

# RESPON PENAMBAHAN MINERAL KALSIMUM, PHOSFOR, MAGNESIUM DAN SULFUR TERHADAP SINTESIS PROTEIN MIKROBA PADA TERNAK KAMBING LOKAL

Effect of Mineral Calcium, Phosphor, Magnesium and Sulfur Supplementation  
on the Microbial Protein Synthesis in the Rumen of Goat

**TRIANI ADELINA**

*Fakultas Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Pekanbaru  
Kampus II Raja Ali Haji Jl. Raya Pekanbaru-Bangkinang Km 15 Pekanbaru  
Telp.(0761) 7077837 Fax (0761) 21129*

## ABSTRACT

Microbial growth and various fermentation processes in the rumen require an adequate supply of minerals. An experiment was conducted to determine microbial protein synthesis in the rumen of goat. Microbial protein synthesis in the rumen was estimated by the excretion of purine derivatives concentration (allantoin, uric acid, xanthine and hypoxanthine) in the urine of 20 goats of local breed. They were randomly allocated into 4 treatments in a Randomized Block Design with 5 replication. Treatments were : A = forages (natural grasses, gliricidia and leucaena) and concentrate (rice brand, corn grain and coconut meal); B = ration A+Ca+P ; C = Ration A+Ca+P+Mg ; D = ration A+Ca+P+S. Ration between forages and concentrates is 60 : 40 with TDN 53.94% and CP 13.87%. The result showed that there were no effect of mineral Ca, P, Mg and S supplementation on the microbial protein synthesis. The mineral supplementation significantly ( $P < 0.01$ ) increased the average daily gain of the goat. In conclusion, supplementation of Ca, P and S was the best among the treatments.

*Key words : microbial protein synthesis, goat, minerals*

## PENDAHULUAN

Penyediaan hijauan bagi ternak ruminansia biasanya berasal dari alam sekitarnya berupa rumput lapangan. Jika rumput atau hijauan tumbuh pada daerah yang kurang subur atau rendah unsur mineral tanahnya maka kandungan mineral tersebut akan berkurang pada tanaman sehingga tidak mampu mencukupi kebutuhan ternak. Menurut Mc Dowell (1985) dalam Prabowo dkk. (1997) sangat jarang hijauan pakan daerah tropis dapat memenuhi semua kebutuhan nutrisi ternak, termasuk nutrisi mineral.

Pada ruminansia, kejadian defisiensi mineral dapat terlihat pada status mineral ternak yang juga mengalami defisiensi. Dalam daftar yang dibuat oleh Mc Dowell *et al*, (1981) dalam Prabowo dkk. (1997), berdasarkan hasil analisis contoh pakan, Indonesia termasuk salah satu negara di Asia Tenggara yang mengalami defisiensi mineral pada ruminansia. Selanjutnya

berdasarkan data status mineral ternak ruminansia, Sumatera Barat merupakan salah satu daerah yang mengalami defisiensi Ca, P, Mg dan S.

Mikroba dalam saluran pencernaan membutuhkan zat-zat makanan termasuk mineral. Ruckebusch dan Thivend (1980) menyatakan bahwa bakteri membutuhkan Ca untuk pertumbuhan, P esensial untuk seluruh mikroorganisme dan penting untuk fermentasi karbohidrat serta merupakan bagian nukleotida dan koenzim, Mg esensial untuk mikroorganisme karena penting dalam berbagai proses seluler. Menurut Karto (1999) mikroba rumen dapat menggunakan sulfur untuk mensintesis asam amino yang mengandung sulfur.

**BAHAN DAN METODE**

Kambing jantan lokal umur 12-14 bulan dengan bobot badan awal 10-16 kg sebanyak 20 ekor, ditempatkan pada kandang metabolik yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum.

Ransum berupa hijauan, konsentrat dan mineral. Hijauan dan konsentrat

diberikan dengan perbandingan 60 : 40. Ransum terdiri dari 45% rumput lapangan, 7.5% gamal, 7.5% lamtoro, 20% dedak, 12% jagung dan 8% bungkil kelapa. Komposisi kimia ransum penelitian terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Ransum Penelitian (%)

Zat-Zat Makanan	Rumput Lapangan	Daun Gamal	Daun Lamtoro	Dedak Padi	Jagung	Bungkil Kelapa	Total
BK	6.96	1.75	1.97	17.85	10.36	7.23	46.11
% BK							
BO	41.58	6.76	6.84	18.15	11.73	7.71	92.77
PK	4.84	2.16	1.83	2.53	1.31	1.20	13.87
SK	16.23	2.30	0.37	3.05	0.37	1.34	23.66
LK	1.66	2.07	0.12	1.34	0.37	0.84	4.56
BETN	18.85	0.74	4.51	11.22	9.66	4.33	50.64
Abu	3.41	4.42	0.66	1.85	0.27	0.29	7.22
TDN	24.78	1.20	6.09	4.65	7.43	6.57	53.94
Selulosa	14.11	0.15	0.94	3.76	0.54	3.13	23.68
Hemiselulosa	10.06	2.03	0.62	4.29	50.35	1.99	22.14
NDF	27.34	1.88	2.08	10.43	5.91	6.00	53.68
ADF	17.17	1.88	1.45	6.14	0.87	4.12	31.53
Ca	0.21	0.12	0.16	0.06	0.05	0.03	0.64
P	0.21	0.03	0.02	0.10	0.05	0.05	0.46
Mg (ppm)	5.994	0.267	0.321	1.956	2.976	1.591	10.43
S (ppm)	77.85	0.1725	0.21	18.60	4.44	10.32	111.59

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan sebagai blok.

Perlakuan adalah sebagai berikut :

Perlakuan A = Hij. + Kons.

Perlakuan B = Hij. + Kons. + Ca + P

Perlakuan C = Hij. + Kons. + Ca + P + Mg

Perlakuan D = Hij. + Kons. + Ca + P + S

Besarnya pemberian mineral didasarkan pada rekomendasi NRC (1981) dan NRC (1984). Mineral diberikan berdasarkan kebutuhan ternak dengan bobot badan 10 - 20 kg yaitu :  
 Ca = 1.85g/e/hari, P = 1 g/ekor/hari,  
 Mg = 0.295 g/e/hari dan

S = 1.1796 g/e/hari. Bahan yang digunakan sebagai sumber mineral adalah CaCO<sub>3</sub>, CaHPO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O, MgO dan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Peubah yang diamati adalah sintesis protein mikroba dan pertambahan bobot badan. Sintesis protein mikroba terdiri dari konsentrasi allantoin dalam urin, konsentrasi asam urat dalam urin, dan konsentrasi xanthin dan hypoxanthin dalam urin.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Sintesis Protein Mikroba

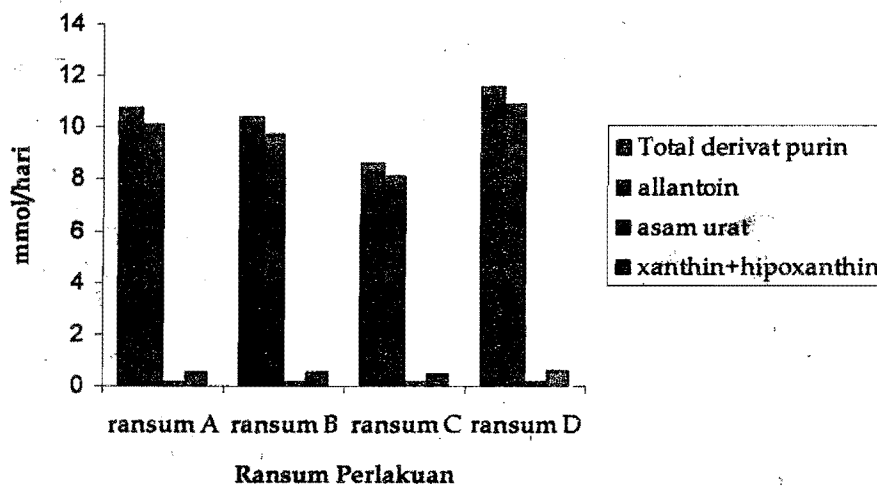
Gambar 1 dan Tabel 2 memperlihatkan nilai rata-rata perlakuan terhadap sintesis protein mikroba yang meliputi total derivat purin, allantoin, asam urat, xanthin + hypoxanthin, suplai N mikroba dan efisiensi sintesis protein mikroba.

Pada tabel terlihat bahwa perlakuan dengan penambahan mineral Ca, P, Mg dan S tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap ekskresi total derivat purin, allantoin, asam urat dan xanthin + hipoxanthin. Hal ini karena ransum yang diberikan mampu menyediakan zat-zat makanan yang diperlukan oleh mikroba rumen. Derivat purin merupakan hasil degradasi asam nukleat mikroba rumen. Hasil degradasi purin akan diabsorpsi dan dikeluarkan melalui urin dalam bentuk allantoin, asam urat dan xanthin + hipoxanthin.

Konsentrasi allantoin pada penelitian ini merupakan ekskresi utama dari derivat purin nilainya berkisar 91.85% - 94.17% dari total PD (*purine derivatives*) dalam urin. Konsentrasi asam urat dan xanthin + hipoxanthin sangat kecil, dimana asam urat berkisar antara 0.67% - 3.08% dari total PD. Xanthin + hipoxanthin sekitar 5%. Sesuai dengan pendapat Chen dan Gomes (1992) bahwa allantoin merupakan komponen utama PD di urin dengan 60 - 80%, asam urat 30 - 10% dan xanthin+hipoxanthin 10 - 5%.

Total derivat purin yang didapat pada penelitian ini berkisar 8.64 mmol/hari - 11.60 mmol/hari. Nilai ini hampir sama dengan yang didapatkan oleh Martin-Orue *et al.* (1996) pada penelitian dengan menggunakan domba yang diberi ransum jerami dengan beberapa level tepung ikan, dimana didapatkan total derivat purin adalah 13.59 mmol/hari.

Gambar 1. Pengaruh perlakuan terhadap total ekskresi derivat purin, allantoin, asam urat dan xanthin+hipoxanthin



sumber N, sumber karbohidrat, laju kelarutan dan frekuensi pemberian pakan serta penambahan S.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa perlakuan dengan penambahan mineral tidak memberikan pengaruh terhadap suplai N mikroba dan efisiensi sintesis protein mikroba. Suplai N mikroba (gram N/hari) yang didapat pada perlakuan A, B, C dan D adalah 9,29, 8,96, 7,40 dan 10,00. Efisiensi sintesis protein mikroba (gram N/kg DOMR) adalah 46,36, 42,52, 40,97 dan 52,34 untuk perlakuan A, B, C dan D. Hasil yang didapat ini lebih tinggi dibanding nilai yang didapat oleh Hermanto dkk. (1995) dengan domba yang diberi ransum dengan tingkat UDN dan RDN yang kisaran nilainya 17,2 - 33,1 gram N/kg DOMR. Tingginya efisiensi sintesis protein mikroba pada penelitian ini diduga karena penambahan mineral Ca, P, Mg dan S dapat meningkatkan aktivitas mikroba rumen untuk memfermentasi bahan organik dan mengubahnya menjadi protein mikroba.

Suplai protein mikroba menurut Chen dan Gomes (1992) biasanya ditampilkan sebagai gram N mikroba/kg DOMR, dimana nilainya bervariasi dari 14 - 60 gram N/kg DOMR. Variasi ini dipengaruhi oleh bermacam faktor yang berhubungan dengan jenis ransum, ternak dan lingkungan rumen.

Tidak berbedanya nilai sintesis protein mikroba juga diakibatkan karena konsentrasi  $\text{NH}_3\text{-N}$  yang relatif sama antar perlakuan (Tabel 3), dimana  $\text{NH}_3$  merupakan bakalan sintesis protein mikroba, dimana mikroba rumen untuk perkembangannya memerlukan  $\text{NH}_3$  yang berasal dari fermentasi protein dan kerangka karbon yang berasal dari fermentasi karbohidrat secara seiring. Nocek dan Russel (1988) menjelaskan bahwa efisiensi pertumbuhan dan produksi protein mikroba dapat diperbaiki dengan keseimbangan energi dan protein di dalam rumen.

Pada perlakuan D dengan penambahan Ca, P dan S terlihat adanya kecenderungan sintesis protein mikroba dan efisiensinya paling tinggi dibanding perlakuan lain yaitu 10 g N/hari dan 52,34 g N/kg DOMR. Hal ini karena sulfur dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri rumen. Sulfur dibutuhkan oleh mikroba rumen untuk mensintesis metionin dan sistein yang digunakan untuk membentuk protein mikroba. Dengan adanya penambahan sulfur dalam ransum maka sintesis protein mikroba akan semakin meningkat. Selain itu diketahui bahwa biomassa mikroba dapat mengandung sampai 8 g S/kg bahan kering, dimana sebagian besar ditemukan dalam bentuk protein. Hal ini ditunjang oleh pernyataan Stern dan Hoover (1979) bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi sintesis protein mikroba adalah penambahan sulfur.

## 2. Penampilan Produksi

Perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap pertambahan bobot badan kambing penelitian. Setelah dilakukan uji lanjut, perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B dan C serta berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) dengan, sedangkan antara perlakuan B, C dan D berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ).

Meningkatnya pertambahan bobot badan pada perlakuan B, C dan D dibandingkan kontrol karena penambahan mineral memungkinkan mikroba rumen mampu memfermentasi pakan secara optimal. Hal ini karena mineral Ca, P, Mg dan S berperan dalam mendukung aktivitas metabolisme dalam jaringan lunak ternak. Menurut Mc Dowell (1992) mineral merupakan aktivator enzim dalam proses metabolisme. Kecukupan zat gizi yang didapat ternak memungkinkan terjadinya biosintesis sel-sel mikroba yang maksimal. Mikroba rumen juga merupakan sumber protein utama selain dari protein makanan bagi ternak. Sutardi (1978) menyatakan bahwa kontribusi mikroba rumen sebesar

1/3 - 2/3 dari kebutuhan protein ternak. Hasil penelitian ini didukung oleh Prabowo (1997) yang menjelaskan bahwa dari berbagai hasil penelitian yang telah dilakukan, terlihat bahwa respon positif terhadap pemberian mineral sebagian besar dilaporkan dalam bentuk pertambahan berat hidup ternak.

Pada perlakuan D didapatkan pertambahan bobot badan yang paling tinggi yaitu 89.01 g/e/hari walaupun secara statistik berbeda tidak nyata dengan perlakuan B dan C. Hal ini karena adanya penambahan mineral sulfur. Sulfur dapat memacu laju pertumbuhan mikroba rumen dan juga berperan dalam sintesis protein mikroba rumen, dimana diperlukan untuk sintesis protein yang mengandung sulfur. Diketahui bahwa protein mikroba merupakan sumber utama protein untuk ruminansia, sehingga dengan adanya peningkatan produksi sel mikroba tersebut maka akan terjadi peningkatan pasokan protein untuk ternak inangnya, selanjutnya pertambahan bobot badan juga akan semakin meningkat. Selain itu tingginya pertambahan bobot badan pada perlakuan D juga terlihat dengan adanya nilai retensi N yang paling tinggi yaitu 5.71. Sebagai perbandingan, hasil penelitian yang didapat Suhartati (1997) dengan ransum yang diberikan berupa rumput + konsentrat + air beferang didapatkan pertambahan bobot badan pada domba sebesar 116.92 g/e/hari.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan mineral Ca, P, Mg dan S dalam ransum tidak mempengaruhi sintesis protein mikroba dan dapat meningkatkan pertambahan bobot badan ternak. Perlakuan terbaik yang didapat adalah perlakuan dengan penambahan mineral Ca + P + S karena sintesis protein mikroba dan pertambahan bobot badan pada perlakuan tersebut

memberikan hasil yang paling baik diantara semua perlakuan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Chen, X.B. and M.J. Gomes. 1992. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle on urinary excretion of purine derivatives. An overview of the technical details. International Feed Resources Unit. Rowett Research Institute, Bucksburn, Aberdeen.
- Desfitriyanti. 1999. Sintesis protein mikroba dan karakteristik kondisi rumen pada sapi pesisir yang mendapat serat sawit amoniasi dalam ransum. Tesis PPS Unand. Padang.
- Febrina, D. 1998. Sintesa protein mikroba dan karakteristik kondisi rumen pada sapi lokal yang mendapat ransum jerami pada amoniasi urea dan konsentrat dengan tingkat yang berbeda. Tesis PPS Unand. Padang.
- Hermanto, H., Soetanto dan Soebarinoto. 1995. Effects of feed quality on rumen microbial protein syntesis in sheep. Buletin of Animal Science.
- Karto, A.A. 1999. Peran dan kebutuhan sulfur pada ternak ruminansia. Wartazoa, Buletin Ilmu Peternakan Indonesia 8 : 38-43.
- Liang, J.B., M. Matsumoto and B.A. Young. 1994. Purine derivative excretion and ruminal microbial yield in Malaysian cattle and swamp buffalo. Animal Feed Science and Technology 47 : 189-199.
- Martin-Orue, C. Dapoza, J. Balcells and C. Castrillo. Purine derivative excretion in lactating ewes fed straw diets with different levels of fish meal. Animal Feed Science and Technology 63 (1996) : 431-346.

- Mc Dowell, L.R. 1992. Minerals in Animal and Human Nutrition. Academic Press, Inc. London.
- National Research Council. 1981. Nutrient Requirements of Goats : Angora, Dairy dan Meat Goats In Temperate and Tropical Countries. National Academy Press. Washington D.C.
- \_\_\_\_\_.1984. Nutrient Requirement of Ruminat Livestock. National Academy of Science, Washington D.C.
- Nocek, J.E and J.B. Russel. 1988. Protein and energy as an integrated system, relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. J. Dairy Science 71 : 2070.
- Prabowo, A., A. Djajanegara dan K. Diwyanto. 1997. Nutrisi mineral pada ternak ruminansia. Balai Penelitian Ternak.
- Ruckebusch, Y. and P. Thivend. 1980. Digestive Physiology and Metabolism in Ruminant. Avi Publ Co. Westport, Connecticut.
- Stern, M. D. and W.H. Hoover. 1979. Methods for determination and factors affecting rumen microbial synthesis : A Review : J. Animal Science 49 : 1590-1603.
- Suhartati, F. M. 1997. Manfaat belerang dalam ransum bagi ternak domba muda. Disertasi Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Sutardi. T. 1978. Ikhtisar Ruminologi. Bahan penataran kursus peternakan sapi di Kayu Ambon, Palembang. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.