

Karakteristik Endapan Cairan Rumen Sapi asal Rumah Potong Hewan sebagai *Feed Supplement*

Agus Budiansyah¹, Resmi¹, Nahrowi², Komang G. Wiryawan², Maggy T. Suhartono³ dan Yantiyati Widyastuti⁴

¹⁾Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Jambi

²⁾Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor

³⁾Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor

⁴⁾Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI, Cibinong

Intisari

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi komposisi kimia endapan cairan rumen sapi sebagai sumber asam amino, mineral dan vitamin serta mengukur sifat fisik dan sifat kimianya. Endapan cairan rumen diperoleh setelah dilakukan sentrifugasi terhadap cairan rumen sapi pada kecepatan 10 000 g selama 10 menit dalam ekstraksi enzim. Pada endapan cairan rumen yang telah dikeringkan dan digiling menjadi bentuk tepung, dilakukan identifikasi komposisi asam amino, mineral dan vitamin B kompleksnya. Selanjutnya terhadap endapan cairan rumen dilakukan pengujian terhadap sifat fisik (berat jenis, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan dan sudut tumpukan) dan sifat kimia (pH dan kelarutan bahan kering). Hasil penelitian mendapatkan bahwa endapan cairan rumen baik asal sapi lokal maupun sapi impor mengandung mineral-mineral Na, K dan Fe yang tinggi dengan kandungan Na sebesar 13.47% pada sapi lokal dan 18.40% pada sapi impor, K sebesar 7.73% pada sapi lokal dan 10.25% pada sapi impor, dan kandungan Fe sebesar 14.52 gram/kg pada sapi lokal dan 28.18 gram/kg pada sapi impor. Kandungan vitamin (B1, B2, B3, B6 dan B12) dan asam amino endapan cairan rumen secara umum lebih rendah dari premix. Kualitas asam amino berdasarkan skor kimia menunjukkan bahwa endapan cairan rumen sapi lokal mempunyai skor 58.7% sedangkan endapan cairan rumen sapi impor mempunyai skor 59.47, asam amino yang menjadi pembatas keduanya adalah lisin. Endapan cairan rumen mempunyai pH yang tinggi (10.01 – 10.03)), tingkat kelarutan bahan kering adalah 35.5 – 39.1%. Endapan cairan rumen sapi impor mempunyai berat jenis, kerapatan tumpukan dan kerapatan pemadatan tumpukan yang lebih tinggi dari endapan cairan rumen sapi lokal. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa endapan cairan rumen mengandung mineral Na, K dan Fe yang tinggi, asam amino dan vitamin B kompleks yang rendah, nilai pH yang tinggi dan tingkat kelarutan bahan kering yang rendah.

Kata kunci: endapan cairan rumen, asam amino, mineral dan vitamin.

Abstract

The aims of this experiment were to identify and characterize of sediment product from cattle rumen liquor as a source of amino acids, minerals and vitamins. The sediment were obtained as pellets upon centrifugation of rumen liquor at 10,000 g for 10 minutes for collection of supernatant. The sediment were evaluated for amino acids, minerals and vitamins composition and characterized for the pH, solubility of dry matter, specific density, bulk and compacted bulk densities and angle of response. Result of the experiment showed that sediment contained higher minerals: Na, K and Fe compared with the commercial premix, but lower in B-vitamins and amino acids. The composition of mineral Na, K, and Fe from rumen liquor of local cattle was 13.47%, 7.73 % and 14.52 %, while Na, K, and Fe from rumen liquor of imported cattle was 18.40%, 10.25%, and 14.52% respectively. The sediment had pH range from 10.01-10.03, the dry matter solubility was 35.5% up to 39.1%. The sediment from imported cattle had higher specific density, bulk and compacted bulk densities and angle of response than that of local cattle. It is concluded that

sediment from cattle rumen liquor contained high Na, K and Fe, low amino acids and B-vitamin, high pH and low solubility.

Keywords: sediment rumen liquor, amino acids, minerals and vitamins.

Pendahuluan

Cairan rumen sapi, selain mengandung mikroba rumen dan enzim-enzim yang disekresikan oleh mikroba rumen, juga mengandung zat-zat makanan hasil perombakan mikroba rumen dan enzim, serta vitamin-vitamin dan mineral-mineral yang larut dalam cairan rumen. Pemisahan cairan rumen dengan sentrifugasi pada kecepatan 10 000 g selama 10 menit akan menghasilkan bahan padatan yang berasal dari sel-sel mikroba dan nutrien yang larut di dalam cairan rumen. Bahan tersebut kaya akan protein, asam amino, vitamin dan mineral. Komposisi asam amino, mineral dan vitamin dalam endapan cairan rumen seperti halnya enzim-enzim, juga tergantung dari perlakuan pakan yang diberikan. Komposisi asam-asam amino, mineral dan vitamin pada endapan cairan rumen asal sapi-sapi impor yang dipelihara dan digemukkan dengan mendapat lebih banyak konsentrat dalam pakannya akan lebih tinggi karena lebih banyak asam-asam amino, mineral dan vitamin yang larut dalam cairan rumen dibandingkan dengan sapi-sapi lokal yang lebih banyak mendapatkan hijauan dan makanan kasar dalam pakannya.

Berkaitan dengan pemanfaatan cairan rumen sapi asal rumah potong hewan (RPH) sebagai sumber asam amino, vitamin dan mineral untuk meningkatkan kualitas pakan ternak, identifikasi terhadap komposisi zat-zat makanan serta sifat-sifat fisik maupun kimia terhadap bahan hasil

pengendapan cairan rumen perlu diketahui dan dikaji.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui komposisi kimia termasuk di dalamnya asam amino, vitamin dan mineral serta mempelajari sifat fisik (berat jenis, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan dan sudut tumpukan) dan sifat kimia (pH dan kelarutan bahan kering) endapan cairan rumen sapi asal RPH.

Materi dan Metode

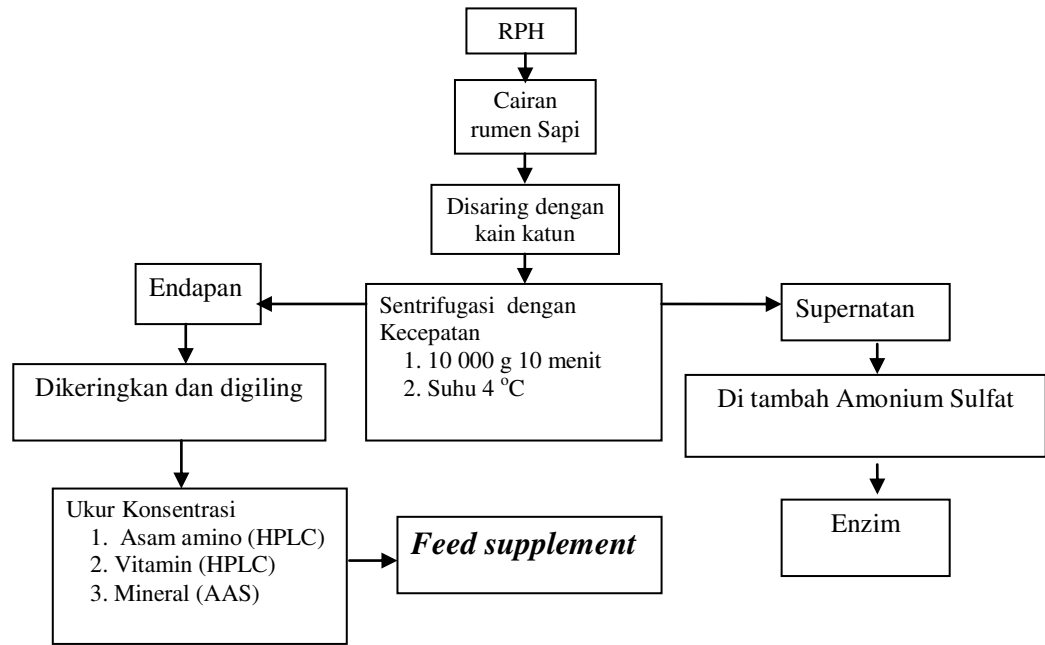
Penyediaan Endapan Cairan Rumen

Isi rumen sapi diambil dari RPH Bogor, berasal dari sapi-sapi lokal yang diberi makan lebih banyak hijauan dan sapi-sapi impor yang mendapat lebih banyak konsentrat. Sapi lokal adalah sapi-sapi peranakan ongole (PO) yang didatangkan oleh pedagang sapi dari daerah Jawa Timur dan Jawa Tengah, sedangkan sapi impor adalah sapi-sapi asal Australia (Australian Commercial Cross) yang dan digemukkan oleh perusahaan - perusahaan penggemukan di Bogor. Masing-masing dilakukan dalam empat kali ulangan dan setiap ulangan diambil dari sampel sapi gabungan sebanyak 3-5 ekor.

Cairan rumen diambil dari isi rumen sapi dengan cara filtrasi (penyaringan dengan kain katun) di bawah kondisi dingin. Cairan rumen hasil filtrasi disentrifuse dengan kecepatan 10000 g selama 10 menit pada suhu 4 °C untuk memisahkan supernatan dari sel-sel dan isi sel mikroba (Lee *et al.*, 2000). Supernatan dipisahkan, sedangkan endapan diambil dan digunakan sebagai

sumber asam amino, vitamin dan mineral dalam penelitian ini. Endapan hasil pemisahan kemudian dikeringkan, setelah kering digiling menjadi bentuk tepung, dan diukur kandungan abu, protein kasar, lemak

kasar, serat kasar, gross energi, asam amino, vitamin dan mineralnya. Endapan cairan rumen juga diuji sifat-sifat fisik dan kimianya. Alur kerja penyediaan endapan cairan rumen disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur penyediaan endapan cairan rumen sapi sebagai *feed supplement*

Pengukuran Komposisi Zat Makanan, Asam Amino, Vitamin dan Mineral

Untuk mengetahui komposisi zat makanan dilakukan analisis proksimat menurut prosedur AOAC (1984), konsentrasi asam-asam amino dan vitamin-vitamin dianalisis

dengan menggunakan alat *high performance liquid chromatography* (HPLC), sedangkan untuk mengukur konsentrasi mineral digunakan alat *atomic absorption spectrophotometer* (AAS). Pengukuran komposisi zat makanan dilakukan secara komposit.

Karakterisasi Bahan Endapan Cairan Rumen Campuran Asam Amino, Vitamin dan Mineral

Karakterisasi endapan cairan rumen dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat fisik dan sifat-sifat kimia antara lain tingkat keasaman bahan (pH) diukur dengan prosedur Apriyantono *et al.* (2000), tingkat kelarutan bahan kering dilakukan menurut prosedur Dudley dan Cash (2006), berat jenis bahan, kerapatan tumpukan dan kerapatan pemadatan

tumpukan serta sudut tumpukan dilakukan menurut prosedur yang dilakukan oleh Khalil (1999).

Rancangan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari peubah yang diamati dilakukan analisis statistik berdasarkan analisis deskriptif.

Hasil dan Pembahasan
Komposisi Zat-Zat Makanan
Endapan Cairan Rumen

Komposisi gizi endapan cairan rumen disajikan pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 1. Komposisi Zat-zat Makanan Endapan Cairan Rumen Sapi RPH Berdasarkan Bahan Kering ¹⁾

No	Zat makanan	Endapan cairan rumen sapi lokal	Endapan cairan rumen sapi impor
1	Abu (%)	47,41	45,21
2	Protein kasar (%)	18,90	18,67
3	Serat kasar (%)	11,99	10,53
4	Lemak kasar (%)	2,04	0,26
5	Beta-N (%)	19,66	25,34
6	GE (kalori/gram)	4069	3990

Keterangan : 1) Hasil analisis di Laboratorium Teknologi Pakan Fapet IPB (2008)

Tabel 2. Komposisi Mineral Endapan Cairan Rumen Sapi RPH Berdasarkan Bahan Kering¹⁾

	Mineral	Endapan cairan rumen		Premix ²⁾	NRC 1994 ³⁾
		Sapi lokal	Sapi impor		
a	Ca (%)	0,75	0,52		1,00
b	P (%)	2,27	2,04		0,45
c	Na (%)	13,47	18,40		0,20
d	K (%)	7,73	10,25		0,30
e	Cl (%)	0,60	0,40		0,20
f	Zn (mg/kg)	100	110	10.000	40
g	Mg (mg/kg)	1.910	1.820	6.800	600
h	Cu (mg/kg)	10	10	400	8
i	Mn (mg/kg)	14,65	28,87	12.000	60
j	Fe (mg/kg)	14.520	28.180	2.000	80
k	Co (mg/kg)	0,04	0,06	20	0,15
l	Se (mg/kg)	0,01	0,06		0,15

Keterangan : 1) Hasil analisis di Laboratorium Teknologi Pakan Fapet IPB (2008)

2) Top Mix produksi Medion.

3) NRC (1994). *Nutrient Requirement of Poultry*. 9th Rev Ed. Washington DC: National Academy Press.

Tabel 3. Komposisi Asam Amino Endapan Cairan Rumen Sapi RPH Berdasarkan Bahan Kering¹⁾

No.	Asam Amino (%)	Endapan cairan rumen		NRC, (1994)
		Sapi lokal	Sapi impor	
	Protein kasar	18,90	18,67	23
1	Asam aspartat	1,69	1,72	
2	Asam Glutamat	1,92	1,93	
3	Serin	0,63	0,68	
4	Histidin	0,21	0,22	0,35
5	Glisin	0,79	0,80	
6	Treonin	0,72	0,77	0,80
7	Arginin	0,71	0,70	1,25
8	Alanin	1,03	1,09	
9	Tirosin	0,51	0,56	0,62
10	Metionin	0,29	0,30	0,50
11	Valin	0,87	0,90	0,90
12	Penilalanin	0,77	0,78	0,72
13	Isoleusin	0,77	0,79	0,80
14	Leusin	1,11	1,19	1,20
15	Lisin	0,61	0,61	1,10

Keterangan : 1) Hasil analisis di Laboratorium Kimia Terpadu FMIPA IPB (2008)

Tabel 4. Komposisi Vitamin B-Komplek Endapan Cairan Rumen Sapi RPH Berdasarkan Bahan Kering¹⁾

No.	Vitamin B komplek	Endapan cairan rumen		Premix vitamin ²⁾	NRC, (1994) ³⁾
		Sapi lokal	Sapi impor		
1	Vitamin B1 (mg/kg) Thiamin	7,22	19,85	200	1,8
2	Vitamin B2 (mg/kg) Riboflavin	27,90	67,31	500	3,6
3	Vitamin B3 (mg/kg) Niasin	52,80	48,18	4 000	35
4	Vitamin B5 (mg/kg) Asam pantothenat	6,60	7,38	600	10
5	Vitamin B6 (mg/kg) Piridoksin	5,73	4,84	50	3,5
6	Vit.B12 (mcg/kg) Sianokobalamin	17,19	18,04	1.200	10
7	Asam folat (mg/kg)	0,50	0,62	-	0,55
8	Biotin (mg/kg)	0,23	0,24	-	0,15
9	Kolin (mg/kg)	961,39	739,83	1.000	1.300

Keterangan : 1) Hasil analisis Laboratorium Balai Penelitian Pasca Panen (2008)

2) Top Mix produksi Medion

3) NRC (1994) Nutrient Requirement of Poultry. 9th Rev Ed. Washington DC: National Academy Press.

Komposisi zat-zat makanan endapan cairan rumen sapi cukup baik dengan kandungan protein cukup tinggi yaitu sebesar 18.90% pada endapan cairan rumen sapi lokal dan 18.67% pada endapan cairan rumen sapi impor. Kandungan protein diduga berasal dari sel-sel/ isi sel mikroba rumen dan protein pakan yang larut dalam cairan rumen. Kandungan abu sangat tinggi yang mencerminkan kandungan beberapa mineral juga tinggi. Ini terlihat dari kandungan mineral-mineral Na, K, P, dan Fe yang sangat tinggi. Diduga mineral-mineral Na, K, P, dan Fe berasal dari saliva, garam dan bahan pakan yang dimakan serta isi sel mikroba rumen. Kandungan mineral Ca, Co dan Se lebih rendah dari kebutuhan untuk ayam broiler periode starter rekomendasri NRC (1994), sedangkan mineral yang lain sedikit lebih tinggi dari yang direkomendasi NRC (1994), tetapi lebih rendah dari kandungan mineral premix.

Kandungan asam amino endapan cairan rumen baik sapi lokal maupun sapi impor pada umumnya lebih rendah dari kebutuhan ayam broiler periode starter menurut rekomendasi NRC (1994), namun demikian bila dicampurkan ke dalam pakan akan dapat membantu memenuhi kebutuhan penyediaan asam-asam amino bagi ternak unggas. Kandungan asam-asam amino yang rendah diduga sebagian asam-asam amino telah diserap oleh tubuh ternak sapi karena sebelum dipotong pada umumnya sapi mengalami pemuasaan atau diberi makanan seadaanya sehingga asam-asam amino yang larut dalam cairan rumen segera masuk ke usus halus dan diserap tubuh untuk memenuhi kebutuhan asam-asam amino.

Berdasarkan total kandungan asam amino dibandingkan dengan kandungan proteinnya, endapan cairan rumen sapi lokal mengandung sebanyak 66.8% protein yang berupa asam amino, sedangkan endapan cairan rumen sapi impor mengandung sebanyak 73.2% protein yang berupa asam amino. Hal ini berarti sekitar 32.2% protein dari protein endapan cairan rumen sapi lokal dan sekitar 26.8% protein dari protein endapan cairan rumen sapi impor adalah terdiri dari nitrogen bukan protein yang kemungkinan sebagian besar adalah fraksi asam nukleat yang berasal dari dinding sel mikroba rumen.

Penilaian kualitas protein tidak saja ditentukan oleh kandungan asam amino total dari bahan pakan, tetapi juga ditentukan oleh keseimbangan asam amino esensial yang tersusun di dalam protein tersebut. Skor kimia asam amino merupakan suatu metode untuk menduga nilai biologi berdasarkan profil asam amino suatu protein pakan dibandingkan dengan profil asam amino suatu protein yang mempunyai nilai biologi yang tinggi, sedangkan skornya ditentukan berdasarkan asam amino pembatas (Seligson dan Mackey 1984).

Hasil penilaian kualitas protein berdasarkan skor kimia asam amino, endapan cairan rumen sapi lokal didapatkan skor 58.7%, sedangkan endapan cairan rumen sapi impor didapatkan skor 59.4%, asam amino yang menjadi pembatas pada keduanya adalah asam amino lisin. Skor kimia untuk asam amino treonin, metionin dan valin, pada endapan cairan rumen sapi lokal didapatkan skor berturut-turut adalah 95.2%, 95.9% dan 92.1%, sedangkan untuk endapan cairan rumen sapi impor didapatkan skor berturut-turut 103.1%,

100.4% dan 96.4%. Berdasarkan penilaian tersebut kualitas protein endapan cairan rumen sapi impor lebih tinggi dari kualitas protein endapan cairan rumen sapi lokal. Menarik untuk diperhatikan untuk asam amino treonin dan metionin dari endapan cairan rumen sapi impor melebihi skor 100%. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa kualitas protein dari endapan cairan rumen sapi impor mempunyai kualitas yang baik.

Kandungan vitamin B1, B2, B3, B6, B12 dan Biotin endapan cairan rumen walaupun lebih tinggi dari kebutuhan ternak unggas (ayam broiler) rekomendasi NRC (1994),

tetapi secara keseluruhan kandungan vitamin lebih rendah dari kandungan vitamin premix. Sama halnya seperti asam amino, vitamin dalam cairan rumen sapi pun telah diserap tubuh sapi sebelum sapi dipotong untuk memenuhi kebutuhan vitamin. Namun demikian walaupun rendah kandungan vitaminnya tetapi akan membantu dalam memenuhi kebutuhan vitamin dalam ransum ternak unggas, demikian juga mineral. Secara keseluruhan kandungan asam amino, mineral dan vitamin pada endapan cairan rumen sapi impor lebih tinggi dari endapan cairan rumen sapi lokal.

Tabel 5. Produksi Protein dan Asam Amino Endapan Cairan Rumen per Ekor Sapi

No.	Protein dan asam amino	Produksi per liter cairan rumen sapi (gram)		Produksi per ekor sapi (gram)	
		Endapan CRS lokal	Endapan CRS impor	Endapan CRS lokal	Endapan CRS impor
	Protein kasar	4,78	6,39	148,2	197,9
1	Asam aspartat	0,43	0,59	13,3	18,2
2	Asam Glutamat	0,49	0,66	15,1	20,5
3	Serin	0,16	0,23	4,9	7,2
4	Histidin	0,05	0,08	1,6	2,3
5	Glisin	0,20	0,27	6,2	8,5
6	Treonin	0,18	0,26	5,6	8,2
7	Arginin	0,18	0,24	5,6	7,4
8	Alanin	0,26	0,37	8,1	11,6
9	Tirosin	0,13	0,19	4,0	5,9
10	Metionin	0,07	0,10	2,3	3,2
11	Valin	0,22	0,31	6,8	9,5
12	Penilalanin	0,19	0,27	6,0	8,3
13	Isoleusin	0,19	0,27	6,0	8,4
14	Leusin	0,28	0,41	8,7	12,6
15	Lisin	0,15	0,21	4,8	6,5

Tabel 6. Produksi Mineral Endapan Cairan Rumen per Ekor Sapi

No.	Mineral	Produksi per liter cairan rumen		Produksi per ekor sapi	
		Endapan CRS lokal	Endapan CRS impor	Endapan CRS lokal	Endapan CRS impor
1	Ca (gram)	0,19	0,18	5,87	5,46
2	P (gram)	0,57	0,70	17,82	21,65
3	Na (gram)	3,41	6,29	105,65	195,02
4	K (gram)	1,96	3,51	60,63	108,70
5	Cl (gram)	0,15	0,14	4,73	4,26
6	Zn (mg)	2,53	3,76	78,43	116,62
7	Mg (gram)	0,05	0,06	1,50	1,93
8	Cu (mg)	0,25	0,34	7,84	10,60
9	Mn (mg)	0,37	0,99	11,49	30,61
10	Fe (gram)	0,37	0,96	11,39	29,88
11	Co (mg)	0,00	0,00	0,03	0,06
12	Se (mg)	0,00	0,00	0,01	0,06
13	Pb (mg)	2,02	0,68	62,74	21,20

Tabel 7. Produksi Vitamin B Komplek Endapan Cairan Rumen per Ekor Sapi

No.	Vitamin B komplek	Produksi per liter cairan rumen		Produksi per ekor sapi	
		Endapan CRS lokal	Endapan CRS impor	Endapan CRS lokal	Endapan CRS impor
1	Vitamin B1 (Thiamin) (mg)	0,18	0,68	5,66	21,04
2	Vitamin B2 Riboflavin (mg)	0,71	2,30	21,88	71,36
3	Vitamin B3 Niasin (mg)	1,34	1,65	41,41	51,08
4	Vitamin B5 (Asam pantothenat) (mg)	0,17	0,25	5,18	7,82
5	Vitamin B6 Piridoksin (mg)	0,14	0,17	4,49	5,13
6	Vit.B12 (Siano-kobalamin) (µg)	0,43	0,62	13,48	19,13
7	Asam folat (mg)	0,01	0,02	0,39	0,66
8	Biotin (mg)	0,01	0,01	0,18	0,25
9	Kolin (mg)	24,32	25,30	754,02	784,37

Berdasarkan hasil perhitungan dari setiap 1 liter cairan rumen diperoleh endapan kering sapi lokal sebanyak 25.3±2.0 gram, sedangkan sapi impor

adalah 34.2±2.9 gram. Hasil perhitungan produksi asam amino, mineral dan vitamin dari endapan cairan rumen per ekor sapi disajikan

pada Tabel 5, 6 dan 7. Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa produksi asam amino, mineral dan vitamin dari endapan cairan rumen pada sapi impor lebih tinggi sapi lokal.

Karakteristik Endapan Cairan Rumen

Karakteristik endapan cairan rumen sapi disajikan pada Tabel 8. Hasil pengukuran terhadap tingkat keasaman (nilai pH) menunjukkan nilai pH yang sangat tinggi dari kedua bahan tersebut yaitu 10.03 ± 0.04 pada endapan cairan rumen sapi lokal dan 10.01 ± 0.01 pada endapan cairan rumen sapi impor, dan kedua bahan tersebut bersifat alkalis. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari yang didapat Yatno (2009) pada bahan pakan bungkil inti sawit dan bungkil kedelai yang mempunyai nilai pH 6.3 dan 6.5. Tingginya nilai pH pada

endapan cairan rumen sapi lokal dan sapi impor, hal ini disebabkan kandungan mineral yang tinggi terutama Na, K dan P pada kedua bahan endapan cairan rumen, baik sapi lokal maupun sapi impor. Mineral Na, K dan P bersifat basa sehingga menyebabkan pH bahan menjadi tinggi. Umumnya bakteri tumbuh pada pH sekitar netral 6.5 - 7.5 (Aminah *et al.* 2009) sedangkan kapang dan ragi tumbuh pada pH 4.0 - 8.0 (Balía 2010). Dengan demikian endapan cairan rumen aman dari kemungkinan tumbuhnya bakteri dan jamur patogen. Walaupun pH endapan cairan rumen tinggi, tetapi penggunaan endapan cairan rumen sebagai *feed supplement* dalam ransum jumlahnya relatif kecil (kurang dari 1 persen) sehingga pengaruhnya terhadap pH pakan atau ransum kecil.

Tabel 8. Karakteristik Endapan Cairan Rumen

No	Karakteristik endapan cairan rumen sapi (CRS)	Sapi lokal	Sapi impor
1	pH	$10,03 \pm 0,04$	$10,01 \pm 0,01$
2	Kelarutan bahan kering (%)	$39,11 \pm 0,28$	$35,47 \pm 0,05$
3	Berat jenis (gram/cc)	$1,54 \pm 0,06$	$1,88 \pm 0,00$
4	Kerapatan tumpukan (ton/m ³)	$0,60 \pm 0,01$	$0,75 \pm 0,01$
5	Kerapatan pemadatan tumpukan (ton/m ³)	$0,65 \pm 0,02$	$0,85 \pm 0,01$
6	Sudut tumpukan (derajat)	$25,71 \pm 1,18$	$25,96 \pm 3,28$

Kelarutan bahan kering endapan cairan rumen sapi lokal sebesar $39.11 \pm 0.28\%$, sedangkan kelarutan bahan kering endapan cairan rumen sapi impor sebesar $35.47 \pm 0.05\%$. Kelarutan bahan kering endapan cairan rumen sapi lokal lebih tinggi dari kelarutan bahan kering endapan cairan rumen sapi impor. Ramli *et al.* (2008) mendapatkan kelarutan bahan kering bungkil kedelai sebesar 38.64 %. Hasil

tersebut hampir sama dengan kelarutan bahan kering endapan cairan rumen sapi lokal, tetapi kelarutan endapan cairan rumen sapi impor didapatkan sedikit lebih rendah dari Ramli *et al.* (2008). Diduga hal tersebut disebabkan kandungan mineral yang tinggi. Diketahui bungkil kedelai merupakan bahan pakan yang baik untuk unggas. Kelarutan bahan kering ini penting karena sangat

menentukan zat-zat makanan yang dapat disediakan dan diserap oleh unggas.

Berat jenis merupakan perbandingan antara massa bahan terhadap volumenya. Berat jenis memegang peranan penting dalam berbagai proses pengolahan, penanganan dan penyimpanan bahan pakan. Berat jenis berpengaruh terhadap homogenitas dan stabilitas dalam suatu campuran pakan. Perbedaan berat jenis yang cukup besar maka campuran tersebut cenderung tidak stabil dan mudah terpisah kembali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat jenis bahan endapan cairan rumen sapi impor (1.88 ± 0.00 gram/cc) lebih tinggi dari berat jenis bahan endapan cairan rumen sapi lokal (1.54 ± 0.06 gram/cc). Ini diduga disebabkan kandungan mineral-mineral Na, K, Mn dan Fe pada endapan cairan rumen sapi impor jauh lebih tinggi dari endapan cairan rumen sapi lokal sehingga berat jenis endapan cairan rumen sapi impor lebih tinggi dari berat jenis endapan cairan rumen sapi lokal. Kandungan abu pada endapan cairan rumen sapi lokal (47.19%) memang lebih tinggi dari kandungan abu endapan cairan rumen sapi impor (45.29%), tetapi kandungan serat kasar endapan cairan rumen sapi lokal (11.98%) lebih tinggi dari kandungan serat kasar endapan cairan rumen sapi impor (10.53%). Kandungan abu yang tinggi dapat meningkatkan berat jenis bahan, tetapi kandungan serat kasar yang tinggi akan menurunkan berat jenis bahan karena menyebabkan bahan menjadi voluminous (bulky) (Toharmat *et al.* 2006). Yatno (2009) mendapatkan berat jenis bahan pakan bungkil inti sawit sebesar 1.53 ± 0.08 gram/cc dan bungkil kedelai sebesar 1.46 ± 0.07 gram/cc. Berat jenis endapan cairan rumen sapi

impor didapatkan lebih tinggi dari hasil penelitian Yatno (2009), sedangkan berat jenis endapan cairan rumen sapi lokal relatif sama. Khalil (2006) mendapatkan berat jenis kulit pensi dalam bentuk grit mentah, tepung mentah dan tepung bakar yang jauh lebih tinggi dari berat jenis endapan cairan rumen baik sapi lokal maupun sapi impor yaitu masing-masing 2.265, 2.261 dan 2.483 gram/cc.

Kerapatan tumpukan merupakan perbandingan berat bahan dengan volume ruang yang ditempati. Sangat terkait dengan ini adalah kerapatan pemadatan tumpukan, keduanya mempunyai korelasi yang erat tetapi mempunyai nilai yang tidak sama (Toharmat *et al.*, 2006). Kerapatan pemadatan tumpukan adalah perbandingan berat bahan dengan volume ruang yang ditempati setelah terlebih dahulu dilakukan pemadatan. Kedua sifat fisik ini berguna untuk diketahui dalam menduga kebutuhan ruang untuk penyimpanan, pengolahan dan penanganan (Khalil, 2006). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan tumpukan endapan cairan rumen sapi impor (0.75 ± 0.01 ton/m³) lebih tinggi dari kerapatan tumpukan endapan cairan rumen sapi lokal (0.60 ± 0.01 ton/m³). Demikian juga kerapatan pemadatan tumpukan endapan cairan rumen sapi impor (0.85 ± 0.01 ton/m³) lebih tinggi dari kerapatan pemadatan tumpukan endapan cairan rumen sapi lokal (0.65 ± 0.02 ton/m³). Nilai kerapatan tumpukan dan kerapatan pemadatan tumpukan sangat berkaitan dengan nilai berat jenis bahan. Semakin tinggi berat jenis bahan, kerapatan tumpukan dan kerapatan pemadatan tumpukan semakin tinggi. Oleh karena itu nilai kerapatan tumpukan dan kerapatan pemadatan tumpukan pada endapan cairan rumen sapi impor lebih tinggi

dari endapan cairan rumen sapi lokal. Hasil penelitian ini mendapatkan nilai kerapatan tumpukan yang lebih tinggi dari hasil penelitian Yatno (2009) untuk bahan pakan bungkil inti sawit yaitu 0.56 ton/m^3 dan bungkil kedelai sebesar 0.46 ton/m^3 , sedangkan untuk kerapatan pemadatan tumpukan relatif hampir sama yaitu sebesar 0.76 ton/m^3 untuk bungkil inti sawit dan 0.65 ton/m^3 untuk bungkil kedelai. Khalil (2006) mendapatkan nilai kerapatan tumpukan untuk kulit pensi berbentuk grit mentah, tepung mentah dan tepung bakar masing-masing sebesar 1.555, 1.346 dan 1.286 ton/m^3 , sedangkan untuk kerapatan pemadatan tumpukan masing-masing sebesar 1.691, 1.857 dan 1.805 ton/m^3 . Nilai kerapatan tumpukan dan kerapatan pemadatan tumpukan tersebut jauh lebih tinggi dari nilai kerapatan tumpukan dan kerapatan pemadatan tumpukan endapan cairan rumen sapi lokal dan sapi impor. Bahan pakan yang mempunyai nilai kerapatan tumpukan dan kerapatan pemadatan tumpukan yang sama relatif lebih mudah untuk dilakukan pencampuran dalam proses pembuatan ransum serta lebih mudah dalam penanganan karena mempunyai keperluan ruang yang sama. Tetapi nilai kerapatan tumpukan dan kerapatan pemadatan tumpukan yang lebih rendah juga membutuhkan volume ruang yang lebih besar dalam proses penyimpanan.

Sudut tumpukan adalah sudut yang dibentuk ketika bahan dicurahkan pada bidang datar. Besarnya sudut tumpukan mencerminkan kebebasan bergerak partikel bahan dalam suatu tumpukan dan kemudahan mengalir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut tumpukan endapan cairan rumen sapi

impor ($25.96^\circ \pm 3.28^\circ$) relatif sama dengan sudut tumpukan endapan cairan rumen sapi lokal ($25.71^\circ \pm 1.18^\circ$). Nilai sudut tumpukan yang relatif sama ini disebabkan kedua bahan endapan cairan rumen memiliki ukuran partikel yang sama yaitu berbentuk tepung. Sebelumnya kedua endapan cairan rumen mendapatkan perlakuan yang sama dalam pengeringan dan penggilingan. Ukuran partikel mempengaruhi sudut tumpukan bahan, semakin rendah ukuran partikel suatu bahan sudut tumpukan semakin tinggi (Khalil, 2006). Nilai sudut tumpukan endapan cairan rumen ini lebih rendah dari nilai sudut tumpukan bungkil inti sawit yaitu 35.44° dan bungkil kedelai yaitu 29.60° (Yatno, 2009) demikian juga dengan sudut tumpukan kulit pensi tepung mentah yaitu 38.5° dan kulit pensi tepung bakar yaitu 41.2° , tetapi lebih tinggi dari kulit pensi grit mentah yaitu 23.7° (Khalil, 2006).

Kesimpulan

1. Endapan cairan rumen baik asal sapi lokal maupun sapi impor mengandung mineral-mineral Na, K dan Fe yang tinggi dengan kandungan Na sebesar 13.47% pada sapi lokal dan 18.40% pada sapi impor, K sebesar 7.73% pada sapi lokal dan 10.25% pada sapi impor, dan kandungan Fe sebesar 14.52 gram/kg pada sapi lokal dan 28.18 gram/kg pada sapi impor.
2. Kandungan vitamin dan asam amino endapan cairan rumen lebih rendah dari premix. Berdasarkan total kandungan asam amino dibandingkan dengan kandungan proteinnya, endapan cairan rumen sapi lokal mengandung sebanyak 66.8% protein yang berupa asam amino, sedangkan endapan cairan rumen sapi impor mengandung

sebanyak 73.2% protein yang berupa asam amino. Kualitas asam amino berdasarkan skor kimia, endapan cairan rumen sapi lokal mempunyai skor 58.7% sedangkan endapan cairan rumen sapi impor mempunyai skor 59.47%, asam amino yang menjadi pembatas adalah asam amino lisin.

3. Endapan cairan rumen baik sapi lokal maupun impor mempunyai pH yang tinggi yaitu 10.03 ± 0.04 pada endapan cairan rumen sapi lokal dan 10.01 ± 0.04 pada endapan cairan rumen sapi impor, dan tingkat kelarutan bahan kering adalah 39.11 ± 0.28 % pada endapan cairan rumen sapi lokal dan 35.5 ± 0.47 % pada endapan cairan rumen sapi impor. Endapan cairan rumen sapi impor mempunyai berat jenis (1.88 ± 0.0 g/cc), kerapatan tumpukan (0.75 ± 0.01 ton/m³) dan kerapatan pemadatan tumpukan (0.85 ± 0.01 ton/m³) yang lebih tinggi dari berat jenis (1.54 ± 0.06 g/cc), kerapatan tumpukan (0.60 ± 0.01 ton/m³) dan kerapatan pemadatan tumpukan (0.65 ± 0.02 ton/m³), endapan cairan rumen sapi lokal, sedangkan sudut tumpukan relatif sama (25.71 – 25.96 derajat).

Daftar Pustaka

- Aminah NS, Supraptini, Lestari EW, Soejitno, Sukijo. 2009. Potensi air kelapa dan santan sebagai penawar racun pada ikan laut. *Puslit Ekologi Kesehatan, Balitbangkes Depkes RI, CDK 168*, vol 36(2):101-104.
- [AOAC] Association of Official Agricultural Chemist. 1984. *Official Methods of Analysis of the Association Analytical Chemistry* 14th Ed. Arlington Virginia: AOAC Inc.
- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarnawati, Budiyanto S. 2000. *Analisis Pangan*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi IPB
- Balia RL. 2010. Mikrobiologi Pangan. <http://www.Pdffree.com>. [24 April 2010].
- Dudley-Cash WA. 2006. *Soybean meal quality*. USA: American Soybean Association- United Soybean Board.
- Khalil. 1999. Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap sifat fisik pakan lokal: kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan dan berat jenis. *Media Peternakan* 22(1): 1-11.
- Khalil, 2006. Pengaruh penggilingan dan pembakaran terhadap kandungan mineral dan sifat fisik kulit pensi (*Corbicula* sp) untuk pakan. *Media Peternakan* 29(2): 70-75.
- [NRC] National Research Council. 1994. *Nutrient Requirement of Poultry*. 9th Ed. Washington DC: National Academy Press.
- Ramli N, Yatno, Hasjmi AD, Sumiati, Rismawati, Estiana R. 2008. Evaluasi sifat fisiko-kimia dan nilai energi metabolis konsentrat protein bungkil inti sawit pada broiler. *J Ilmu Ternak dan Veteriner* 13:249-255.
- Seligson FH, Mackey LN. 1984. Variable prediction of protein quality by chemical score due to amino acid analysis and reference pattern. *J Nutr* 114: 682-691.
- Toharmat T, Nursasih E, Nazilah R, Hotimah N, Noerzihad TQ, Sigit NA, Retnani Y. 2006. Sifat fisik pakan kaya serat dan pengaruhnya terhadap konsumsi dan pencernaan nutrient ransum pada kambing. *Media Peternakan* 29(3): 146-154.

Yatno. 2009. Isolasi Protein Bungkil Inti Sawit dan Kajian Nilai Biologinya sebagai Alternatif Bungkil Kedelai pada Puyuh [Disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB.