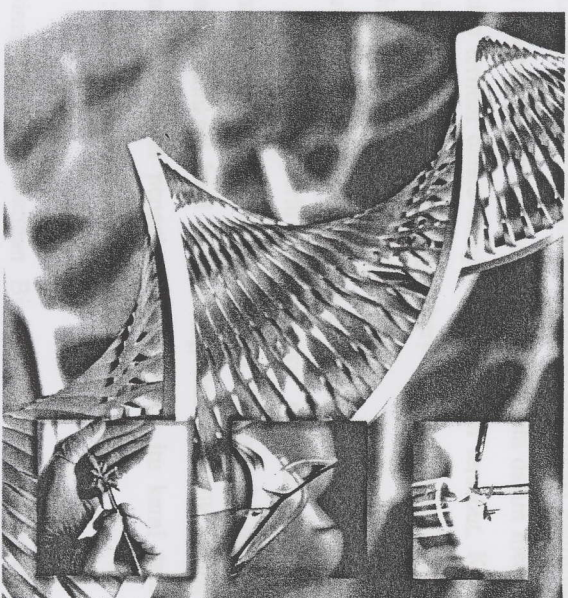




**SEMINAR NASIONAL BIOLOGI**  
**BIOLOGI DAN PENGEMBANGAN PROFESI PENDIDIK BIOLOGI**  
JURUSAN PENDIDIKAN BIOLOGI, FMIPA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
03 Juli 2010



Tema:

**”Biologi dan Pengembangan Profesi Pendidik Biologi”**

Jurusan Pendidikan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Tahun 2010



## RUMEN FERMENTATION PARAMETERS IN FRIESIAN HOLSTEIN GRADE CATTLE FED CORN STRAW AS BASAL FEED WITH DIFFERENT NITROGEN AND ENERGI SOURCE SUPPLEMENTATION

H. Hasanah<sup>1)</sup>, M. Soejono<sup>2)</sup>, S.P.S. Budhi<sup>2)</sup>, B.P. Widyobroto<sup>2)</sup>  
dan H. Hartadi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Biology Yogyakarta Nation University

<sup>2)</sup> Department of Animal Science Gadjah Mada University



### Abstract

An experiment was conducted to determine the rumen fermentation parameters (pH, NH<sub>3</sub> and VFA) in Friesian Holstein grade cattle fed corn straw as basal feed with precursor of high nitrogen (PDIN), precursor of high energy (PDIE) and precursor of balance nitrogen-energy (PDIS). The experiment conducted in 4 weeks in Department of Animal Nutrition and Feed Science, Faculty of Animal Science Gadjah Mada University. Research used 5 female rumen fistulated PFH of 2,0 – 2,5 years old of age with the body weight of 250 – 300 kg. Variables covered were pH, NH<sub>3</sub> and volatile fatty acids (VFA). Collected data were analyzed statistically with analysis of variances and further test with Duncan's Multiple Range Test. The results showed that the condition pH to third type ransum still show the normaly pH that is at ration PDIE and PDIS of each of 7,22 and 7,19 higher (P<0,05) than at ration PDIN (7,16), NH<sub>3</sub> concentration for Friesian Holstein grade cattle (PFH) with ration PDIN (12,99) were higher (P<0,05) than that of PDIE (6,74) and PDIS ration (8,61 mmol/100 ml), concentration of NH<sub>3</sub> for Friesian Holstein grade cattle (PFH) with PDIN (64,32 mmol/l), PDIE(70,79 mmol/l) and PDIS (65,51 mmol/l)ration didnot different.

**Keywords:** pH, NH<sub>3</sub>, VFA, PDIN, PDIE, PDIS

### PENDAHULUAN

Pemanfaatan jerami jagung sebagai bahan pakan alternatif telah banyak dimanfaatkan oleh para petani peternak sebagai sumber pakan berserat dan biasanya diberikan secara tunggal tanpa penambahan pakan konsentrat. Kelemahan jerami jagung sebagai pakan tunggal belum dapat memenuhi kebutuhan ternak untuk berproduksi sehingga masih diperlukan bahan pakan lain sebagai suplemen. Hasil penelitian Budhi *et al.* (2000), didapatkan bahwa pemberian jerami jagung sebagai pakan tunggal didapatkan konsentrasi NH<sub>3</sub> dan *volatile fatty acids* (VFA) selama 24 jam masing-masing sebesar 4,37 mg/100 ml cairan rumen dan 48,56 mmol/l cairan rumen dengan kondisi pH sebesar 6,48. Kondisi tersebut mampu diperoleh sintesis protein mikrobia sebesar 7,99 g N/ kg BOTR. Hasil yang didapat tersebut lebih rendah jika dibanding dengan sapi yang mendapat pakan basal berupa daun glirisidia maupun daun kaliandra yaitu sebesar 14,18 dan 12,41 g N/kg BOTR dengan kandungan protein pakan sebesar 23,53% dan 22,59%. Hal tersebut menunjukkan bahwa ternak yang diberi pakan tunggal jerami jagung dengan kandungan protein 8,49% kondisi parameter fermentasi



rumen yang dihasilkan kurang optimal digunakan untuk sintesis protein mikrobia. Hal ini berakibat pada performans ternak yang kurang optimal pula. Oleh karena itu diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan penggunaan jerami jagung sebagai pakan pada sapi perah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan suplementasi pakan konsentrat baik sumber energi maupun sumber protein. Penambahan pakan konsentrat dapat mencukupi kebutuhan nutrisi untuk mikrobia rumen dan menyediakan nutrisi dengan jumlah dan komposisi yang diperlukan untuk pertumbuhan ternak.

Sumber protein berkualitas baik, kandungan asam amino lengkap sebaiknya tidak dimanfaatkan oleh mikrobia rumen tetapi diharapkan dapat dimanfaatkan langsung oleh ternak inangnya di intestinum. Karakteristik biokemis seperti VFA (asam asetat, asam propionat, asam butirat), pH,  $\text{NH}_3$  adalah merupakan faktor kunci dalam manipulasi pakan ruminansia. Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sinkronisasi pelepasan energi dan protein dalam rumen merupakan faktor yang sangat penting untuk mengoptimalkan sintesis protein mikrobia. Widyobroto *et al.* (2000, 2001) melaporkan bahwa proteksi protein (by pass) dapat dilakukan dengan pemanasan atau penambahan formaldehid, selanjutnya dilaporkan bahwa perlakuan diatas dapat meningkatkan fraksi protein tidak terdegradasi (UDP/PDIA) 50 – 80% dan tidak menurunkan kecernaannya di intestinum.

Penambahan pakan konsentrat dengan prekursor nitrogen dan energi berbeda yang disusun berdasarkan ketersediaan protein dalam intestinum (Sistem PDI) diperlukan oleh ruminansia terutama yang berproduksi tinggi. Penambahan konsentrat dengan prekursor N dan E dimaksudkan untuk meningkatkan sintesis protein mikrobia, sehingga akan semakin banyak serat yang dapat dicerna, akibatnya kecernaan nutrisi menjadi meningkat dan produktivitas ternak meningkat pula.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya maka dilakukan suatu penelitian dengan tujuan untuk mengetahui parameter fermentasi rumen pada jerami jagung yang disuplementasi dengan konsentrat nitrogen dan energi yang berbeda. Parameter fermentasi rumen (pH,  $\text{NH}_3$  dan *Volatile fatty acids*/VFA) dapat digunakan sebagai indikator ketersediaan prekursor bagi pertumbuhan dan perkembangan mikrobia rumen. Parameter fermentasi rumen dapat diukur dengan menggunakan ternak berfistula.

#### MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta selama 1 bulan. Analisis sampel pakan, dan feses dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Penelitian ini menggunakan 6 (enam) ekor sapi PFH kering kandang yang difistula bagian rumennya digunakan untuk mengukur parameter fermentasi rumen dengan bobot badan 250 – 300 kg umur 2 – 2,5 tahun. Sapi perah yang digunakan diperoleh dari tempat yang sama untuk mendapatkan kelompok ternak dengan bangsa, umur dan tatalaksana pemeliharaan yang relatif sama. Ransum yang digunakan terdiri dari pakan basal dan konsentrat diformulasikan dengan sistem PDI. Kandungan protein dan energi ransum disusun sehingga didapat kandungan yang iso protein dan iso energi, sedangkan



kandungan PDI diformulasikan sehingga terdapat 3 (tiga) jenis ransum dengan kandungan PDI yang berbeda yaitu ransum PDIN (ransum dengan prekursor N tinggi), ransum PDIE (ransum dengan prekursor energi tinggi), dan ransum PDIS (ransum dengan prekursor N dan energi yang seimbang). Komposisi nutrisi ransum penelitian disajikan pada Tabel 1.

Penelitian terdiri dari 2 periode yaitu periode adaptasi dan periode koleksi data. Periode adaptasi berlangsung selama 2 minggu dan periode koleksi berlangsung selama 24 jam. Penimbangan ternak dilakukan untuk mengetahui bobot badan ternak dan mengetahui kebutuhan nutrisinya sebelum memasuki periode adaptasi. Ternak kemudian dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan ransum penelitian masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor. Kelompok perlakuan ransum tersebut adalah kelompok 1 (R1): kelompok ternak yang diberi ransum PDIN, R2: kelompok ternak yang mendapat ransum PDIE dan R3: kelompok ternak yang mendapat ransum PDIN - PDIE. Ransum penelitian diberikan pada ternak dengan cara bergiliran (*cross over*), sehingga semua ternak mendapatkan ketiga jenis ransum perlakuan.

Tabel 1. Bahan Pakan Penyusun Ransum Penelitian dan Komposisi Nutrisinya

	PDIN	PDIE	PDIS
Jerami jagung	55	55	55
Bekatul	6,93	2,45	2,00
Onggok	6,03	0,82	1,20
Kulit biji Jagung	4,46	5,73	3,65
Pollard	7,31	0,00	0,60
Kulit biji kopi	6,75	7,36	17,8
Bungkil kedelai terproteksi	1,57	6,14	9,80
Bungkil kapok	3,65	0,00	0,85
Bungkil kedelai	3,60	2,05	0,40
Urea	1,57	0,00	1,00
Jagung	2,61	5,73	7,70
Mineral	0,52	0,00	0,00
Cassava	2,17	4,5	0,00
Bungkil kelapa	5,42	4,91	0,00
Tepung ikan	3,25	4,50	0,00
Molases	2,17	0,82	0,00
Komposisi kimia ransum <sup>a</sup> (% BK)			
Protein Kasar	15,56	15,54	15,94
TDN	61,98	61,08	61,64
PDIN <sup>b</sup>	10,84	11,38	10,67
PDIE <sup>b</sup>	8,71	12,07	10,67

<sup>a</sup> analisis proksimat berdasar Hartadi *et al.* (1997)

<sup>b</sup> Hasil perhitungan menurut Hartadi *et al.* (1997)

<sup>c</sup> Hasil perhitungan menurut Jarrige (1989)

Pengambilan cairan rumen dilakukan untuk mengetahui parameter fermentasi dalam rumen (pH, NH<sub>3</sub>, dan VFA). Cairan rumen diambil dari 6 ekor sapi PFH yang difistula, masing-masing ternak sebanyak 300 ml untuk memperoleh data parameter fermentasi rumen. Setiap pengambilan cairan rumen untuk analisis kadar NH<sub>3</sub> diambil sebanyak 5 ml ditambahkan pengawet NaCl 20% sebanyak 5 ml, dan untuk analisis



VFA diambil sebanyak 10 ml cairan rumen dan ditambahkan pengawet  $HgCl_2H_3PO_4$  sebanyak 1 ml. Untuk mendapatkan kinetik dan rata-rata pH, VFA dan  $NH_3$  dilakukan pengambilan cairan rumen setelah pemberian pakan yaitu (jam 07.00, 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 kadar  $NH_3$  rumen akan dilakukan dengan metode Spektrometri menurut Chancy dan Marbach (1962). *Volatile fatty acids* (VFA) cairan rumen dianalisis dengan menggunakan Gas Chromatography (GC). Variabel yang diamati adalah parameter fermentasi rumen yang terdiri dari pH,  $NH_3$  dan VFA total. Data parameter fermentasi rumen yang meliputi pH,  $NH_3$ , dan VFA total dianalisis variansi dan bila terdapat pengaruh nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) (Astuti, 1981).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kinetik pH Cairan Rumen Sapi PFH

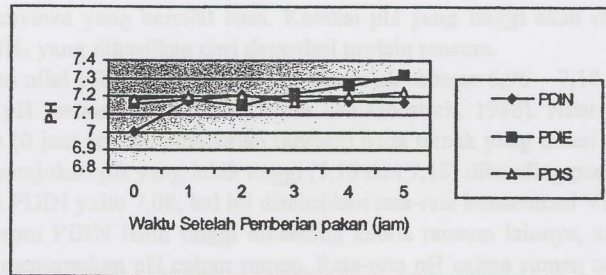
Kinetik pH cairan rumen dan rerata selama 24 jam pada sapi PFH yang diberi pakan basal jerami jagung dengan suplementasi N tinggi (PDIN), E tinggi (PDIE) dan N-E seimbang (PDIS) disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 1.

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 mikrobia 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).

Tabel 2. Kinetik pH cairan rumen sapi PFH yang diberi pakan basal jerami jagung dengan suplementasi N tinggi (PDIN), E tinggi (PDIE) dan PDIN-PDIE seimbang (PDIS).

Waktu Pengambilan	Jenis Ransum			Signifikansi
	PDIN	PDIE	PDIS	
0	7,01	7,16	7,19	
1	7,18	7,19	7,20	
2	7,21	7,15	7,21	
3	7,18	7,22	7,17	
4	7,18	7,26	7,20	
5	7,17	7,32	7,23	
24	7,17	7,18	7,18	

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



Gambar 1. Kinetik pH cairan rumen

Kinetik pH cairan rumen untuk ketiga jenis ransum setelah pemberian ransum cenderung mengalami penurunan secara bertahap hal ini disebabkan oleh terjadinya fermentasi di dalam rumen, yang mana protein ransum akan didegradasi menjadi peptida, asam amino dan  $\text{NH}_3$ . Sedangkan serat kasar akan didegradasi oleh bakteri selulolitik dalam rumen dengan hasil VFA. Hasil fermentasi di dalam rumen yang berupa VFA akan mengakibatkan penurunan pH di dalam rumen karena VFA merupakan senyawa yang bersifat asam. Penurunan pH ini terus berlangsung dan mencapai titik terendah pada 3 jam setelah distribusi ransum pada ternak yang diberi ransum PDIN dan PDIS dengan nilai pH masing-masing 7,11 dan 7,12. Sedangkan pada ternak yang diberi ransum PDIE penurunan pH pada titik terendah dicapai pada 2 jam setelah 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 ransum PDIE disusun dengan tujuan memberikan sumber energi yang melimpah bagi mikrobia rumen, dan juga memberikan energi yang dapat didegradasi pasca rumen. Sehingga dengan ketersediaan energi yang melimpah dalam rumen, maka proses fermentasi berjalan lebih cepat dan VFA yang dihasilkan juga lebih tinggi, sehingga penurunan pH terjadi lebih cepat. Fluktuasi nilai pH cairan rumen tersebut diatas amplitudanya relatif kecil disebabkan ketiganya merupakan ransum lengkap dan diberikan secara *ad libitum* sehingga ternak selalu mendapat kesempatan untuk makan dan waktu ruminasi lebih banyak. Grafik kinetik pH cairan rumen kemudian mengalami kenaikan pada 4 jam setelah distribusi ransum pada ternak yang diberi ransum PDIN dan PDIS, sedangkan pada ternak yang diberi ransum PDIE kenaikannya tampak pada 3 jam setelah distribusi ransum. Peningkatan nilai pH tersebut diduga karena terjadinya absorpsi dari hasil fermentasi di dalam rumen yang berupa  $\text{NH}_3$  dan VFA.

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. Hal ini disebabkan fermentasi di dalam rumen banyak menghasilkan amonia ( $\text{NH}_3$ ), yang mengakibatkan terjadinya kenaikan pH, karena amonia



merupakan senyawa yang bersifat basa. Kondisi pH yang tinggi akan mempermudah penyerapan  $\text{NH}_3$  yang dihasilkan dari degradasi protein ransum.

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 (7,18 dan 7,18) 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 tidak terlalu dapat menurunkan pH cairan rumen. 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). Nilai pH cairan rumen yang diperoleh ini cenderung lebih tinggi dari hasil penelitian Lamid (1999), yaitu pada sapi PFH yang diberi ransum tunggal Jerami Padi Amoniasi, Jerami Kedele dan Jerami jagung dengan kisaran pH rumen yang diperoleh 6,96 – 7,40.

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

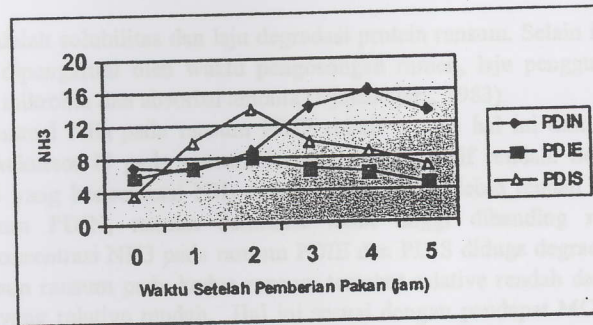
#### Kinetik $\text{NH}_3$ Cairan Rumen Sapi PFH

Kinetik konsentrasi  $\text{NH}_3$  cairan rumen dan rerata selama 24 jam pada sapi PFH yang diberi ransum ransum PDIN tinggi (PDIN), PDIE tinggi (PDIE) dan ransum PDIN-PDIE seimbang (PDIS) dengan pakan basal jerami jagung disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 2.

Tabel 3. Kinetik  $\text{NH}_3$  cairan rumen Sapi PFH yang diberi ransum ransum PDIN tinggi (PDIN), PDIE tinggi (PDIE) dan ransum PDIN-PDIE seimbang (PDIS) dengan pakan basal jerami jagung

Waktu Pengambilan	Jenis Ransum			Signifikansi
	PDIN	PDIE	PDIS	
0	6,93	5,80	3,59	
1	6,55	6,93	9,97	
2	8,92	8,14	13,93	
3	14,15	6,67	9,97	
4	16,08	6,23	8,70	
5	13,57	4,82	6,98	
24	7,59	3,97	4,88	

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



Gambar 2 Kinetik  $\text{NH}_3$  Cairan Rumen Sapi PFH

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi  $\text{NH}_3$  cairan rumen berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) pada 1, 2, 3, 4, dan 5 jam setelah distribusi ransum. Konsentrasi  $\text{NH}_3$  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. 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 rumen yang mendegradasi ransum berkembang cukup baik. Mekanisme degradasi protein di dalam rumen berlangsung secara bertahap, yaitu protein akan mengalami hidrolisis menjadi peptida oleh enzim proteolitik yang dihasilkan oleh mikrobia. Sebagian peptida digunakan untuk sintesis protein tubuh mikrobia, dan sebagian lagi di degradasi menjadi asam amino (MC Donald *et al.*, 1988). Lebih lanjut dijelaskan bahwa asam amino akan mengalami deaminasi menjadi  $\text{NH}_3$ , asam alfa-keto dan  $\text{CO}_2$ . Amonia yang terbentuk di dalam rumen sebagian digunakan oleh mikrobia rumen untuk membentuk protein tubuhnya dan sebagian lagi dibawa ke hati melalui vena porta dan diubah menjadi urea (Wallace, 1991). Oleh karena kandungan prekursor N pada ransum PDIN yang cukup tinggi tersebut maka konsentrasi  $\text{NH}_3$  yang dihasilkan juga cukup tinggi bila dibanding dengan konsentrasi amonia pada ransum PDIE dan PDIS. 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. Namun demikian pada ransum ini juga memiliki UDP yang tinggi, sehingga protein pakan yang lolos dari degradasi oleh mikrobia rumen dan dapat dicerna dalam intestinum juga tinggi. Widyobroto *et al.* (1994) menambahkan bahwa aras protein kasar dapat mempengaruhi pencernaan pakan, peningkatan pencernaan protein kasar akan memberikan nutrisi esensial lebih banyak untuk mikrobia rumen. 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. Selain itu konsentrasi amonia juga dipengaruhi oleh waktu pengosongan rumen, laju penggunaan nitrogen oleh biomasa mikrobia dan absorpsi amonia (Djajanegara, 1983).

Konsentrasi  $\text{NH}_3$  pada ransum PDIE relatif rendah hal ini diduga disebabkan kandungan prekursor N pada ransum tersebut yang relatif rendah. Sedangkan pada ransum PDIS yang konsentrasi  $\text{NH}_3$  cairan rumen relatif lebih rendah bila dibanding dengan ransum PDIN, namun demikian lebih tinggi dibanding ransum PDIE. Rendahnya konsentrasi  $\text{NH}_3$  pada ransum PDIE dan PDIS diduga degradabilitas bahan pakan penyusun ransum pada kedua ransum tersebut relative rendah dan ketersediaan prekursor N yang relative rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat MC Donald *et al.* (1988), apabila ransum rendah kandungan protein atau protein tahan terhadap degradasi oleh mikrobia rumen maka konsentrasi amonia rumen akan rendah dan pertumbuhan mikrobia rumen lambat, akibat degradasi karbohidrat akan terhambat.

Gambar 2. Menunjukkan bahwa dari ketiga jenis ransum setelah mencapai konsentrasi  $\text{NH}_3$  yang optimal akan mengalami penurunan, hal ini dimungkinkan telah dimanfaatkan oleh mikrobia rumen untuk pembentukan protein tubuhnya, atau mungkin sebagian amonia juga telah diabsorpsi melalui dinding rumen yang kemudian akan masuk dalam sistem darah porta menuju ke hati, yang kemudian melalui siklus ornithin amonia tersebut akan dikonversi menjadi urea, yang kemudian akan masuk kembali ke dalam rumen melalui saliva atau dinding rumen dan sebagian lagi akan dikeluarkan melalui urine (MC. Donald *et al.*, 1988). Selain itu laju pembentukan  $\text{NH}_3$  di dalam rumen juga sangat tergantung pada struktur kimia protein dalam bahan ransum. Menurut Owens dan Zinn (1988), bahwa puncak konsentrasi  $\text{NH}_3$  pada ransum yang mengandung urea terjadi pada 1 – 2 jam setelah distribusi ransum, serta 3 – 5 jam setelah pemberian ransum bila ternak diberi ransum dengan kandungan protein yang cukup tinggi.

Rata-rata konsentrasi  $\text{NH}_3$  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  $\text{NH}_3$  cairan rumen pada ketiga jenis ransum sebesar 5,88 sampai 22,14 mg/100 ml, masih dalam kisaran normal untuk perkembangan mikrobia rumen. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Blanchart (1984) yang disitasi oleh Widyobroto (1995), bahwa perkembangan mikrobia rumen maksimum diperlukan konsentrasi  $\text{NH}_3$  sekitar 2,3 – 13,3 mg/100ml.

#### Kinetik Total VFA Cairan Rumen Sapi PFH

Kinetik total VFA cairan rumen dan rerata selama 24 jam pada sapi PFH yang diberi ransum ransum PDIN, PDIE dan ransum PDIS dengan pakan basal jerami jagung disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 3.



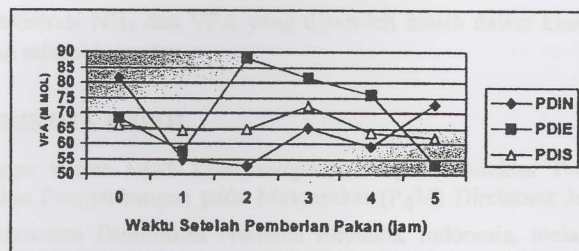
Tabel 4. Kinetik Total VFA cairan rumen sapi PFH yang diberi ransum ransum PDIN, PDIE dan ransum PDIS dengan pakan basal jerami jagung

Waktu Pengambilan	Jenis Ransum			Signifikasi
	PDIN	PDIE	PDIS	
0	81,69	68,54	66,05	NS
1	54,68	57,19	64,43	NS
2	52,74	88,09	64,83	NS
3	65,01	81,69	72,23	NS
4	59,08	76,13	63,68	NS
5	72,78	53,16	61,81	NS
24	93,84	97,02	83,42	NS

NS = non signifikan

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. Konsentrasi VFA pada 2 dan 5 jam setelah distribusi ransum pada ransum PDIE lebih tinggi dibanding pada ransum PDIN maupun PDIS. Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa pada ransum PDIE selain karena pada ransum tersebut disusun dengan ketersediaan prekursor energi yang tinggi, 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. Oleh karena konsumsi bahan organik dan bahan organik terfermentasi di dalam rumen yang tinggi, maka bahan organik tersebut akan lebih banyak yang difermentasikan dalam rumen. Hasil fermentasi bahan organik ini diantaranya adalah VFA, sehingga semakin banyak bahan organik yang terfermentasi, total VFA cairan rumen yang diproduksi akan semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan oleh Czerkawski (1986), bahwa ransum ternak ruminansia umumnya adalah berupa hijauan dan karbohidrat meransum komponen utamanya baik karbohidrat struktural maupun karbohidrat non struktural. Produk fermentasi karbohidrat adalah VFA dengan komponen utama adalah asam asetat, asam propionat, asam butirir dan sejumlah kecil n-valerat, n-butirat, iso-butirat dan iso-valerat (Van Soest, 1994). 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 (Soebarinoto *et al.*, 1991).





Gambar 3. Kinetik Total VFA Cairan Rumen Sapi PFH

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 mengalami penurunan.

Secara umum konsentrasi total VFA mengalami peningkatan setelah distribusi ransum. Hal ini karena terjadinya fermentasi karbohidrat ransum dimana hasil dari fermentasi karbohidrat adalah berupa VFA. Kinetik total VFA setelah mencapai konsentrasi optimal, kemudian akan mengalami penurunan. Hal ini berhubungan dengan absorpsi VFA melalui dinding rumen, retikulum dan omasum, sebagian lagi langsung masuk dalam abomasum dan diabsorpsi di dalam usus halus yang akan digunakan sebagai sumber energi bagi ternak inang (MC Donald *et al.*, 1988). Absorpsi VFA ini dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH) dalam rumen, dimana semakin rendah pH cairan rumen absorpsi VFA akan meningkat (Owen dan Goestch, 1988).

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 perbedaan yang nyata. 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 (Lamid, 1999), yaitu pada sapi PFH yang mendapat ransum tunggal jerami jagung, jerami jagung amoniasi dan jerami kedele didapat konsentrasi total VFA berkisar antara 50,10 sampai 85,77. Konsentrasi VFA pada penelitian ini masih memenuhi standar bagi perkembangan mikrobia 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.* (1983) menyatakan bahwa guna menunjang pertumbuhan mikrobia yang optimum, konsentrasi VFA rumen berkisar antara 80 - 160 mM/l.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ketiga ransum baik PDIN, PDIE dan PDIS memberikan kondisi pH yang relative sama. Pada ransum PDIN memberikan konsentrasi  $\text{NH}_3$  paling tinggi disusul ransum PDIS dan PDIE, sedangkan untuk konsentrasi VFA paling tinggi pada ransum PDIE disusul ransum PDIN dan



PDIS. Konsentrasi  $\text{NH}_3$  dan VFA yang diperoleh masih dalam kisaran normal untuk pertumbuhan mikrobia 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 Mikrobia pada Ruminansia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh B. Srigandono dan Sri Murwani).
- Czerkaswki, J. W. 1986. *An Introduction to Rumen Studies*. Pergamon Press. Oxford.
- Dijkstra, J. 1994. *Production and absorption of volatile fatty acids in the rumen*. *Livestock prod. Sci.* 39: 61 - 69
- Djajanegara, A. 1983. *Tinjauan ulang mengenai suplemen pada jerami jagung. Kumpulan Makalah Seminar. Pemanfaatan Limbah Pertanian untuk Makanan Ternak*. Lembaga Kimia Nasional dan LIPI. Bandung.
- 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 Nuirien Sapi Perah dengan Pakan Basal Jerami jagung*. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis* Vol 30. No 3 September 2005. pp : 175-178.
- Orskov, E.R. 1992. *Protein Nutrition in Ruminant*. Academic Press. London.
- Owens, F.N. and A.L. Goestch. 1988. *Ruminant fermentation*. In : D.C. Church (Ed). *The Ruminant Animal Physiology and Nutrition*. A Reston Book Prentice Hall. Engewood Cliffs, New Jersey. pp : 145 - 171.
- Owens, F.N. and R. Zinn. 1988. *Protein metabolism of ruminant animals*. In: D.C. Church (Ed). *The Ruminant Digestive Phisiology and Nutrition*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. pp: 227 - 249.



Sauvant, D and J. Van Milgen. 1995. *Dynamic aspects of carbohydrate and protein breakdown and the associated microbial matter synthesis*. In : *Ruminant Physiology : Digestion, Metabolism, Growth and Reproduction* (Engelhardt et al, Ed). *Proceedings of the eight International Symposium on Ruminant Physiology*. Stuttgart Germany. 71-87.

Soebarinoto, S. Chuzaemi dan Mashudi. 1991. *Ilmu Gizi Ruminansia*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.

Stell, R.G.D. and J.H. Torrie. 1970. *Principle and Procedure of Statistics*. McGraw Hall Company Inc. New York.

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.

Wallace, R.J. 1991. *Rumen proteolysis and its control*. In Jouany (Ed). *Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion*. INRA. Paris. PP : 131 - 178.

Widyobroto, B.P., S. Padmowijoto dan R. Utomo. 1994. *Pendugaan kualitas protein bahan pakan (hijauan, konsentrat dan limbah pertanian) untuk ternak ruminansia*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi II/2. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI., Jakarta.

Widyobroto BP., S. Padmowijoto, R. Utomo and M. Soejono. 1995 *In sacco degradation of eight tropical forages*. *Ann. Zootch.* 44(Suppl), 194

a. Kelengkapan unsur isi buku (10%)	1	1/2 x 10%	100 + 50	1/2 x 10%	5,70
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	1	1/2 x 30%	100 + 50	1/2 x 30%	26,70
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)	1	1/2 x 30%	100 + 50	1/2 x 30%	28,85
d. Kelengkapan unsur dan kualitas pedesert (30%)	1	1/2 x 30%	100 + 50	1/2 x 30%	26,70
Total = (100%)					88,95

Atas dasar tabel di atas, nilai karya tersebut adalah : a. Amat Baik (A) b. Baik (B) c. Cukup (C)

Reviewer 2



Nama : Dr. Astuti  
NIP : 19600621 198803 2 001  
Unit Kerja : FMIPA UNY

Reviewer 1



Nama : Dr. Haru Nurtahyo  
NIP : 19620414 198803 1 003  
Unit Kerja : FMIPA UNY