

Suplementasi Sabun Mineral dan Mineral Organik serta Kacang Kedelai Sangrai pada Domba

Adawiah^a, T. Sutardi^b, T. Toharmat^b, W. Manalu^c, Nahrowi^b & U.H. Tanuwiria^d

^aSekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

^bFakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

^cFakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

^dFakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung.

(Diterima 22-08-2005; disetujui 10-03-2006)

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the use of mineral soap, organic mineral and roasted soybean supplementations to improve productivity in ruminant animals. Thirty two Garut Sheep (initial body weight 22.38 ± 3.56 kg) were assigned into a randomized block design with eight treatments. Body weight was used as a block (4 blocks). Eight rations evaluated in this trial were FO: basal diet + fish oil, CO: basal diet + corn oil, CaFO: basal diet + calcium soap of fish oil, CaCO: basal diet + calcium soap of corn oil, ZnFO: basal diet + zinc soap of fish oil, ZnCO: basal diet + zinc soap of corn oil, RS: basal diet + roasted soybeans, MM: basal diet + mineral mix. The experimental diets were fed for 8 weeks. The result of the experiment showed that calcium soap improved animal growth better than did zinc soap. Daily gains of sheep fed FO (99 g/d), CaFO (114 g/d), CaCO (103 g/d), RS (105 g/d), and MM (103 g/d), diets were higher ($P < 0.05$) than those of sheep fed CO (86 g/d), ZnFO (88 g/d), and ZnCO (53 g/d) diets. Dry matter intake of sheep fed CO (903 g/d), CaCO (947 g/d), RS (933 g/d) diets were higher ($P < 0.05$) than those fed FO (820 g/d), CaFO (856 g/d), ZnFO (847 g/d), ZnCO (785 g/d), and MM (805 g/d) diets. Dry matter digestibility of CaFO diet (76%) was the highest ($P < 0.05$) among the others. Nitrogen retention of sheep fed CaFO (11.8 g/d), RS (12.2 g/d), and MM (13.2 g/d) diets were higher ($P < 0.05$) than those fed FO (10 g/d), CO (10 g/d), CaCO (9.8 g/d), ZnFO (9.0 g/d), and ZnCO (9.0 g/d) diets. Organic mineral, calcium soap of fish oil, calcium soap of corn oil, and roasted soy bean supplementation increased daily gain up to 105 g/d. It was concluded that calcium soap, organic mineral and roasted soybean improved growth of sheep.

Key words : soap, oil, mineral, roasted soy bean, sheep

PENDAHULUAN

Dalam empat tahun terakhir ini, laju pertumbuhan ternak ruminansia besar, seperti sapi perah, sapi potong dan kerbau, masing-

masing sebesar 5,2%; 4,8% dan 2,2%; sedangkan populasi kambing dan domba hanya mampu tumbuh 4,9% dan 1,2% (Deptan, 2005). Kendala pengembangan peternakan di Indonesia adalah (1) kekurangan pakan, (2)

distorsi status mineral pakan dan ternak. Distorsi status mineral disebabkan oleh daya dukung lingkungan yang semakin rendah.

Suplementasi mineral organik mengatasi distorsi status mineral pada ternak. Little (1986) melaporkan bahwa kandungan Zn pakan ruminansia berkisar antara 20 dan 38 mg/kg bahan kering, masih di bawah kebutuhan ternak ruminansia. Status mineral Cu juga sering marjinal sampai defisien (Sutrisno, 1983), dan sangat sedikit diserap, ternak ruminansia hanya 1 sampai 3% (McDowell, 1992).

Selenium sebagai bagian integral dari enzim glutathion peroksidase yang berfungsi sebagai pereduksi peroksida, merupakan salah satu unsur pertahanan tubuh. Selenium kurang dapat dimanfaatkan oleh ternak ruminansia, karena selenit direduksi menjadi senyawa yang tidak larut dalam rumen. Kromium menjadi unsur mikro esensial karena berhubungan dengan kerja insulin. Bentuk kompleks Cr antara insulin dan reseptor insulin memfasilitasi interaksi antara jaringan dan insulin. Kromium esensial yang bervalensi Cr^{3+} sulit diserap, sedangkan Cr^{6+} mudah larut dan mudah diserap tetapi bersifat toksik. Satu-satunya bentuk pasokan Cr^{3+} ke dalam tubuh ternak ialah dalam bentuk ikatan ligand organik (Sutardi, 2002). Penggunaan mineral organik lebih bermanfaat karena lebih mudah diserap dan larut (Georgievskii, 1982; McDowell, 1997) serta bebas dari gangguan antagonisnya (Chase *et al.*, 2000; Bailey *et al.*, 2001). Suplementasi mineral organik (*Cr-Rhizopus sp.*) dan organik ($CrCl_3 \cdot 6H_2O$) 1, 2, 3 dan 4 ppm bahan kering ransum *in vitro* menunjukkan bahwa Cr organik 1 ppm menghasilkan pencernaan bahan organik tertinggi (34,7%), dengan produksi VFA dan NH_3 adalah 86 mM dan 11,01 mM. Sementara suplementasi mineral Cr anorganik, pencernaan bahan organik tertinggi adalah pada suplementasi 4 ppm (33,2%) dengan produksi VFA dan NH_3 adalah 87 mM dan 10,13 mM (Jayanegara, 2003). Irawan (2002) menunjukkan pertumbuhan tertinggi domba adalah yang

mendapat ransum limbah yang disuplementasi Zn, Cu proteinat.

Penggunaan minyak dalam ransum berserat tinggi mampu meningkatkan efisiensi dan mengendalikan populasi protozoa. Penggunaan minyak jagung dalam ransum menghasilkan gas CH_4 20,8% dan efisiensi penggunaan energi 81%. Penggunaan minyak jagung relatif lebih banyak memberi keuntungan dibandingkan kerugian (Sutardi, 1997), sementara minyak ikan banyak mengandung asam lemak arakhidonat yang merupakan bahan pembentuk hormon prostaglandin-E2 yang membantu penyerapan nutrien di saluran pencernaan (Needleman, 1982).

Penambahan lemak dalam ransum sapi dan domba menurunkan pencernaan serat akibat terhambatnya metabolisme mikroba rumen oleh asam lemak rantai panjang (Jenkins & Palmquist, 1984). Asam linoleat yang banyak terdapat dalam minyak jagung terindikasi sebagai racun bagi protozoa (Doreau *et al.*, 1997). Penambahan mineral khususnya Ca pada ransum yang disuplementasi lemak meningkatkan pencernaan ransum. Penggunaan sabun kalsium yang tidak larut mampu menghilangkan efek asam lemak pada bakteri, sehingga meningkatkan pencernaan serat (Fernandez, 1999). Bentuk lemak yang diproteksi dari degradasi dalam rumen dapat langsung ke pascarumen. Suplementasi 3% minyak ikan tuna diproteksi dan tanpa proteksi tidak berbeda terhadap pencernaan bahan kering pada kambing (Kitessa *et al.*, 2001), sedangkan Bayourthe *et al.* (1993) menunjukkan suplementasi lemak diproteksi (prolip) 0, 5, 10 dan 20% meningkatkan pencernaan bahan kering masing-masing 59; 59,8; 61 dan 64,2%. Kacang kedelai sangrai memasok protein dan lemak dalam ransum dan proses pemanasan (sangrai) dapat merubah struktur protein sehingga protein tersedia bagi ternak dengan mengurangi degradasi dalam rumen. Penelitian ini bertujuan untuk menguji suplementasi minyak yang diproteksi dan tanpa proteksi, proteksi dengan

sabun kalsium dan zink, suplemen mineral organik serta kacang kedelai sangrai pada pertumbuhan domba.

MATERI DAN METODE

Pembuatan Suplemen

Sebelum membuat sabun kalsium atau sabun zink, bilangan penyabunan dari minyak yang digunakan ditentukan terlebih dahulu. Bilangan penyabunan digunakan untuk mengetahui KOH yang dibutuhkan untuk mengikat gugus karboksil dari asam lemak yang terdapat dalam minyak tersebut.

Bilangan Penyabunan

Lima mililiter minyak dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml, kemudian ditambahkan 50 ml KOH 0,5 N. Labu Erlenmeyer tersebut dihubungkan dengan

refluks selama 30 menit sampai tidak ada lapisan minyak. Selanjutnya ditambahkan 1 ml fenolftalein dalam labu Erlenmeyer kemudian dititrasi dengan HCl 0,5 N.

Bilangan penyabunan =

$$(V_b - V_s) \times 0,02805 \text{ g/5} \times B_j$$

Keterangan: V_b : volume titer blanko;

V_s : volume titer sampel;

B_j : berat jenis minyak.

Pembuatan Sabun Minyak Ikan dan Minyak Jagung

Dua ratus gram minyak jagung atau minyak ikan dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 1000 ml, kemudian ditambahkan 500 ml KOH alkohol dan dipanaskan dengan menggunakan *hot plate*. Labu Erlenmeyer dihubungkan dengan pendingin tegak hingga semua minyak larut. Setelah itu ditambahkan mineral CaCl_2 atau ZnCl_2 sampai jenuh, sehingga larutan tersebut mengendap. Endapan

Tabel 1. Komposisi bahan pakan ransum percobaan (%BK)

Bahan pakan	Ransum percobaan							
	MI	MJ	CaMI	CaMJ	ZnMI	ZnMJ	KS	CM
Ampas tahu	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Rumput lapang	38,50	38,50	37,00	37,00	37,00	37,00	35,00	35,07
B. kelapa	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Pollard	19,86	19,86	19,86	19,86	19,86	19,86	19,86	19,86
Brand pollard	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50
Mineral	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Premix	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
NaCl	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
CaCO_3	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Starbio	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Minyak ikan	1,50	-	-	-	-	-	-	-
Minyak jagung	-	1,50	-	-	-	-	-	-
CaMI	-	-	3,00	-	-	-	-	-
CaMJ	-	-	-	3,00	-	-	-	-
ZnMI	-	-	-	-	3,00	-	-	-
ZnMJ	-	-	-	-	-	3,00	-	-
KKS	-	-	-	-	-	-	5,00	-
CM	-	-	-	-	-	-	-	4,03

dipisahkan dan ditambahkan ongkok sebagai *carrier* dengan perbandingan 1:1 dan siap dicampurkan ke dalam konsentrat.

Pembuatan Mineral Organik

Enam ratus gram singkong segar dicampurkan dengan 400 ml larutan mineral (Zn, Cu, Se dan Cr) dalam plastik tahan panas. Mineral yang digunakan adalah $ZnCl_2$, $CuCl_2 \cdot 2H_2O$, $CrCl_3 \cdot 6H_2O$, SeO_2 . Konsentrasi larutan mineral untuk mineral Zn, Se, dan Cr adalah 1000 ppm, sementara untuk Cu digunakan 500 ppm. Singkong bermineral tersebut dikukus atau diautoklaf hingga matang. Setelah itu singkong diangkat dan disimpan dalam wadah plastik. Sebanyak 0,5 g ragi tape komersial ditaburkan di atas singkong tersebut. Khusus pada pembuatan kromium organik, sebanyak 100 ppm asam amino triptofan ditambahkan ke dalam media tumbuh yeast. Wadah dibungkus kertas dan diinkubasikan selama 3 hari. Pada hari ke-3 mineral organik dipanen lalu ditambahkan pollard sebagai *carrier* dengan rasio 2:1 dan dikeringkan dengan oven pada suhu 42°C. Setelah kering

kemudian digiling dan siap untuk digunakan dalam ransum.

Pembuatan Kedelai Sangrai

Kacang kedelai dipanaskan dengan menggunakan kompor minyak selama 20 menit dengan suhu mencapai 100°C, kemudian didinginkan dan digiling untuk dicampurkan ke dalam ransum.

Percobaan *In vivo* pada Domba

Percobaan menggunakan 32 ekor domba Garut betina dengan bobot badan $22,38 \pm 3,56$ kg, umur antara 6 dan 12 bulan. Rancangan perlakuan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok. Pengelompokan didasarkan pada bobot badan (empat kelompok), yaitu kelompok 1: $18,21 \pm 1,33$ kg/ekor; kelompok 2: $20,79 \pm 1,62$ kg/ekor; kelompok 3: $24,48 \pm 0,44$ kg/ekor; kelompok 4: $26,35 \pm 0,55$ kg/ekor.

Perlakuan ransum adalah :

MI = Ransum basal + Minyak ikan

MJ = Ransum basal + Minyak jagung

CaMI = Ransum basal + Ca-Minyak ikan

Tabel 2. Komposisi nutrisi pakan domba percobaan (%BK)

Bahan	Kadar nutrisi						
	BK	Abu	Protein	Lemak	SK	TDN*	ME* (Mkal/kg)
A. tahu	19,23	2,37	5,05	2,01	3,82	73,3	2,82
RL	18,67	2,33	2,06	0,27	7,28	59,2	2,19
MI	93,00	6,11	16,38	2,51	6,79	74,4	2,86
MJ	92,65	5,62	15,81	1,97	8,02	73,8	2,84
CaMI	92,74	5,58	17,56	2,30	7,90	74,2	2,85
CaMJ	92,67	6,44	15,63	1,91	8,38	73,0	2,80
ZnMI	92,66	6,12	15,75	1,74	8,34	73,0	2,80
ZnMJ	93,02	6,56	16,19	3,95	8,64	75,0	2,89
KS	93,17	5,95	19,31	2,13	6,50	74,0	2,85
CM	93,03	6,28	19,50	2,19	9,34	72,9	2,80

Keterangan : *Perhitungan menurut Sutardi (2002)

Tabel 3. Kandungan mineral bahan pakan percobaan (%)

Mineral	Bahan pakan		
	Ampas tahu	Rumput lapang	Konsentrat*
P	0,22	0,19	0,29
K	1,00	1,56	0,83
Ca	0,22	0,29	0,49
Mg	0,26	0,28	0,36
S	0,62	0,16	0,25
Cl	0,09	0,12	0,33
SiO ₂	0,26	4,69	0,99
Na	0,05	0,03	0,15
Fe, ppm	299,00	476,06	173,66
Cu, ppm	17,95	6,15	64,69
Zn, ppm	53,13	87,60	109,85
Mn, ppm	76,06	144,49	192,10
Cr, ppm	0,00	7,07	17,75

Keterangan : * tanpa suplementasi

CaMJ = Ransum basal + Ca-Minyak jagung

ZnMI = Ransum basal + Zn-Minyak ikan

ZnMJ = Ransum basal + Zn-Minyak jagung

KS = Ransum basal + Kacang kedelai sangrai

CM = Ransum basal + Campuran mineral (Zn, Cu, Se dan Cr-organik).

Komposisi bahan pakan ransum percobaan, komposisi nutrisi ransum dan kadar mineral ransum basal, masing-masing terdapat pada Tabel 1, 2 dan 3.

Percobaan dilakukan selama dua bulan dengan masa adaptasi dua minggu. Pemberian pakan dilakukan dua kali pada pagi dan sore hari yaitu rumput 2 kg/hari, konsentrat 560 g/hari dan ampas tahu 510 g/hari pada setiap domba. Air minum diberikan *ad libitum*. Penimbangan domba dilakukan setiap 2 minggu sebelum pemberian pakan dan dilakukan selama 3 hari setiap penimbangan. Koleksi total dilakukan selama 5 hari pada minggu terakhir percobaan. Peubah yang diamati adalah penambahan bobot badan, konsumsi bahan kering, bahan organik, pencernaan bahan kering dengan metode koleksi total, retensi N dan TDN.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan bobot badan domba yang diberi ransum yang disuplementasi minyak ikan, sabun kalsium minyak ikan, sabun kalsium minyak jagung, kedelai sangrai, dan campuran mineral lebih tinggi ($P < 0,01$) dibandingkan dengan ransum yang disuplementasi minyak jagung, sabun zink minyak ikan, dan sabun zink minyak jagung (Tabel 4). Peningkatan bobot badan tersebut disebabkan oleh peningkatan retensi N pada domba dan efisiensi penggunaan lemak.

Konsumsi bahan kering domba yang diberi ransum yang disuplementasi minyak jagung, sabun kalsium minyak jagung, dan kedelai sangrai lebih tinggi ($P < 0,01$) dibandingkan dengan domba yang diberi ransum yang disuplementasi minyak ikan, sabun kalsium minyak ikan, sabun zink minyak ikan, sabun zink minyak jagung, dan campuran mineral. Pencernaan bahan kering ransum yang disuplementasi sabun kalsium minyak ikan lebih tinggi ($P < 0,01$) dibandingkan ransum lainnya. Retensi N (g/hr) domba yang diberi

Tabel 4. Pengaruh minyak dan mineral organik serta kacang kedelai sangrai pada pertumbuhan domba dan konsumsi serta pencernaan nutrisi

Peubah	Ransum							
	MI	MJ	CaMI	CaMJ	ZnMI	ZnMJ	KS	CM
Pbb (g/hr)	99±20 ^c	86±16 ^b	114±35 ^c	103±30 ^c	88±41 ^b	53±37 ^a	105±25 ^c	103±27 ^c
Konsumsi BK (g/hr)	820±120 ^a	903±56 ^b	856±105 ^a	947±25 ^b	847±110 ^a	785±57 ^a	933±42 ^b	805±85 ^a
Kecernaan BK (%)	68±2,4 ^a	70±0,8 ^a	76±5,6 ^b	68±3,7 ^a	60±4,7 ^a	65±7,0 ^a	68±3,0 ^a	68±4,9 ^a
Retensi N (g/hr)	10±0,5 ^a	10±1,5 ^a	11,8±1,0 ^b	9,8±0,8 ^a	9±0,9 ^a	9±0,4 ^a	12,2±1,2 ^b	13,2±1,3 ^b
Retensi N/N konsumsi (%)	42±1,4 ^a	45±7,4 ^b	48±5,7 ^b	39±8,3 ^a	35±10,7 ^a	46±5,6 ^b	46±6,1 ^b	55±4,1 ^b
Retensi N/N tercerna (%)	64±7,9 ^b	58±6,2 ^a	61±5,6 ^a	56±10,3 ^a	60±8,0 ^a	68±3,9 ^c	64±8,0 ^b	76±2,9 ^d
TDN (%)	70±4,0 ^b	70±0,8 ^b	75±4,5 ^b	65±3,7 ^a	69±4,8 ^a	65±6,3 ^a	67±2,5 ^a	66±5,0 ^a

Keterangan : superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

ransum yang disuplementasi sabun kalsium minyak ikan, kedelai sangrai, dan campuran mineral lebih tinggi ($P < 0,01$) dibandingkan dengan domba yang diberi ransum yang disuplementasi minyak ikan, minyak jagung, sabun kalsium minyak jagung, sabun zink minyak ikan dan sabun zink minyak jagung. *Total digestible nutrient* ransum yang disuplementasi minyak ikan, minyak jagung, dan sabun kalsium minyak ikan lebih tinggi ($P < 0,01$) dibandingkan dengan ransum yang disuplementasi sabun kalsium minyak jagung, sabun zink minyak ikan, sabun zink minyak jagung, kedelai sangrai, dan campuran mineral.

Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan lemak dalam bentuk sabun kalsium minyak ikan atau minyak jagung lebih efektif dibandingkan dengan sabun seng. Pertambahan bobot badan domba yang diberi ransum dengan suplementasi sabun kalsium (108,5 g/hr) lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dengan domba yang diberi ransum yang disuplementasi sabun seng (70,5 g/hr).

Suplementasi sabun kalsium minyak jagung dan minyak jagung memberikan respons bobot badan domba berbeda (103 g/hr vs 86 g/

hr). Data menunjukkan bahwa lemak dalam bentuk sabun kalsium memperbaiki produktivitas ternak, mungkin karena asam-asam lemak esensial dapat langsung dimanfaatkan oleh ternak tanpa didegradasi oleh mikroba rumen yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan mempertahankan kesehatan sebagai pembangun struktur sel dan integritas struktur membran sel. Defisiensi asam lemak esensial dapat menyebabkan hiperkeratosis pada usus maupun kelenjar ambing. Hiperkeratosis pada usus dapat menyebabkan gangguan penyerapan nutrisi sehingga pertumbuhan menjadi tidak normal. Dalam minyak jagung, asam linoleat yang banyak merupakan prekursor asam linolenat dan arakhidonat. Proteksi asam linoleat berarti menyediakan bahan baku untuk sintesis arakhidonat dan prostaglandin. Sabun kalsium minyak jagung memperbaiki efisiensi penggunaan energi, yang tadinya digunakan dalam perpanjangan asam lemak, untuk proses metabolisme.

Suplementasi kacang kedelai sangrai menghasilkan pertambahan bobot badan domba cukup tinggi (105 g/hr), sama dengan ransum

yang diberi sabun kalsium minyak ikan dan kalsium minyak jagung. Kacang kedelai sangrai menyediakan protein dan energi sekaligus, dengan respons bisa menyamai ransum yang disuplementasi minyak ikan dan kalsium minyak jagung. Peningkatan konsumsi bahan kering domba yang diberi kedelai sangrai menunjukkan perbaikan palatabilitas atau laju aliran pakan.

Pertambahan bobot badan domba yang diberi ransum yang disuplementasi mineral organik (Zn, Cu, Cr, dan Se-organik) mencapai 103 g/hr. Konsumsi pakan merupakan respons dari interaksi beberapa faktor yaitu penginderaan, gastrointestinal dan sistem syaraf. Konsumsi ransum domba yang mendapat suplementasi minyak dalam bentuk kalsium minyak ikan atau kalsium minyak jagung tidak berbeda. Konsumsi yang lebih rendah dengan pemberian minyak ikan dibandingkan dengan kalsium minyak jagung mungkin disebabkan oleh bau amis minyak ikan. Menurut Kitessa *et al.* (2001) bahwa pemberian 3% minyak ikan diproteksi (PTO = protected tuna oil) dan minyak ikan tanpa proteksi (UTO = unprotected tun oil) mempengaruhi konsumsi bahan kering (847 g/hr vs 736 g/hr) tetapi tidak mempengaruhi konsumsi lemak (59,3 g/hr vs 52,3 g/hr).

Konsumsi bahan kering domba yang diberi ransum yang disuplementasi kedelai sangrai paling tinggi di antara semua perlakuan (933 g/hr), mungkin aroma dan rasa disukai oleh ternak. Konsumsi bahan kering domba yang diberi ransum dengan suplementasi campuran mineral hanya mencapai 805 g/hr. Suplemen campuran mineral merupakan hasil biofermentasi menghasilkan mineral proteinat. Produk tersebut memproduksi protein pakan juga meningkat yang mengakibatkan konsumsi menurun karena tingginya *specific dynamic action* (SDA).

Kecernaan bahan kering yang tinggi dengan suplementasi sabun kalsium minyak ikan mungkin terkait konsumsi rendah dengan laju aliran pakan dalam saluran pencernaan

lebih lambat. Minyak ikan memasok asam lemak arakhidonat sebagai prekursor prostaglandin yang berfungsi dalam penyerapan nutrisi di usus sehingga meningkatkan pencernaan.

Menghindari sifat toksik dari *polyunsaturated fatty acid* terhadap bakteri dan penyelimutan lemak terhadap protozoa agar sistem pencernaan dalam rumen tidak terganggu dan menyediakan asam lemak pascarumen. Data menunjukkan bahwa jenis minyak tidak mempengaruhi pencernaan bahan kering. Hal ini berarti bahwa penggunaan minyak dengan level 1,5% tidak mengganggu sistem pencernaan dalam rumen, baik minyak jagung sebagai minyak nabati maupun minyak ikan.

Retensi N berkisar antara 8,99 sampai 13,12 g/hr, dan pemberian kalsium minyak ikan menghasilkan retensi N tinggi (11,78 g/hr) mungkin minyak ikan masih mengandung protein. Pembuatan CaMI menggunakan KOH dalam alkohol disertai pemanasan, maka protein minyak ikan mungkin mengalami perubahan struktur protein dan lolos dari degradasi oleh mikroba rumen.

Domba yang diberi ransum suplementasi kedelai sangrai menghasilkan retensi N 12,21 g/hr. Protein kacang kedelai sangrai tersebut terproteksi dari degradasi rumen. Proses pemanasan seperti sangrai (roasting) menurunkan kemampuan degradasi protein dalam rumen dan meningkatkan kandungan RUP=*rumen undegradable protein* (NRC 2001). Oleh karena itu, kedelai sangrai dapat meningkatkan nitrogen ke pascarumen, sehingga retensi N meningkat.

Campuran mineral (Zn, Cu, Cr dan Se-organik) pada ransum menghasilkan retensi N domba paling tinggi dibandingkan domba yang diberi ransum lain (13,12 g/hr). Produk mineral organik diperoleh dari proses biofermentasi, dan proses ini juga memproduksi protein ragi yang berikatan dengan mineral. Jadi selain memasok mineral juga memasok protein. Suplementasi Zn diduga meningkatkan aktivitas peningkatan enzim karboksipeptidase dan pencernaan

protein serta retensi N meningkat. Mineral Cr juga berperan dalam metabolisme protein dan meningkatkan retensi nitrogen.

KESIMPULAN

Suplementasi lemak menggunakan teknik penyabunan dengan kalsium baik pada minyak ikan maupun pada minyak jagung, meningkatkan pertumbuhan pada domba, demikian halnya dengan penggunaan mineral organik dan suplementasi kedelai sangrai.

Interaksi mineral dan pengaruhnya pada metabolisme lemak ternak ruminansia belum tercakup, demikian halnya kadar optimal penggunaan sabun mineral pada ransum ternak domba.

DAFTAR PUSTAKA

- Bailey, J.D., R.P. Ansotegui, J.A. Paterson, C.K. Swenson & A.B. Johnson.** 2001. Effects of supplementing combination of inorganic and complexed copper on performance and liver mineral status of beef heifers consuming antagonist. *J. Anim. Sci.* 79:2926-2934.
- Bayourthe, C., R. Moncoulon & M. Vernay.** 1993. Effect of protein-protected fat on ruminal and total nutrient digestibility of sheep diets. *J. Anim. Sci.* 71:1026-1031.
- Chase, C.R., D.K. Beede, H.H. Van Horn, J.K. Shearer, C.J. Wilson & G.A. Donovan.** 2000. Responses of lactating dairy cows to copper source, supplementing rate, and dietary antagonist (iron). *J. Dairy Science* 83:1845-1852.
- Departemen Pertanian.** 2005. Pusat Data dan Informasi Pertanian. <http://database.deptan.go.id/bdspweb/f2-query Prop.asp>. [25 April 2005].
- Doreau, M., D.I. Demeyer & C.J. Van Nevel.** 1997. Transformations and effects of unsaturated fatty acid in the rumen. Consequences on milk fat secretion. In: Welch, R.A.S., D.J.W. Burns, S.R. Davis, A.I. Popay & C.G. Prosser (Eds.). *Milk Composition, Production and Biotechnology*. CAB International Wallingford Oxon UK, London. Hal. 73-92.
- Fernandez, J.I.** 1999. Rumen by pass fat for dairy diet: when to use which type. *Feed International*. August: 18-21.
- Georgievskii VI.** 1982. *Mineral Nutrition of Animals*. Butterworths, London.
- Irawan, B.** 2002. Suplementasi Zn dan Cu organik pada ransum berbasis limbah agroindustri untuk pemacu pertumbuhan domba. Tesis. Program Studi Ilmu Ternak, Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jayanegara, A.** 2003. Uji in vitro ransum yang disuplementasi kromium anorganik dan organik. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jenkins, T.C. & D.L. Palmquist.** 1984. Effect of fatty acid or calcium soap on rumen and total nutrient digestibility of dairy ration. *J. Dairy Sci.* 67: 978-986.
- Kitessa, S.M., S.K. Gulati, J.R. Ashes, E. Fleck, T.W. Scott & P.D. Nicolosi.** 001. Utilization of fish oil in ruminant II. Transfer of fish oil fatty acids into goats milk. *Animal Feed Science and Technology* 89:210-208.
- Little, D.A.** 1986. The Mineral Content of Ruminant Feeds and Potential for Mineral Supplementation in South-East Asia with Particular Reference to Indonesia. In: R.M. Dixon. *Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues 1986*. Ed. IDP, Canberra.
- McDowel, L.R.** 1992. *Minerals in Animal and Human Nutrition*. Academic Press, London
- McDowell, L.R.** 1997. Trace element supplementation in Latin America and the potential for organic selenium. In: Proc. Altech's 13th Annual Symposium, Nottingham, United Kingdom, pp. 389-417.
- NRC (National Research Council).** 2001. *Nutrient Requirement of Beef Cattle*. Update 2001. National Academy Press, Washington, D.C.
- Needleman, P.** 1982. Blood Vessels Platelets and Prostaglandin New Strategies for The Modification of Thrombotic Disorders. In: K.K., Ennio.
- Sutardi, T.** 1997. Peluang dan Tantangan Pengembangan Ilmu-ilmu Nutrisi Ternak. Orasi Ilmiah. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sutardi, T.** 2002. Teknologi Pakan dan Aplikasinya. Dikemukakan pada Pelatihan Manajemen Pengelolaan Ternak Potong. Pemerintah Propinsi Kepulauan Bangka Belitung Dinas Pertanian dan Kehutanan. Pangkalpinang, 29 Oktober-2 November 2002.
- Sutrisno, C.I.** 1983. Pengaruh minyak nabati dalam mengatasi defisiensi Zn pada sapi yang memperoleh ransum berbahan dasar jerami padi. Disertasi. Program Pascasarjana IPB, Bogor.