

**PARAMETER FERMENTASI RUMEN PADA SAPI PERANAKAN  
FRIESIAN HOLSTEIN YANG DIBERI PAKAN BASAL JERAMI PADI  
DENGAN SUPLEMENTASI SUMBER NITROGEN DAN ENERGI BERBEDA**  
*[Rumen Fermentation Parameters in Friesian Holstein Grade Cattle  
Fed Rice Straw as Basal Feed with Different Nitrogen  
and Energi Source Supplementations]*

**L.K. Nuswantara\*, M. Soejono, R. Utomo, B.P. Widyobroto, dan H. Hartadi**

*\*Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang  
Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*

**ABSTRAK**

Penelitian telah dilaksanakan dengan tujuan untuk mengkaji parameter fermentasi rumen pada sapi Peranakan Friesian Holstein yang diberi ransum berpakan basal jerami padi dengan prekursor nitrogen (PDIN), tinggi prekursor energi (PDIE) tinggi dan prekursor nitrogen-energi seimbang (PDIS). Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang system evaluasi protein baru untuk meningkatkan efisiensi penggunaan nutrien pada ruminansia.

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 minggu di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Penelitian menggunakan 5 ekor sapi PFH betina yang difistula bagian rumennya berumur 2,5 sampai 3 tahun dengan bobot badan 250 – 300 kg. Variabel yang diamati meliputi pH,  $\text{NH}_3$  dan *volatile fatty acids* (VFA). Data yang diperoleh dianalisis variansi dan jika terdapat perbedaan pengaruh perlakuan dilanjutkan uji wilayah ganda Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi  $\text{NH}_3$  pada sapi perah yang mendapat suplementasi PDIN tinggi (12,99) nyata lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dibanding pada PDIE tinggi (6,74) dan PDIS (8,61 mmol/100 ml), konsentrasi  $\text{NH}_3$  pada sapi yang diberi ransum PDIS nyata lebih tinggi dibanding pada sapi yang mendapat ransum PDIE tinggi. Konsentrasi VFA pada sapi perah yang diberi ransum PDIE (88,53) nyata lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dibanding yang diberi ransum PDIN (80,94) dan PDIS (78,94 mmol/l).

*Kata kunci : pH,  $\text{NH}_3$ , VFA, nitrogen, energi, suplementasi*

**ABSTRACT**

An experiment was conducted to determine the rumen fermentation parameters in Friesian Holstein grade cattle fed rice straw as basal feed with precursor of high nitrogen (PDIN), precursor of high energy (PDIE) and precursor of balance nitrogen-energy (PDIS)

The experiment was conducted in 4 weeks in Department of Animal Nutrition and Feed Science, Faculty of Animal Science Gadjah Mada University. The experiment used 5 female rumen fistulated PFH of 2,0 – 2,5 years old and 250 – 300 kg body weight. Variables observed were ruminal pH,  $\text{NH}_3$  and volatile fatty acids (VFA) concentration. Collected data were analyzed statistically by analysis of variances, and if there were differences among treatments they were tested further by Duncan's multiple range test.

The results showed that  $\text{NH}_3$  concentration for Friesian Holstein cross breed (PFH) with high PDIN (12,99) were higher ( $P < 0,05$ ) than that with high PDIE (6,74) and PDIS (8,61 mmol/100 ml), concentration of  $\text{NH}_3$  Friesian Holstein cross breed (PFH) with PDIS were higher ( $P < 0,05$ ) than that

with high PDIE. Concentration of VFA for Friesian Holstein cross breed (PFH) with high PDIE (88,53) were higher than that with high PDIN (80,94) and PDIS (78,94 mmol/l).

*Keywords : pH, NH<sub>3</sub>, VFA, nitrogen, energy, supplementation*

## PENDAHULUAN

Limbah pertanian berupa jerami padi sangat potensial dimanfaatkan sebagai pakan karena tersedia cukup banyak di Indonesia. Penggunaan limbah pertanian berupa jerami padi sebagai pakan tunggal belum dapat memenuhi kebutuhan protein dan energi untuk ternak. Hal ini karena kandungan ligno-selulosa yang tinggi dan kandungan PK yang rendah menyebabkan rendahnya kemampuan ternak dalam mengkonsumsi bahan kering (BK) yang pada akhirnya menyebabkan rendahnya nilai cerna sehingga memberikan produktivitas yang rendah.

Arora (1995), menyatakan bahwa sumber protein yang utama bagi ternak ruminansia berasal dari protein mikrobia rumen, dan protein pakan 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.

Suplementasi bahan pakan baik sumber protein maupun sumber energi pada ternak yang diberi pakan basal jerami padi yang pernah dilakukan hanya sebatas pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi mikrobia rumen agar pencernaan jerami padi meningkat. Aplikasi teknologi formulasi ransum yang seimbang dengan menerapkan sistem PDI (“protein truly digestible in the small intestine”) diharapkan dapat memberikan produksi mikrobia rumen yang optimal (pelepasan prekursor N dan kerangka karbon yang sinkron) dan akhirnya pemanfaatan serat di dalam rumen serta pasokan nutrisi di intestinum untuk inang menjadi meningkat. Sistem PDI didasarkan pada estimasi ketersediaan asam amino di intestinum yang berasal dari protein pakan yang tidak terdegradasi (PDIA) dan protein mikrobia (Jarrige, 1989). Protein pakan yang tidak terdegradasi dalam rumen (PDIA) sangat diperlukan oleh ruminansia terutama yang memproduksi tinggi, sedangkan sintesis protein mikrobia tergantung dari ketersediaan nutrisi

terutama energi, komponen nitrogen, sulfur dan lain-lain. VFA merupakan sumber energi dan kerangka karbon sedangkan NH<sub>3</sub> sebagai sumber N untuk membentuk protein mikrobia. Kondisi yang ideal bagi terbentuknya protein mikrobia apabila sumber karbohidrat terfermentasi tersedia serempak dengan sumber protein (Widyobroto 1992). Satter dan Slyter (1974), menjelaskan bahwa maksimum laju sintesis protein mikrobia akan tercapai jika konsentrasi NH<sub>3</sub> berkisar antara 3,0 – 8,0 mg/100 ml cairan rumen. Menurut McDonald *et al*, (1988), konsentrasi VFA dalam rumen bervariasi antara 0,2 – 1,5 g/100ml atau  $\pm$  10 – 70 mmol/l. Ketersediaan prekursor bagi pertumbuhan dan perkembangan mikrobia rumen, dan juga sintesis protein mikrobia di dalam rumen dapat diketahui dengan mengevaluasi kondisi parameter fermentasi rumen. Jumlah prekursor energi dan N sering merupakan faktor pembatas utama sintesis protein mikrobia, tetapi juga tergantung dari kinetik ketersediaan nutrisi sepanjang hari dari intensitas aktivitas mikrobia dalam rumen (Sauvant *et al.*, 1995).

Penggunaan jerami padi sebagai pakan basal yang mendapat suplementasi N tinggi (ransum PDIN), E tinggi (ransum PDIE) dan N-E seimbang (ransum PDIS), akan memberikan parameter fermentasi rumen yang berbeda. Ransum PDIN diformulasi dengan prekursor N tinggi diharapkan mampu menyediakan prekursor N tinggi bagi pertumbuhan mikrobia rumen, ransum PDIE diformulasi dengan prekursor E tinggi diharapkan mampu menyediakan energi yang tinggi bagi pertumbuhan mikrobia rumen, sedangkan ransum PDIS diharapkan mampu menyediakan nutrisi baik N maupun E yang seimbang bagi pertumbuhan mikrobia rumen.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta selama 4 minggu. Penelitian ini menggunakan 5 ekor sapi PFH betina yang difistula pada bagian rumennya

Tabel 1. Komposisi Ransum

Bahan Pakan	Ransum PDIN	Ransum PDIE		Ransum PDIS
		----- (%) -----		
Bekatul	4,02	1,80		1,00
Onggok	16,50	2,00		2,65
Cassava	0,00	2,00		0,00
Kulit biji Jagung	5,52	12,00		12,35
Pollard	7,02	0,00		1,90
Kulit biji kopi	3,00	9,00		11,00
Bungkil kedelai terproteksi	1,50	8,00		12,90
Bungkil Kelapa	0,00	5,00		0,00
Bungkil kapok	7,98	0,00		0,50
Bungkil kedelai	1,5	4,00		0,40
Urea	1,98	0,00		1,10
Jagung	10,62	10,60		16,20
Tepung Ikan	0,00	3,60		0,00
Mollases	0,00	2,00		0,00
Mineral	0,36	0,00		0,00
Jerami padi	40,00	40,00		40,00

Tabel 2. Komposisi Kimia Ransum (%BK)

Komposisi kimia	Jenis ransum		
	PDIN	PDIE	PDIS
	----- (%) -----		
Bahan Kering <sup>a)</sup>	88,40	88,23	85,93
Abu <sup>a)</sup>	9,93	10,87	9,92
Lemak Kasara	3,02	2,93	2,71
Protein Kasar <sup>a)</sup>	18,40	18,05	18,20
Serat Kasar <sup>a)</sup>	20,29	19,00	19,79
TDN <sup>a)</sup>	60,51	60,94	61,17
PDIN <sup>b)</sup>	14,27	11,84	11,98
PDIE <sup>b)</sup>	9,50	12,50	11,90
NDF <sup>a)</sup>	82,08	74,28	77,22
ADF <sup>a)</sup>	31,03	32,16	33,74
Hemiselulosa	51,05	42,12	43,48

Sumber: <sup>a</sup> Analisis proksimat  
<sup>b</sup> Hasil perhitungan menurut Jarrige (1989)

ETN : ekstrak tanpa nitrogen

TDN : total digestible nutrients

NDF : neutral detergent fiber

PDIN : Protein digestible in the small intestine supplied by rumen undegraded dietary protein and by microbial protein from rumen degraded protein

PDIE : Protein digestible in the small intestine supplied by rumen undegraded dietary protein and by microbial protein from rumen fermented organic matter

dengan bobot badan antara 250 – 300 kg dan berumur 2,0 – 2,5 tahun, digunakan untuk pengukuran parameter fermentasi rumen. Ransum yang diberikan berupa jerami padi sebagai pakan basal dengan suplementasi sumber nitrogen (N) tinggi (PDIN), sumber energi (E) tinggi (PDIE)

dan sumber nitrogen dan energi seimbang (PDIS). Ransum diberikan kepada 5 ekor ternak, dengan cara bergiliran sehingga kelima ekor ternak tersebut mendapatkan semua jenis ransum (*cross over design*). Komposisi ransum dan kimia ransum selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 3. Kinetik pH Cairan Rumen dan Rerata 24 jam pada Sapi PFH yang Diberi Pakan Basal Jerami Padi dengan Suplementasi Nitrogen Tinggi (PDIN), Energi Tinggi (PDIE) dan Nitrogen-Energi Seimbang (PDIS)

Waktu Pengambilan (jam)	Jenis Ransum			Signifikasi
	PDIN	PDIE	PDIS	
0	7,08	7,16	7,16	NS
1	7,14	7,16	7,16	NS
2	7,13 <sup>a</sup>	7,09 <sup>b</sup>	7,15 <sup>a</sup>	*
3	7,11	7,13	7,12	NS
4	7,15	7,15	7,15	NS
5	7,18	7,14	7,17	NS
Rerata 24 Jam	7,18	7,14	7,18	NS

<sup>a,b</sup> superskrip yang berbeda pada satu baris menunjukkan perbedaan ( $P < 0,05$ )\*  
NS = non signifikan

Cairan rumen diambil dari 5 ekor sapi PFH yang difistula, masing-masing sebanyak 300 ml untuk memperoleh data parameter fermentasi rumen (pH,  $\text{NH}_3$  dan VFA). Setiap pengambilan cairan rumen, untuk analisis kadar  $\text{NH}_3$  diambil sebanyak 5 ml ditambahkan pengawet NaCl 20% sebanyak 5 ml, dan untuk analisis VFA diambil sebanyak 10 ml dan ditambahkan pengawet  $\text{HgCl}_2 \cdot \text{H}_3\text{PO}_4$  sebanyak 1 ml. Guna mendapatkan kinetik dan rata-rata pH, VFA dan  $\text{NH}_3$  dilakukan pengambilan cairan rumen setelah pemberian pakan, yaitu jam 08.00, 09.00, 10.00, 11.00, 12.00, 14.00, 16.00, 18.00, 20.00, 22.00, 24.00, 02.00, 04.00, 06.00 (kinetik fermentasi rumen yang digaris bawah).

Analisis komposisi kimia pakan, dilakukan di Laboratorium Teknologi Makanan Ternak, sedangkan analisis  $\text{NH}_3$  dilakukan di Laboratorium Biokimia Nutrisi Fakultas Peternakan UGM. Analisis VFA cairan rumen dilakukan di Laboratorium Pangan dan Gizi, Pusat Antar Universitas (PAU) UGM.

Variabel Pengamatan. Variabel yang diukur adalah pH, konsentrasi  $\text{NH}_3$  dan VFA. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter (Merk WTW pH 320), konsentrasi VFA diukur dengan menggunakan Gas Chromatographi sedang konsentrasi  $\text{NH}_3$  diukur dengan Spektrofotometer.

Analisis data. Data fermentasi rumen (Kinetik pH,  $\text{NH}_3$ , VFA) dianalisis variansi. Apabila perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan *Duncan's multiple range test* (Steel dan Torrie, 1970).

## HASIL

### Kinetik pH Cairan Rumen

Kinetik pH cairan rumen dan rerata selama 24 jam pada sapi PFH yang diberi pakan basal jerami padi dengan suplementasi N tinggi (PDIN), E tinggi (PDIE) dan N-E seimbang (PDIS) disajikan pada Tabel 3.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan suplementasi pakan memberikan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kinetik pH cairan rumen pada 2 jam setelah distribusi ransum. Perbedaan pH pada 2 jam setelah distribusi ransum disebabkan oleh aktivitas mikrobial rumen dalam mencerna ransum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada 2 jam setelah distribusi ransum pada sapi yang diberi suplementasi PDIS memberikan kondisi pH rumen sebesar 7,15 dan berbeda nyata dengan suplementasi PDIN (7,13), namun tidak memberikan perbedaan yang nyata dengan kondisi pH pada ternak yang mendapat suplementasi PDIE (7,09).

Rerata nilai pH cairan rumen selama 24 jam pada ransum PDIN, PDIE dan PDIS masing-masing sebesar 7,18; 7,14 dan 7,18, menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Namun demikian, nilai pH ransum PDIN dan PDIS cenderung lebih tinggi dibanding dengan ransum PDIE.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa waktu setelah distribusi ransum berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dan interaksi antara waktu setelah pemberian ransum dan perlakuan ransum berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap pH cairan ru-

men. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan pH cairan rumen sangat dipengaruhi oleh waktu pemberian ransum dan jenis ransum yang diberikan.

#### Kinetik NH<sub>3</sub> Cairan Rumen

Kinetik NH<sub>3</sub> cairan rumen dan rerata selama 24 jam pada sapi PFH yang diberi pakan basal jerami padi dengan suplementasi N tinggi (PDIN), E tinggi (PDIE) dan N-E seimbang (PDIS) disajikan pada Tabel 4.

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi NH<sub>3</sub> cairan rumen berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) pada

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata terhadap kinetik total VFA cairan rumen sapi PFH pada 0, 1, 3 dan 4 jam setelah distribusi ransum. Namun demikian terdapat perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) pada 2 dan 5 jam setelah distribusi ransum.

Total VFA pada ransum PDIE memperlihatkan konsentrasi tertinggi pada 2 jam setelah distribusi ransum. Pada ransum PDIN dan PDIS total VFA tertinggi dicapai pada 3 jam setelah distribusi ransum, dan kemudian pada masing-masing ransum konsentrasi total VFA ini cenderung

Tabel 4. Kinetik NH<sub>3</sub> Cairan Rumen dan Rerata selama 24 jam pada Sapi PFH yang Diberi Pakan Basal Jerami Padi dengan Suplementasi Nitrogen Tinggi (PDIN), Energi Tinggi (PDIE) dan Nitrogen-Energi Seimbang (PDIS)

Waktu Pengambilan (Jam)	Jenis Ransum			Signifikansi
	PDIN	PDIE	PDIS	
0	5,88	5,72	7,31	NS
1	18,09 <sup>a</sup>	7,59 <sup>b</sup>	10,71 <sup>b</sup>	*
2	22,14 <sup>a</sup>	8,86 <sup>c</sup>	13,59 <sup>b</sup>	*
3	14,76 <sup>a</sup>	7,47 <sup>c</sup>	9,76 <sup>b</sup>	*
4	11,98 <sup>a</sup>	6,29 <sup>b</sup>	7,20 <sup>b</sup>	*
5	9,50 <sup>a</sup>	6,03 <sup>b</sup>	6,30 <sup>b</sup>	*
Rerata 24 Jam	8,58 <sup>a</sup>	5,19 <sup>b</sup>	5,41 <sup>b</sup>	*

<sup>a,b,c</sup> superskrip yang berbeda pada satu baris menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )\*  
NS = non signifikan

1, 2, 3, 4, dan 5 jam setelah distribusi ransum. Konsentrasi NH<sub>3</sub> cairan rumen sapi PFH pada 1, 2, 3, 4, dan 5 jam setelah distribusi ransum pada ransum PDIN paling tinggi kemudian ransum PDIS dan yang paling rendah adalah pada ransum PDIE.

Rata-rata konsentrasi NH<sub>3</sub> selama 24 jam pada ransum PDIN, PSIE dan PDIS masing-masing sebesar 8,5,; 5,19, dan 5,41 mg/100ml menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ). Pada penelitian ini konsentrasi NH<sub>3</sub> cairan rumen pada ketiga jenis ransum sebesar 5,88 sampai 22,14 mg/100 ml, masih dalam kisaran normal untuk perkembangan mikrobia rumen.

#### Kinetik Total VFA Cairan Ruman

Kinetik VFA cairan rumen dan rerata selama 24 jam pada sapi PFH yang diberi pakan basal jerami padi dengan suplementasi N tinggi (PDIN), E tinggi (PDIE) dan N-E seimbang (PDIS) disajikan pada Tabel 5.

mengalami penurunan.

Secara umum konsentrasi total VFA mengalami peningkatan setelah distribusi ransum. Kinetik total VFA setelah mencapai konsentrasi optimal, kemudian akan mengalami penurunan. Rerata total VFA cairan rumen selama 24 jam pada ransum PDIN, PDIE dan PDIS masing-masing sebesar 103,18, 102,3, dan 77,32 mmol/l dan tidak menunjukkan perberbeda yang nyata.

## PEMBAHASAN

Kinetik pH cairan rumen pada ransum PDIN dan PDIS mengalami peningkatan pada 1 jam setelah distribusi ransum, kemudian menurun sampai 3 jam setelah distribusi ransum. Nilai pH kemudian mengalami peningkatan sampai pada 5 jam setelah distribusi ransum. Peningkatan pH setelah 1 jam distribusi ransum pada PDIN dan

PDIS yang terjadi sejalan dengan peningkatan produksi  $\text{NH}_3$ , namun demikian peningkatan konsentrasi  $\text{NH}_3$  yang terjadi pada ransum PDIN dan PDIS diikuti dengan peningkatan produksi VFA sampai 3 jam setelah distribusi ransum dan kemudian mengalami penurunan. Tingginya konsentrasi  $\text{NH}_3$  pada ransum PDIN disebabkan oleh kandungan prekursor N pada ransum tersebut yang relatif lebih tinggi dibanding pada kedua ransum lainnya. Hal ini akan menyebabkan ketersediaan N di dalam rumen cukup tinggi, sehingga ketersediaan prekursor N bagi mikrobia

mikrobia rumen lambat, akibatnya degradasi karbohidrat akan terhambat.

Tingginya konsentrasi  $\text{NH}_3$  pada ransum PDIN dan PDIS tidak menyebabkan terjadinya peningkatan pH yang cukup signifikan, hal ini karena diimbangi dengan produksi VFA yang cukup tinggi sampai 3 jam setelah distribusi ransum. Namun demikian konsentrasi VFA setelah 3 jam cenderung menurun, sehingga terjadi peningkatan pH pada ransum PDIN dan PDIS.

Nilai pH pada ternak yang diberi ransum PDIE mencapai titik terendah pada 2 jam setelah

Tabel 5. Kinetik VFA Cairan Rumen dan Rerata selama 24 jam pada Sapi PFH yang Diberi Pakan Basal Jerami Padi dengan Suplementasi Nitrogen Tinggi (PDIN), Energi Tinggi (PDIE) dan Nitrogen-Energi Seimbang (PDIS)

Waktu Pengambilan (Jam)	Jenis Ransum			Signifikansi
	PDIN	PDIE	PDIS	
0	78,01	88,19	77,81	NS
1	73,41	75,93	76,68	NS
2	83,60 <sup>b</sup>	103,09 <sup>a</sup>	79,29 <sup>b</sup>	*
3	90,75	91,83	92,50	NS
4	71,44	75,76	79,03	NS
5	66,21 <sup>b</sup>	88,56 <sup>a</sup>	69,94 <sup>b</sup>	*
Rerata 24 Jam	103,18	102,30	77,32	NS

<sup>a,b,c</sup> superskrip yang berbeda pada satu baris menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )\*  
NS = non signifikan

rumen yang mendegradasi ransum berkembang cukup baik. Hal ini mendukung hasil penelitian Nuswantara *et al.* (2005), yang menyatakan bahwa pencernaan protein pada ransum PDIN yang tinggi diduga berkaitan dengan kandungan protein kasar dan tingkat degradabilitas protein bahan pakan penyusun ransum. Ransum PDIN tinggi tersusun atas bahan pakan dengan kandungan protein kasar dan tingkat degradabilitas yang tinggi. Tingginya degradabilitas protein ransum mengakibatkan ketersediaan prekursor N dalam rumen untuk sintesis protein mikrobia juga tinggi. Lebih lanjut Widyobroto *et al.* (1995), menyatakan bahwa konsentrasi amonia di dalam rumen juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah solubilitas dan laju degradasi protein ransum. Lebih lanjut Mc Donald *et al.* (1988), menambahkan bahwa apabila pakan rendah kandungan proteinnya atau protein tahan terhadap degradasi mikrobia rumen maka konsentrasi amonia rumen akan rendah dan pertumbuhan

distribusi ransum dengan nilai pH sebesar 7,09. Penurunan pH diduga terjadi karena aktivitas mikrobia dalam mendegradasi ransum sehingga menghasilkan produk fermentasi berupa VFA. Sedangkan pada sapi dengan ransum PDIE terjadi turunnya pH sampai mencapai titik terendah terjadi lebih awal dibanding dengan kedua ransum lainnya. Hal ini terjadi karena selain ransum PDIE disusun dengan tujuan memberikan sumber energi yang melimpah bagi mikrobia rumen, juga disebabkan oleh intake bahan organik dari ransum ini yang juga lebih tinggi (Nuswantara *et al.*, 2005), sehingga menyebabkan bahan organik terfermentasi dalam rumen juga tinggi. Hasil fermentasi bahan organik ini diantaranya adalah VFA, sehingga semakin banyak bahan organik yang terfermentasi, total VFA cairan rumen yang diproduksi akan semakin meningkat. Selanjutnya konsentrasi VFA di dalam rumen dan proporsinya dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tipe ransum (komposisi ransum), pengolahan ransum

(pemanasan, bentuk pellet) dan frekuensi pemberian ransum (Preston dan Willis, 1974).

Kisaran nilai pH cairan rumen yang diperoleh sebesar 6,96 – 7,18 masih berada pada kisaran pH sebesar 5,5 – 7,2 (Owens dan Goetsch, 1988). Nilai pH pada saat diberi ransum (0 jam setelah pemberian ransum) pada ternak yang diberi ransum PDIE dan PDIS menunjukkan pH yang lebih tinggi (7,16 dan 7,16) dibanding pada ternak yang diberi ransum PDIN yaitu 7,08, hal ini disebabkan rata-rata konsentrasi VFA selama 24 jam pada ransum PDIN lebih tinggi dibanding kedua ransum lainnya, sehingga pH cairan rumen yang dihasilkan juga lebih rendah. Rata-rata pH cairan rumen sapi PFH pada penelitian ini masih dalam kisaran pH yang normal sehingga aktivitas bakteri selulolitik tidak terhambat. Aktivitas bakteri selulolitik terhambat apabila pH cairan rumen dibawah 6,2 dan aktivitas akan optimal di dalam rumen pada pH  $6,7 \pm 0,5$  point (Van Soest, 1994). Namun demikian nilai pH yang didapat dalam penelitian ini masih dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Ørskov dan Ryle (1990) yang menyatakan bahwa bakteri selulolitik memerlukan pH rumen sekitar 6,2-7,0 untuk berkembang secara cepat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi  $\text{NH}_3$  cairan rumen pada ketiga jenis ransum sebesar 5,88 sampai 22,14 mg/100 ml, masih dalam kisaran normal untuk perkembangan mikrobial rumen. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan Leng (1980), bahwa konsentrasi  $\text{NH}_3$  cairan rumen bervariasi antara 1 – 34 mg/100 ml cairan rumen. Satter dan Slyter (1974), menjelaskan bahwa maksimum laju sintesis protein mikrobial akan tercapai jika konsentrasi  $\text{NH}_3$  berkisar antara 3,0 – 8,0 mg/100 ml cairan rumen, ditambahkan oleh Blanchart (1984) yang disitasi oleh Widyobroto *et al.* (1995), bahwa perkembangan mikrobial rumen maksimum diperlukan konsentrasi  $\text{NH}_3$  sekitar 2,3 – 13,3 mg/100ml.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa total VFA cairan rumen yang didapat berkisar 66,21 sampai 103,18 mmol/l, dan masih lebih tinggi dari hasil penelitian (Budhi *et al.*, 2000), yaitu pada sapi PO yang mendapat ransum tunggal jerami padi, jerami padi amoniasi dan jerami kedele didapat konsentrasi total VFA berkisar antara 50,10 sampai 85,77. Konsentrasi VFA pada

penelitian ini masih memenuhi standard bagi perkembangbiakan mikrobial rumen. Hal ini sesuai dengan pernyataan McDonald *et al.* (1988), yang menyatakan bahwa konsentrasi VFA dalam rumen bervariasi antara 0,2 – 1,5 g/100ml atau  $\pm 10 - 70$  mmol/l. Sutardi *et al.* (1979) menyatakan bahwa guna menunjang pertumbuhan mikrobial yang optimum, dibutuhkan kadar ammonia dan VFA masing-masing sebesar 4 – 12 mM dan konsentrasi VFA rumen berkisar antara 80 – 160 mM.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ketiga ransum baik PDIN, PDIE dan PDIS memberikan kondisi pH yang relatif sama. Pada ransum PDIN memberikan konsentrasi  $\text{NH}_3$  paling tinggi disusul ransum PDIS dan PDIE, sedangkan untuk konsentrasi VFA paling tinggi terjadi pada ransum PDIE disusul ransum PDIN dan PDIS. Kisaran pH dan konsentrasi  $\text{NH}_3$  maupun VFA cairan rumen yang diperoleh masih dalam kisaran normal untuk pertumbuhan mikrobial rumen.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktur Proyek Peningkatan Penelitian dan Pengembangan pada Masyarakat (P<sub>4</sub>M) Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia, melalui Proyek Hibah Penelitian Tim Pascasarjana dengan nomor kontrak 066/P4T/DPPM/HPTP/III/2004 yang telah membiayai penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan pada teman-teman Tim penelitian HPTP baik S-1, S-2 maupun S-3 atas kerjasamanya dalam menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S.P. 1989. Pencernaan Mikrobial pada Ruminansia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh R. Murwani).
- Jarrige, R. 1989. Ruminant Nutrition. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Paris.

- Leng, R.A. 1980. Principle and Practice of Feeding Tropical Crop and by Products to Ruminant. Department of Biochemistry and Nutrition University of New England. Armidale, Australia
- Mc Donald, P, R.A. Edwards and S.F.D. Greenhalgh. 1988. Animal Nutrition. 4<sup>th</sup> Ed. Longman, London.
- Nuswantara, L.K., M. Soejono, R. Utomo dan B.P. Widyobroto. 2005 Pengaruh Ransum Prekursor Nitrogen Tinggi dan Energi Tinggi terhadap Kecernaan Nutrien Sapi Perah dengan Pakan Basal Jerami Padi. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis Vol 30. No 3 September 2005. pp : 175-178.
- Ørskov, E.R. and M. Ryle. 1990. Energy Nutrition in Ruminant. Elsevier Applied Science. London.
- Owens, F.N. and A.L. Goetch. 1988. Ruminant fermentation. In : D.C. Church (Ed). The Ruminant Animal Physiology and Nutrition. A Reston Book Prentice Hall. Engewood Cliffs, New Jersey. Hal : 145 - 171.
- Preston, T.R. and R.B. Willis. 1974. Intensive Beef Production. 2<sup>nd</sup>. ed. Pergamon Press, Oxford.
- Sauvant D., E.Grenet, and M. Doreau. 1995. Degradation chimiques des aliments dans le reticulo-rumen : cinétique et importance. in : Nutrition des ruminants domestiques. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) éditions. pp: 381-406.
- Satter, L.D. and L.L. Slyter. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. Br. J. Nutr. 32:199-208.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1970. Principle and Procedure of Statistics. McGraw Hall Company Inc. New York.
- Sutardi, T. 1979. Ketahanan protein bahan makanan terhadap degradasi oleh mikrobia rumen dan manfaatnya bagi peningkatan produktivitas ternak. Pros. Seminar Penelitian dan Penunjang Peternakan tanggal 5-8 November 1979. Bogor. LPP-Departemen Pertanian. Vol. 2 : 91-103.
- Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of The Ruminant. 2<sup>nd</sup> Edition. Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press. Ithaca and London.
- Widyobroto. B.P. 1992. Pengaruh konsentrat dalam ransum terhadap pencernaan dan sintesis N mikrobia didalam rumen pada sapi perah produksi tinggi. Buletin Peternakan Edisi Khusus : 241-249.
- Widyobroto BP., S. Padmowijoto, R. Utomo and M. Soejono. 1995 *In sacco* degradation of eight tropical forages. Ann. Zootch. 44(Suppl) : 194.