil ( $P < 0,01$ ) dibanding tiga rumput lainnya (masing-masing 26,90 dan 30,51 % untuk *Pm* dan *Bm*). Degradasi protein dalam rumen yang rendah sangat diharapkan untuk memasok asam amino ternaknya dan hal ini sangat diharapkan bila kandungan asam amino

dan protein yang tidak terdegradasi tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik. Hal ini perlu dikonfirmasi dengan pengukuran pencernaan protein tidak terdegradasi dalam intestinum, Le Goffe (1991) ; Cerneau *et al.* (1992) melaporkan bahwa protein hijauan yang tidak terdegradasi sering terikat pada fraksi serat yang sulit untuk dicerna oleh enzim yang dimiliki ternak, sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh ternaknya.

Rumput *Pp* mempunyai kinetik degradasi PK yang spesifik. Hal ini dapat dilihat pada fraksi PK yang mudah larut dan fraksi PK potensial terdegradasi (masing-masing -10,86 dan 101,58 %). Nilai negatif pada fraksi a disebabkan pada rumput ini setelah inkubasi dalam rumen tidak segera terdegradasi, tetapi membutuhkan waktu inisiasi (lag phase). Salah satu kelemahan model eksponensial yang dikembangkan Orskov dan Mc Donald adalah bila bahan pakan membutuhkan waktu lag phase untuk mendegradasi maka nilai fraksi a menjadi negatif dan nilai fraksi b lebih dari 100 %. Sehingga untuk bahan pakan yang mempunyai karakteristik seperti ini dan pakan berserat kasar tinggi terutama pakan daerah tropik perlu dikembangkan model lain.

## Kesimpulan

Kinetik degradasi BO dan PK bervariasi diantara rumput satu dengan yang lain, hal ini menunjukkan bahwa indeks ketersediaan energi dan prekursor nitrogen untuk mikroba rumen berbeda. Terdapat variasi degradasi BO dan PK pada lima jenis rumput, hal ini merupakan informasi yang penting dalam penyusunan ransum pada ternak ruminansia.

## Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah membiayai penelitian ini dengan nomor kontrak : 044/P4M/DPPM/PHBII/1/1993 Tanggal 26 Mei 1993.

## Daftar Pustaka

- AOAC. 1980. Official Methods of Analysis 13 th Ed. Association of Official Analytical Chemist., Washington ,DC.
- Blanchart, G. 1988. Degradation des matieres azotees d'origine vegetale chez le ruminant: Explication et prevision a partir d'un fractionnement. These de Doctorat d'Etat INPL-ENSAIA. 198 p.
- Cerneau, P., A. Xande and G. Aumonts. 1992. In situ degradation of four tropical forages. Resume 7 <sup>me</sup> Journées des Recherches sur l'alimentation et Nutrition des Herbivores. 25-26 Mars 1992.
- Cochran, W. G. and G. M. Cox. 1967. Experimental Design. John Willey and Sons, New York, NY.
- Conway, E.J. 1962. Microdiffusion analysis and volumetric error. 5e Ed. Crosby Lockwood and Son, Londres.
- Demarquilly, C., E. Grenet, J. Andrieu. 1981. Les constituants azotes des fourrages et la prevision de la valeur azotée des fourrages. In: Prevision de la valeur nutritive des aliments des ruminants., 129-154.
- Faichney, G.J. 1975. The used of markers to partition digestion within the gastro intestinal tract of ruminant. In : McDonald, I.W., A.C.I. Warner (Ed). Digestion and metabolism in ruminant, 277-291.
- Grenet, E., J.M. Beste. 1991. Microbes and fibre digestion. In : Jouany, J.P. (Ed). Rumen microbial metabolism and ruminant digestion, 107-130.
- Kauffman, W., M. Hagemester, G. Dirksen. 1980. Adaptation to changes to dietary composition, level, and frequency of feeding. in : Ruckelbusch et Thivend (Ed.), Proc. 5th Int. Symp. Ruminant Physiol., Clermont-Fd, 587-602.
- Le Goffe, P. 1991. Methodes d'étude et facteurs de variation de la dégradabilité de l'azote des fourrages verts dans le rumen. Thèse Docteur de l'ENSAR, 82.
- Lindberg, J. E. 1981. The effect of basal diet on the ruminal degradation of dry matter, nitrogenous compounds and cell walls in nylon bags. Roughage and cereals in various proportions. Swedish. J. agric. Res. 11:159-169.
- Lindberg, J. E. 1985. Estimation of rumen degradability of feed proteins with the in sacco technique and various in vitro methods : a review. Acta. Agric. Scand. Suppl. 25, 64-97.
- Madsen, J. and T. Hvelplund. 1985. Protein degradation in the rumen. A comparison between in vivo, nylon bag, in vitro and buffer measurements. Acta Agric. Scand. 103-124.
- Mangan, J.L. 1982. The nitrogenous constituents of fresh forages. In: Forage protein in ruminant animal production. Occasional publication no. 6. British Soc. An. Prod. (Edited by Thomson, D.J., D.E. Beever and R.G. Gunn), 24-40.
- Mehrez, A. Z. and E. R. Orskov. 1977. A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. J. agric. Sci. Camb. 88:645-650.
- Michalet-Doreau B., R. Verite and P. Chapoutot. 1987. Methodologi de mesure de la degradabilite in sacco de l'azote des aliments dans le rumen. Bull. Tech. CRZV Theix, INRA. 69, 5-7.

- Nocek, J. E. 1988 (a). In situ and others methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: A Review. *J. Dairy Sci.* 71, 2051-2069.
- Nocek, J. E. and J. B. Russel. 1988 (b). Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. *J. Dairy Sci.* 71, 2070-2107.
- NRC. 1985. Nitrogen usage for ruminant. The National Academy Science. 86 pages.
- Orskov, E. R. and I. McDonald. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agric. Sci., Camb.* 92:499-503.
- Orskov, E. R., M. Hughes-Jones and I. McDonald. 1981. Degradability of protein supplement and utilization of undegraded protein by high-producing dairy cows. in : Wharesign, Cole, D.J.A. (Ed.), Recent developments in ruminant nutrition, Butterworths, 17-23.
- Owens, F.N., A.L. Goetsch. 1988. Ruminal Fermentation. in : Church. (Ed.), The ruminant animal digestive physiology and nutrition, New Jersey, Prentice Hall, 145-171.
- SAS Institut Inc. 1987. SAS/STAT Guide for personal Computers, Version 6 Editions. SAS Institut Inc. Cary, NC, 1028 p.
- Salter, L. D. and L. L. Slyter. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. *Br. J. Nutr.* 32:199-208.
- Setälä J. 1985. Aspects on the determination of ruminal feed proteins degradation and the quality of the indigestible feed protein in sacco. *Acta. Agric. Scand. Finland.*, 53, 139-146.
- Verite, R. and C. Demarquilly. 1978. Qualité des matières azotées des aliments pour ruminants. in : La Vache Laitière, aspects génétiques, alimentaires dan pathologiques. (Edite par Journet M. et Hoden A.). 143-157.
- Verite, R. and J. L. Peyraud. 1988. Nutrition Azotée. in : Alimentation des Bovins, Ovins et Caprins, 75-93.
- Verite, R., B. Michalet-Doreau, F. Vedean and P. Chapoutot. 1990. Dégradabilité en sachets des matières azotées des aliments concentrés : Standardisation de la méthode et variabilités intra et inter laboratoires. *Reprod. Nutr. Dévelop.* 1635-1645.
- Widyobroto, B. P. 1992. Influence de la proportion et de la nature du concentré sur les sites et la dynamique de la digestion chez la vache haute productrice. Thèse Docteur de l'Université de Rennes I.
- Zinn, R. A., L.S. Bull, R.W. Hemken, F.S. Button, C. Enlow and R.W. Tucker. 1980. Apparatus for measuring and subsampling digesta in ruminants equipped with recirculating intestinal cannulas. *J. Anim. Sci.*, 51, 193.
- Zinn, R. A. and F. N. Owens. 1981. Factors influencing protein digestion in ruminants. *J. Anim. Sci.*, 51(suppl.10):412.