

# SINTESIS PROTEIN MIKROBIA SAPI PERAH PERANAKAN FRIESIAN HOLSTEIN YANG DIBERI PAKAN BASAL RUMPUT RAJA, JERAMI JAGUNG DAN JERAMI PADI DENGAN SUPLEMENTASI KONSENTRAT PROTEIN TINGGI

*Rumen microbial protein synthesis of Holstein Crossbred Heifer Fed King Grass, Corn Stover or Rice Straw as Basal Diet Supplemented with High Level of Protein Concentrate*

A. Yulianti<sup>1</sup>, H. Hartadi<sup>2</sup>, Kustantinah A.<sup>2</sup>,  
dan M. Soejono<sup>2</sup>

*Program Studi Ilmu Peternakan  
Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada*

## ABSTRACT

Fifteen Dairy cattle of Holstein Crossbred heifer were used for estimating rumen microbial protein synthesis. The cattle fed by a single diet of King Grass (KG), Corn Stover (CS) or rice straw (RS) *ad libitum* as basal diet that was supplemented by a high protein concentrate. Microbial protein synthesis were estimated from derivatives concentration. Data obtained: microbial protein synthesis (MPS) were analyzed using analyses of variance, in split plot and completely randomized design. The means differences were analyzed by DMRT. The result of this research showed that purin derivatives concentration of cattle fed on KG, CS, and RS were 75.07; 67.72 and 61.88 mmol/day, respectively. The production of microbial protein synthesis values were respectively 55.79, 49.43 and 44.35 gN/day and it was significantly different among diet ( $P < 0.01$ ). The Duncan test showed that KG's diet was the highest followed by CS's diet and RS's was the lowest.

**Keywords:** *Dairy cattle, high protein concentrate, rumen microbial protein synthesis.*

## PENGANTAR

Tanaman rumput Raja dan limbah pertanian berupa jerami padi dan jerami jagung sangat potensial dimanfaatkan sebagai pakan karena tersedia cukup banyak di Indonesia. Penggunaan tanaman rumput Raja,

1. Jln. P. Hidayatullah RT 02, No. 41, Melak, Kutai Barat, Kalimantan Timur.

2. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

dan hasil limbah pertanian berupa jerami padi dan jerami jagung sebagai pakan tunggal belum dapat memenuhi kebutuhan protein dan energi untuk ternak berproduksi.

Arora (1995), menyatakan bahwa sumber protein yang utama bagi ternak ruminansia berasal dari protein pakan, protein mikrobia, dan protein yang lolos dari degradasi di dalam rumen. Kebutuhan protein untuk hidup pokok pada ternak ruminansia dapat dipenuhi melalui optimasi sintesis protein mikrobia di dalam rumen tetapi pada kondisi fisiologis tertentu memerlukan tambahan protein dari pakan.

Leng (1991), menyatakan bahwa untuk mengoptimalkan sintesis protein mikrobia di dalam rumen pada ruminansia yang diberi pakan hijauan yang rendah nilai pencernaan dan rendah kandungan nitrogen (N) dapat dilakukan dengan memberikan suplementasi nutrisi pembatas untuk efisiensi fermentasi dalam rumen.

Protein yang masuk ke dalam duodenum berasal dari protein pakan yang lolos dari degradasi mikrobia rumen dan protein mikrobia rumen. Poncet dkk. (1995), menyatakan kurang lebih 59% asam amino yang masuk ke dalam duodenum berasal dari protein mikrobia rumen. Protein mikrobia rumen mengandung 80% asam amino dengan pencernaan nyata di dalam intestinum sebesar 80%, sedangkan protein pakan yang tidak terdegradasi oleh mikrobia rumen mempunyai pencernaan yang bervariasi antara 50 - 90%, hal ini tergantung dari jenis bahan pakan (Verite dan Peyraud, 1989).

Evaluasi sintesis protein mikrobia dapat dilakukan dengan menggunakan substansi perunut spesifik yang dimiliki oleh mikrobia (RNA, DNA, DAPA), radioisotop dan metode pengukuran derivat purin yang diekskresikan lewat urin. Metode untuk mengestimasi suplai N mikrobia dengan mengukur derivat purin (DP) yang diekskresikan melalui urin merupakan metode yang paling sederhana dan mudah pelaksanaannya, karena hanya memerlukan pengukuran urin yang diekskresikan oleh ternak, sedangkan metode lain tidak sederhana karena membutuhkan ternak yang berfistula dan diperlukan pengukuran laju aliran digesta (Orskov, 1992). Penelitian ini dirancang untuk memperoleh informasi sintesis protein mikrobia rumen dari berbagai jenis hijauan berserat yaitu rumput Raja, jerami jagung dan jerami padi yang disuplementasi konsentrat protein tinggi.

## CARA PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan sapi perah PFH betina dalam keadaan kering sebanyak 15 ekor, umur 1,5 - 2 tahun dengan berat badan antara

270 - 300 kg. Lima belas ekor sapi dibagi dalam 3 kelompok perlakuan yaitu 1) Kelompok pakan basal rumput Raja (R.RR), 2) Kelompok pakan basal jerami jagung (R.JJ) dan 3) Kelompok pakan basal jerami padi (R.JP), dengan masing-masing kelompok diberi pakan konsentrat protein tinggi (PK 23, 64 %). Penelitian ini terdiri dari periode adaptasi 2 minggu dan koleksi data 10 hari, satu hari sebelum koleksi data dilakukan pemasangan harness. Ternak diberi obat cacing Rintal Boli dengan dosis 1 tablet per 100 kg bobot badan sebelum periode adaptasi dimulai. Ransum dan air minum diberikan *ad libitum*, dan ransum diberikan dua kali dalam sehari yaitu pukul 07.00 dan pukul 15.00 WIB. Pemberian pakan hijauan dilakukan 2 jam setelah pemberian pakan konsentrat. Penimbangan ternak dilakukan sebelum dan sesudah periode koleksi. Penimbangan dilakukan pada pukul 07.00 sebelum ternak diberi pakan. Urin ditampung selama 24 jam dalam jerigen plastik berkapasitas 20 liter, diberi pengawet H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20% sebanyak 40 ml (pH < 3). Urin yang ditampung selama 24 jam kemudian ditimbang dan diambil sebanyak 2% dari berat urin yang diekskresikan, kemudian dimasukkan dalam botol plastik dan disimpan dalam lemari pendingin pada suhu -20°C, sampai dilakukan analisis derivat purin yaitu allantoin dan asam urat. Pengukuran Sintesis protein mikrobia dengan menggunakan metode derivat purin dalam urin untuk ternak sapi (Chen dkk., 1992), dengan persamaan:

$$Y = 0,85X + (0,132)W^{0,75}$$

- Y : ekskresi derivat purin (mmol/hari)  
 X : jumlah purin yang diabsorpsi  
 0,85 : proporsi derivat purin yang melalui plasma dan diekskresikan lewat urine  
 (0,132)W<sup>0,75</sup> : kontribusi endogenous pada ekskresi purin

Dengan persamaan tersebut estimasi protein mikrobia dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{70}{0,83 \times 0,116 \times 1000} \times \text{gN mikroba/hari}$$

Kandungan N purin sebesar 70 mg/mmol, pencernaan purin mikrobia sebesar 0,83 dan rasio N purin dengan N total mikrobia rumen adalah 11,6 : 100. Data ekskresi derivat purin (allantoin, asam urat dan total DP) dan ESNM dianalisis dengan rancangan acak lengkap pola faktorial (Gaspersz, 1991). Apabila perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) (Astuti, 1981).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintesis protein mikrobia rumen sapi perah PFH yang diberi ransum dengan pakan basal rumput Raja (R.RR), jerami jagung (R.JJ) dan jerami padi (R.JP) dengan suplementasi konsentrat protein tinggi dapat dilihat pada Tabel 1. Analisis variansi, menunjukkan bahwa jenis pakan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap ekskresi total derivat purin.

Tabel 1. Sintesis Protein Mikrobia Rumen Sapi Perah PFH yang Diberi Pakan Basal Rumput Raja, Jerami Jagung dan Jerami Padi dengan Suplementasi Konsentrat Protein Tinggi.

Variabel	Jenis pakan <sup>a</sup>			Signifikansi <sup>b</sup>
	R.RR	R.JJ	R.JP	
Allantoin (mmol/hari)	16,49 <sup>p</sup>	11,13 <sup>q</sup>	11,32 <sup>q</sup>	**
Asam urat (mmol/hari)	14,01 <sup>p</sup>	9,19 <sup>q</sup>	9,23 <sup>q</sup>	**
Total (mmol/hari)	30,5 <sup>p</sup>	20,32 <sup>q</sup>	20,55 <sup>q</sup>	**
ESNM (g/hari)	55,79 <sup>p</sup>	49,43 <sup>q</sup>	44,35 <sup>r</sup>	**

<sup>a</sup> R.RR = Pakan basal rumput Raja;

R.JJ = Pakan basal jerami jagung

R.JP = Pakan basal jerami padi

<sup>b\*\*</sup> = berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ )

<sup>p,q,r</sup> Superskrip yang berbeda pada baris yang sama, berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Hasil uji DMRT menunjukkan total Derivat Purin (DP) tertinggi ( $P < 0,01$ ) pada pakan R.RR kemudian disusul pada pakan R. JJ dan terendah pada pakan R.JP. Perbedaan ekskresi derivat purin dalam urin dipengaruhi oleh kontribusi allantoin di dalam urin, yang mana allantoin merupakan konsentrasi terbanyak di dalam katabolisme purin, kontribusi ekskresi derivat purin endogen serta jenis enzim yang terlibat dalam proses metabolisme purin. Hal ini didukung dengan pendapat (Liang *et al.*, 1994) yang menjelaskan bahwa allantoin merupakan produk utama dari katabolisme purin pada asam nukleat mikrobia sehingga hal ini dapat digunakan sebagai indikator mikrobia yang tercerna pada ruminansia.

Hasil analisis sintesis protein mikrobia yang diekspresikan dalam g N/hari (ESNM) pada sapi perah dari ketiga jenis pakan basal memperlihatkan bahwa nilai yang diperoleh pada pakan R.RR, R.JJ dan R.JP masing - masing 55,79, 49,43 dan 44,35 menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa sintesis protein mikrobia pakan basal R.RR lebih tinggi dibanding pakan R.JJ dan R.JP.

Nilai ESNM yang tinggi pada pakan R.RR berhubungan dengan tingginya ekskresi derivat purin sebagaimana disajikan pada Tabel I. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi N yang berasal dari N mikrobia bagi ternak inang tertinggi pada pakan R.RR sedangkan terendah pada pakan R.JP. Sebagaimana dikatakan oleh Merchen (1988) bahwa salah satu sumber protein yang siap diabsorpsi dalam usus halus adalah protein yang terkandung pada sel bakteri dan protozoa yang berasal dari rumen.

Nilai ESNM yang tinggi pada pakan R.RR terutama didukung oleh tingginya kandungan protein kasar dimana kandungan protein kasar dalam pakan akan terdegradasi dan menghasilkan Amonia ( $\text{NH}_3$ ).  $\text{NH}_3$  kemudian dimanfaatkan sebagai sumber N. Ketersediaan prekursor lainnya seperti kerangka karbon, energi, mineral dan unsur nutrisi lainnya yang tersedia di dalam ransum dengan konsentrat protein tinggi menyebabkan sintesis protein mikrobia pada pakan R.RR dan R.JJ lebih tinggi dibanding sintesis R.JP. Efisiensi protein mikrobia terjadi bila amonia yang tersedia diikuti dengan ketersediaan energi dan kerangka karbon, apabila ketersediaan  $\text{NH}_3$  lebih cepat dari fermentasi karbohidrat maka  $\text{NH}_3$  yang dipakai untuk pembentukan protein mikrobia tidak efisien. Widyobroto (1992) menyatakan, bahwa kondisi yang ideal bagi terbentuknya protein mikrobia terjadi apabila sumber karbohidrat terfermentasi tersedia serempak dengan sumber protein. Hal ini disebabkan efisiensi sintesis protein mikrobia dipengaruhi oleh ketersediaan semua prekursor dalam konsentrasi yang cukup di dalam cairan rumen (Henning *et al.*, 1993).

Rata-rata sintesis protein mikrobia yang diekspresikan dalam g N/hari (ESNM) pada sapi perah yang diberi pakan R.RR, R.JJ atau R.JP dengan suplementasi konsentrat protein tinggi berturut-turut 55,79, 49,43 dan 44,35. Hasil penelitian ini memperlihatkan nilai yang lebih tinggi dibanding hasil penelitian yang dilaporkan oleh Yuliaty (2005). Yuliaty (2005) melaporkan rata-rata sintesis protein mikrobia yang diekspresikan dalam g N/hari (ESNM) pada sapi perah PFH yang diberi pakan basal rumput Raja, jerami jagung atau jerami padi dengan suplementasi konsentrat protein dan energi seimbang masing masing 23,19, 19,53 dan 13,60. Dari Hasil ini dapat diartikan bahwa dengan suplementasi konsentrat protein tinggi dapat diperoleh sintesis protein mikrobia yang tinggi pula.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi konsentrat protein tinggi pada pakan basal rumput Raja pada sapi perah PFH memberikan kontribusi protein mikrobial rumen yang lebih tinggi dibanding pakan basal jerami jagung dan jerami padi. Hal ini didukung oleh ekskresi derivat purin yang lebih banyak.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk ikut mendapatkan dana penelitian pada penelitian Hibah Tim Pascasarjana (HPTP) angkatan I tahun 2003.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S.P. 1995. *Pencernaan Mikrobial pada Ruminansia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh B. Srigandono dan Sri Murwani).
- Astuti, M. 1981. *Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik Bagian II*. Bagian Pemuliaan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Chen, X.B., Y.K. Chen, M.F. Franklin, E.R. Orskov, and W.J. Shand. 1992. The effect of feed intake and body weight on purine derivatives excretion and microbial protein supply in sheep. *J. Anim. Sci.* 70 : 1534 - 1542.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Untuk Ilmu-ilmu Pertanian, Ilmu-ilmu Teknik dan Biologi. Armico, Bandung.
- Henning, P.H., D.G. Steyn and H.H. Meisner. 1993. Effect of synchronization of energy nitrogen supply on ruminal characteristics and microbial growth. *J. Anim. Sci.* 71: 2516-1528.
- Leng, R.A. 1991. *Application of Biotechnology to Nutrition of Animals in Developing Countries*. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome.
- Liang, J.B., Matsumoto and B.A. Young. 1994. Purine derivative excretion and ruminal microbial yield in Malaysian cattle and swamp buffalo. *Anim. Feed Sci. and Technol.* 47:189-199.
- Merchen, N.R. 1988. Digestion, absorption and excretion in ruminants. In : D.C. Church (Ed.), *The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition*. A Reston Book Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. pp. 172 - 201.
- Orskov, E.R. 1992. *Protein Nutrition in Ruminants*. Academic Press. Inc. San Diego. London.
- Poncet, C., B. Michalet-Doreau, T. McAllister and D. Remond. 1995. Dietary compounds escaping rumen digestion. In: M. Journet, E. Grenet, M.H. Farce and M. Theriez, C. Demarquilly (Eds.). *Recent Development and The Nutrition of Herbivores*. Proc. International. INRA. Paris. pp. 167-194.

Verite, R. and J.L. Peyraud. 1989. The PDI System. In: R. Jerrige (Ed.). *Ruminant Nutrition*. INRA. Paris. pp. 33-46.

Widyobroto, B.P. 1992. Pengaruh konsentrat dalam ransum terhadap pencernaan dan sintesis di dalam rumen pada sapi perah produksi tinggi. *Buletin Peternakan*. Fakultas Peternakan UGM.

Yuliaty. 2005. Parameter Fermentasi Rumen dan Sintesis Protein Mikrobial pada Sapi perah yang diberi Pakan Basal Jerami padi, Jerami jagung dan Rumput Raja dengan Suplementasi Konsentrat Energi dan Protein Seimbang. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.