



PENGARUH IMBANGAN PROTEIN DAN ENERGI PAKAN TERHADAP PRODUK FERMENTASI DI DALAM RUMEN PADA SAPI MADURA JANTAN

**(The Effect of Dietary Protein and Energy Ratio on Fermentation Products
in the Rumen of Madura Bulls)**

Putri, L. D. N. A., E. Rianto dan M. Arifin

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRAK

Suatu penelitian telah dilaksanakan dari bulan Juli – Oktober 2012 dengan tujuan mengetahui imbangan protein dan energi dalam pakan yang tepat dilihat dari konsentrasi VFA dan amonia di dalam rumen. Penelitian ini menggunakan 12 ekor sapi Madura jantan umur sekitar 2 tahun dengan bobot badan rata-rata $153,75 \pm 5,98$ kg (CV = 7,78%). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan. Sapi-sapi tersebut diberi pakan hay rumput gajah dan konsentrat berupa campuran antara bungkil kedelai, pollard, dedak padi dan gaplek. Pakan yang diberikan adalah konsentrat (70%) dan hay rumput gajah (30%) secara bersamaan. Perlakuan yang diterapkan adalah imbangan antara protein dan energi pakan, yaitu T1= 14% : 50%; T2 = 14% : 60%; dan T3 = 14% : 70%. Data yang telah didapat dianalisis dengan menggunakan analisis varian. Cairan rumen dikumpulkan pada minggu terakhir (minggu ke-10), pada jam ke 0, 3 dan 6 setelah makan. Parameter yang diamati adalah konsentrasi VFA dan amonia. Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis varians, dilakukan dengan membandingkan F hitung dengan F tabel pada taraf 5% dan 1%. Hasil penelitian menunjukkan imbangan protein dan energi yang diberikan tidak berpengaruh ($P \geq 0,05$) terhadap konsentrasi VFA (rata-rata 60,49 mmol), rasio asetat/propionat (rata-rata 3,45), dan konsentrasi amonia (rata-rata 17,13 mg N/100 ml). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada level protein pakan 14%, imbangan energi cukup diberikan sebesar 50% saja, karena peningkatan imbangan energi sampai dengan 70% tidak memperbaiki produk fermentasi rumen.

Kata kunci : sapi Madura; protein; energy; *Volatile Fatty Acid*; amonia

ABSTRACT

A research was carried out from July to October 2012 to investigate dietary protein and energy ratio actually on the concentrations of VFA and NH_3 in the rumen. Materials used were 12 Madura bulls of 2 years old and weighing $153,75 \pm 5,98$ kg (CV = 7,78%). This research used a Completely Randomized Design (CRD), with 3 diet treatments and 4 replications. The bulls were fed grass hay and concentrate consisting of soybean meal, pollard, rice bran and dried cassava. The diet treatments applied were protein and total digestible nutrients (TDN) contents of the diet, i.e. T1 = 14% : 50% , T2 = 14% : 60% and T3 = 14% :

70%. Rumen fluids were collected at the end of research (after 10 weeks), on 0, 3 and 6 hours after feeding time. Parameters measured were concentration of VFA and ammonia. The research data analyzed by analysis of variance, performed by comparing the calculated F with F table at the level of 5% and 1%. The results showed that parameters were not different ($P \geq 0,05$) of VFA concentration (average 60,49 mmol), acetat/propionate ratio (average 3,45), and ammonia concentration (average 17,13 mg N/100 ml). It is concluded that dietary at 14% protein, level energy gave on level 50%, the higher energy had no effect on rumen fermentation product.

Key words : Madura cattle; protein; energy; volatile fatty acid; ammonia.

PENDAHULUAN

Sapi Madura merupakan plasma nutfah Indonesia yang berasal dari Madura. Sapi Madura termasuk sapi potong yang memiliki kemampuan daya adaptasi yang baik terhadap stress pada lingkungan tropis seperti Indonesia, mampu hidup dalam keadaan pakan yang kurang, tumbuh dan berkembang dengan baik; serta tahan terhadap berbagai infeksi penyakit. Karkas pada sapi Madura dengan pemberian pakan konsentrat tinggi mampu mencapai 60,8% (Moran, 1980).

Sapi Madura di daerah Madura memiliki produktivitas yang belum optimal, hal ini disebabkan pakan yang diberikan memiliki kandungan nutrisi yang rendah. Pertambahan bobot badan harian (PBBH) sapi Madura yang dipelihara oleh peternak masih sangat rendah. Harmadji (1992) melaporkan PBBH yang dihasilkan sekitar 0,23 – 0,47 kg/ekor. Musofie *et al.* (1993) menyatakan bahwa sapi Madura memiliki respon pertumbuhan yang positif terhadap perbaikan pakan, sehingga pemberian pakan dengan nutrisi yang baik mampu mencapai PBBH > 0,8 kg. Sitorus dan Sutardi (1984) menyatakan kandungan energi dan protein makanan sangat berperan terhadap produksi ternak. Sampai saat ini, belum ditemukan imbang protein dan energi yang tepat bagi sapi Madura, sehingga peternak hanya menduga dalam pemberian pakan. Hal ini dapat menyebabkan usaha yang tidak efisien, bila jumlah energi pada pakan nilainya kurang atau berlebih. Oleh sebab itu, perlu penelitian untuk menemukan imbang protein dan energi yang tepat, untuk pemecahan masalah rendahnya produktivitas sapi Madura.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui imbang protein dan energi dalam ransum yang tepat pada sapi Madura dilihat dari produksi *Volatiles Fatty Acid* (VFA), amonia cairan rumen dan protein mikroba. Hasil penelitian ini diharapkan dapat melengkapi referensi tentang imbang protein dan energi pakan yang tepat untuk sapi Madura. Di samping itu juga dapat dijadikan dasar dalam penyusunan ransum yang sesuai dengan kebutuhan protein dan energi pada sapi Madura.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan 12 ekor sapi Madura jantan umur 2 tahun, dengan bobot $153,75 \pm 5,98$ kg (CV = 7,78%). Pakan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi hay rumput gajah dan konsentrat. Rumput gajah yang diberikan sebanyak 30% sedangkan konsentrat diberikan sebanyak 70% dari pemberian. Konsentrat yang diberikan berupa campuran bahan pakan berupa dedak padi, bungkil kedelai, pollard dan gaplek dengan kandungan nutrisi sebagaimana tercantum pada Tabel 1. Komposisi bahan pakan penyusun konsentrat T1, T2 dan T3 tercantum pada Tabel 2. Komposisi ini disusun untuk memperoleh kandungan protein 14% dan TDN 50, 60 dan 70% untuk T1, T2 dan T3 secara berturut-turut.

Tabel 1. Kandungan Nutrien Pakan Penelitian

Uraian	Kandungan dalam 100% BK						
	BK	Protein	Lemak	SK	BETN	Abu	TDN*
	----- (%) -----						
Rumput Gajah	33,08	7,00	1,19	29,03	45,12	17,70	44,83
Dedak Padi	89,92	7,40	2,12	37,47	37,00	16,02	54,72
Bungkil Kedelai	88,69	42,14	2,14	5,13	43,29	7,31	81,77
Pollard	87,19	14,77	3,91	7,78	68,05	5,50	75,52
Gaplek	87,40	4,89	1,61	1,92	89,11	2,46	80,56
Konsentrat							
T1	88,46	17,78	2,88	32,41	29,04	17,89	55,00
T2	87,87	19,72	2,70	18,32	47,30	11,96	64,83
T3	88,36	18,72	2,75	11,65	57,18	9,70	69,79

Keterangan : Hasil analisis Fakultas Teknologi Pertanian, UGM.

*) Hasil perhitungan berdasarkan Kears (1982).

Tabel 2. Komposisi Bahan Pakan Penyusun Konsentrat

Uraian	Konsentrat		
	T1	T2	T3
	----- (%) -----		
Bahan Pakan			
Dedak Padi	65,0	36,0	5,7
Bungkil Kedelai	18,7	11,1	4,6
Pollard	11,4	42,6	71,4
Gaplek	4,9	10,3	18,3

Pengambilan cairan rumen dilakukan pada minggu terakhir tahap perlakuan pada jam ke-0, ke-3, dan ke-6 setelah makan. Cairan rumen diambil dengan menggunakan pompa vakum, yaitu dengan menggunakan selang yang dimasukan ke dalam rumen melalui mulut ternak. Analisis komposisi VFA parsial dilakukan dengan alat Gas Chromatograph (GC) sesuai metode AOAC (1990) untuk memisahkan bagian-bagian VFA tersebut menjadi asam asetat (C2), asam propionat (C3) dan asam butirrat (C4). Pengukuran konsentrasi amonia dalam cairan rumen menggunakan metode Mikrodifusi Conway (General Laboratory Procedures, 1966).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan protein dalam perhitungan ransum awal T1, T2 dan T3 adalah 14,01; 14,02 dan 14,08%, sedangkan hasil analisis proksimat pakan perlakuan mempunyai nilai 14,68; 16,48 dan 15,56%. Kandungan *Total Digestible Nutrient* (TDN) dalam perhitungan ransum berdasarkan perhitungan menurut Kearn (1982) pada T1, T2 dan T3 adalah 50,34; 60,08 dan 70,22%. Namun, TDN dalam penelitian ini diperoleh pada T1, T2 dan T3 adalah 48,20; 55,11; dan 62,45%.

Konsentrasi VFA

Konsentrasi total VFA, asetat, propionat, butirrat pada T1, T2 dan T3 secara umum tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$) baik pada jam ke 0, 3 maupun 6 setelah pemberian pakan, tetapi konsentrasi propionat pada jam ke 0 untuk T3 lebih besar dari T1 dan T2 ($P < 0,05$) (Tabel 3). Hasil penelitian ini menunjukkan

rata-rata konsentrasi VFA total 60,49 mmol (57,61 – 63,18); asam asetat 41,11 mmol (38,32 – 44,06); asam propionat 11,86 mmol (10,83 – 14,12) dan asam butirrat 7,53 mmol (6,17 – 8,26). Hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Yulianti (2010) rata-rata konsentrasi total VFA pada sapi PFH dengan ransum berupa konsentrat protein tinggi dengan pakan basal rumput raja (131,132 mmol per L), jerami jagung (93,8436 mmol per L) dan jerami padi (103,1825 mmol per L). Pamungkas *et al.* (2008) memperoleh konsentrasi total VFA pada sapi Bali dengan pakan daun lamtoro dan pakan lengkap rata-rata sebesar 25,69 mM (21,057 – 29,519 mM). Sutardi (1980) menyatakan pada kondisi normal kadar total VFA yang dihasilkan sekitar 70 – 130 mM. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan total VFA yang dipengaruhi pakan yang berbeda sehingga nutrisi pakan yang dikonsumsi berbeda.

Tingginya kadar propionat pada cairan rumen sapi Madura yang diberi pakan T3 dibandingkan dengan cairan rumen dari T1 dan T2. Peningkatan kadar asam propionat selama waktu fermentasi diduga akibat degradasi asam laktat menjadi asam propionat. Van Soest (1994) menyatakan bahwa pakan konsentrat akan menunjukkan puncak fermentasi pada 2 – 3 jam dan pakan hijauan terjadi pada 4 – 5 jam setelah pemberian pakan. Asetat merupakan senyawa non glukogenik dan hampir semua jaringan tubuh mampu mengoksidasinya karena sesudah diserap tidak ditimbun melainkan langsung dioksidasi. Sebaliknya, propionat merupakan senyawa sugar precursor atau bakalan glukogenik utama sebab di dalam hati asam tersebut diubah menjadi glukosa. Propionat dan asetat mempunyai sifat absorpsi lebih lambat dibandingkan butirrat yang memiliki jumlah yang sedikit (Pamungkas *et al.*, 2008). Dengan demikian, propionat pada T3 lebih tinggi karena akibat degradasi asam laktat menjadi asam propionat dan propionat memiliki sifat absorpsi yang lebih lambat.

Peningkatan imbalan energi terhadap protein pakan dalam penelitian ini tidak diikuti oleh perbaikan proses pencernaan karbohidrat di dalam rumen. Hal ini dikarenakan total VFA pada rumen dipengaruhi oleh konsumsi BK dan BO. Pada ketiga perlakuan konsumsi BK, BO dan protein sama. Pada penelitian ini, sapi Madura dengan kandungan energi pakan 70% mengalami penurunan

konsumsi. Hal ini dikarenakan sapi dengan konsumsi lebih rendah dibanding T1 dan T2 sudah mencukupi kebutuhan energi ternak. Padang dan Mirajudin (2006) melaporkan bahwa konsumsi bahan kering ransum menurun seiring dengan meningkatnya pemberian energi dalam ransum. Demikian pula, semakin tinggi pemberian energi dalam konsentrat semakin tinggi pula PBB, namun menurun setelah kebutuhan energi terpenuhi (TDN 70%). Hal ini dikarenakan tingkat kecukupan energi sangat penting untuk proses aktivitas tubuh ternak baik untuk hidup pokok maupun pertumbuhan. Mathius *et al.* (1982) melaporkan bahwa pakan yang diberikan tidak harus berlebih namun mengandung imbang zat-zat penting utamanya yaitu imbang kandungan protein energi.

Tabel 3. Konsumsi dan Konsentrasi *Volatile Fatty Acid* Cairan Rumen

Parameter	Perlakuan			Rata-rata	Ket
	T1	T2	T3		
Konsumsi (kg/hari)					
▪ Bahan Kering Total	5,63	5,61	5,26	5,50	-
▪ Bahan Organik	4,63	4,85	4,64	4,71	ns
▪ Protein	0,83	0,91	0,82	0,85	ns
VFA total (mmol)					
▪ Jam ke-0	57,61	59,92	58,35	58,65	ns
▪ Jam ke-3	60,34	63,18	59,69	61,19	ns
▪ Jam ke-6	61,59	61,91	61,30	61,63	ns
Asam Asetat (mmol)					
▪ Jam ke-0	40,71	42,71	39,51	39,31	ns
▪ Jam ke-3	38,58	40,78	38,32	41,55	ns
▪ Jam ke-6	41,14	44,06	38,74	42,47	ns
Asam Propionat (mmol)					
▪ Jam ke-0	10,83 ^b	11,20 ^b	13,40 ^a	11,67	*
▪ Jam ke-3	10,94	11,78	14,12	12,11	ns
▪ Jam ke-6	11,43	10,74	13,67	11,79	ns
Asam Butirat (mmol)					
▪ Jam ke-0	8,20	7,94	6,62	7,67	ns
▪ Jam ke-3	8,26	7,34	6,83	7,54	ns
▪ Jam ke-6	7,74	7,90	6,17	7,37	ns

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$).

* = berbeda nyata taraf 5% ($P < 0,05$)

Secara teori peningkatan TDN pada ransum dapat memperbaiki produksi VFA cairan rumen yang dapat digambarkan dengan tingginya konsentrasi VFA

Total (Verma *et al.*, 1977 yang disitasi oleh Arora, 1995). Semakin tinggi kandungan bahan organik pakan semakin banyak pula BO yang difermentasikan dalam rumen. Hasil fermentasi ini antara lain VFA, sehingga semakin banyak bahan organik yang terfermentasi, total VFA cairan rumen yang diproduksi akan semakin meningkat (Yulianti, 2010). Peningkatan konsentrasi VFA mencerminkan peningkatan kandungan protein dan karbohidrat pakan yang mudah larut (Davies, 1982). Tetapi temuan penelitian ini tidak menggambarkan adanya peningkatan produksi VFA. Hal ini diduga karena konsumsi pakan pada ketiga perlakuan sama. Sebagian besar senyawa karbohidrat dalam pakan (pati, selulosa, hemiselulosa dan pektin) difermentasi oleh mikroba rumen dan diubah menjadi VFA, sehingga produksi VFA akan meningkat. Sebaliknya, produksi asetat dan butirrat diindikasikan belum mencapai kondisi maksimal (Pamungkas *et al.*, 2008). Van Soest (1994) menyatakan bahwa sebagian besar konsentrat berupa karbohidrat non struktural. Pencernaan karbohidrat non struktural di dalam rumen lebih mudah dan lebih cepat dibandingkan dengan karbohidrat struktural, sehingga karbohidrat non struktural memberikan kontribusi produksi VFA yang lebih tinggi.

Konsentrasi Amonia Rumen

Hasil penelitian pada produksi amonia menunjukkan bahwa pemberian TDN pada ransum dengan level berbeda tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$) (Tabel 6) Konsentrasi amonia cairan rumen memiliki rata-rata 18,20 mg N/100 ml (10,77 - 29,10). Pamungkas *et al.* (2008) melaporkan hasil konsentrasi NH_3 sapi Bali dengan pakan daun lamtoro dan pakan lengkap pada jam ke 0 dan jam ke 4 setelah makan sebesar 20,93 mg N/100 ml (14,24 - 27,907). McDonald *et al.* (2002) menyatakan bahwa kisaran konsentrasi amonia yang optimal untuk sintesis protein mikroba rumen adalah 6 - 21 mM. Konsentrasi penelitian ini sebagian besar masih dalam kisaran normal. Konsentrasi amonia yang tinggi dapat disebabkan oleh proses degradasi protein pakan lebih cepat daripada proses pembentukan protein mikroba sehingga amonia yang dihasilkan terakumulasi

dalam rumen. Dengan demikian, konsentrasi amonia cairan rumen dipengaruhi oleh protein yang dikonsumsi dan proses degradasi protein dalam rumen.

Tabel 4. Konsentrasi Amonia Cairan Rumen dan Perubahan Konsentrasi Amonia Cairan Rumen

Parameter	Perlakuan			Rata-rata	Ket
	T1	T2	T3		
Konsentrasi NH ₃ (mg N/100 ml)					
▪ jam ke-0	29,10	18,17	15,20	22,47	ns
▪ jam ke-3	19,16	13,29	14,47	14,08	ns
▪ jam ke-6	19,16	10,77	14,86	18,06	ns

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$).

Pada penelitian ini peningkatan imbalan energi pada pakan tidak mampu menghasilkan konsentrasi amonia dalam cairan rumen yang berbeda. Pada pakan dengan kandungan protein yang sama akan menghasilkan amonia yang sama, sedangkan pada TDN yang tinggi tidak menyebabkan adanya ketersediaan karbohidrat mudah dicerna tinggi pula. Mikroba dapat memanfaatkan amonia yang harus disertai dengan sumber energi yang mudah difermentasi (Sutardi, 1980). Ranjhan (1980) menyatakan bahwa peningkatan jumlah karbohidrat yang mudah difermentasi akan mengurangi produksi amonia karena terjadi kenaikan penggunaan amonia untuk pertumbuhan protein mikroba. Kondisi yang ideal adalah sumber energi tersebut dapat difermentasi sama cepatnya dengan pembentukan amonia sehingga pada saat amonia terbentuk terdapat produksi fermentasi asal karbohidrat yang akan digunakan sebagai sumber dan kerangka karbon dari asam amino protein. Sehingga peningkatan energi tidak dapat memperbaiki konsentrasi amonia.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada level protein pakan 14%, imbalan energi cukup diberikan sebesar 50% saja, karena peningkatan imbalan energi sampai dengan 70% tidak memperbaiki produk fermentasi rumen. Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah pada

sapi Madura bisa menggunakan pakan dengan imbang protein 14% dan energi 50% karena sudah cukup dalam mengoptimalkan produktivitas ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S. P. 1995. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh R. Murwani).
- Davies, L. H. 1982. A Course Manual in Nutrition and Growth. Australia Universities International Development Program, Canberra.
- General Laboratory Procedures. 1966. Departmen of Dairy Science. University of Wiconsin. Madinson.
- Harmadji. 1992. Prospek Pengembangan Sapi Madura. Prosiding Pertemuan Ilmiah Hasil Penelitian dan Pengembangan Sapi Madura. Pusat Penyuluhan dan Pengembangan Ternak. Bogor. Hal 59-66.
- Kearl, L. C. 1982. Nutrient Requirements of Ruminants in Developing Countries. Int'l Feedstuff Inst. Utah Agric. Exp. Sta. USU, Lagon, Utah.
- Mathius, W., A. Djajanegara dan M. Rangkuti. 1982. Pengaruh perbedaan jumlah suplemen dedak padi, jagung dan bungkil kelapa terhadap daya cerna bahan kering pada domba. Prosiding Seminar Penelitian Peternakan, Bogor. Hal 118-124.
- McDonald, P., R. A. Edwards and J. F. D. Greenhaly. 2002. Animal Nutrition. 6th Ed. Longman Sci. and Technical Co. Publ. in The United State with John Willey and Sons Inc., New York.
- Moran, J. B. 1980. Performa jenis sapi-sapi pedaging Indonesia dalam kondisi pengelolaan tradisional dan diperbaiki. Seminar Ruminansia II. P3T Ciawi, Bogor.
- Musofie, A., N. K. Wardhani dan M. A. Yusran. 1993. Respon sapi Madura terhadap perbaikan pakan. Prosiding Pertemuan Ilmiah Hasil Penelitian dan Pengembangan Sapi Madura. Sub Balai Penelitian Ternak Grati. Pasuruan: 172-178.
- Padang dan Mirajuddin. 2006. Pengaruh imbang energi protein terhadap penambahan bobot badan kambing lokal jantan. J. Agrisains 7 (1) : 59-67.
- Pamungkas, D., Y. N. Anggraeni, Kusmartono dan N. H. Krishna. 2008. Produksi asam lemak terbang dan ammonia rumen Sapi Bali pada imbang daun Lamtoro (*L. leucocephala*) dan pakan lengkap yang berbeda. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Hal 197-204.
- Ranjhan, S. K. 1980. Animal Nutrition in Tropics, 2nd Edition. Vikas Publishing House. Pvt. Ltd, New Delhi.

- Sitorus, M., dan T. Sutardi, 1984. Kebutuhan kambing lokal akan energi dan protein. Prosiding Seminar Penelitian Peternakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. Hal 77-80.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Jilid I Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Van Soest, P. J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2nd Ed. Comstock Publishing Associates A division of Cornell University Press, Ithaca.
- Yulianti, A. 2010. Kinetika *Volatile Fatty Acid* (VFA) cairan rumen dan estimasi sintesis protein mikrobial pada sapi perah ras Peranakan Friesian Holstein yang diberi pakan basal rumput raja, jerami jagung, dan jerami padi yang disuplementasi konsentrat protein tinggi. *Jurnal Teknologi Pertanian* **6** (1) : 25-33.