

Pengujian *in Vitro* Gelatin Sagu, Sumber NPN, Mineral Kobalt dan Seng pada Cairan Rumen Domba **(Evaluation *in Vitro* Gelatinized Sago, Sources NPN, Minerals Cobalt and Zinc on the System of Sheep Rumen)**

Harry Triely Uhi¹, Aminuddin Parakkasi², Budi Haryanto³, Tantan R Wiradarya²

¹⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua, Jayapura

²⁾ Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor

³⁾ Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor

Abstrak

Penelitian *in vitro* bertujuan mengamati pengaruh perlakuan gelatin sagu, amonium sulfat, mineral seng dan kobalt. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah R1 (gelatin sagu + urea + Co 0.2 ppm); R2 (gelatin sagu + urea + Zn 35 ppm); R3 (gelatin sagu + urea + Co 0.2 ppm dan Zn 35 ppm); R4 (gelatin sagu + amonium sulfat + Co 0.2 ppm); R5 (gelatin sagu + amonium sulfat + Zn 35 ppm); R6 (gelatin sagu + amonium sulfat + Co 0.2 ppm dan Zn 35 ppm); R7 (gelatin sagu + amonium fosfat + Co 0.2 ppm); R8 (gelatin sagu + amonium fosfat + Zn 35 ppm); R9 (gelatin sagu + amonium fosfat + Co 0.2 ppm dan Zn 35 ppm). Parameter yang diamati adalah pencernaan bahan kering dan bahan organik, konsentrasi VFA total, Konsentrasi NH₃, populasi bakteri dan populasi protozoa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum perlakuan mempengaruhi secara nyata ($P < 0.05$) konsentrasi NH₃, VFA total, KcBK dan KcBO and perkembangan populasi mikroba rumen. Kesimpulan perlakuan suplemen katalitik R6 memberikan respons yang nyata lebih baik terhadap produksi NH₃, VFA total, pencernaan ransum dan populasi mikroba dibanding perlakuan lainnya.

Kata Kunci : gelatin sagu, NPN, kobalt, zink, cairan rumen

Abstract

The objective of experiment *in vitro* was to study effect the treatment of gelatinized sago, ammonium sulfate, minerals zinc and cobalt. Completely randomized design with 9 treatments and 3 replications. The treatments used R1 (gelatinized sago + urea + Co 0.2 ppm); R2 (gelatinized sago + urea + Zn 35 ppm); R3 (gelatinized sago + urea + Co 0.2 ppm dan Zn 35 ppm); R4 (gelatinized sago + ammonium sulfate, + Co 0.2 ppm); R5 (gelatinized sago + ammonium sulfate, + Zn 35 ppm); R6 (gelatinized sago + ammonium sulfate, + Co 0.2 ppm dan Zn 35 ppm); R7 (gelatinized sago + ammonium phosphate + Co 0.2 ppm); R8 (gelatinized sago + ammonium phosphate + Zn 35 ppm); R9 (gelatinized sago + ammonium phosphate + Co 0.2 ppm dan Zn 35 ppm). Parameters measured were concentration NH₃, concentration VFA total, digestibility dry matter and digestibility organic matter, population microba rumen. The results of study in showed that the treatment catalytic supplement gave significant responses on the concentrations of NH₃, VFA total, digestibility dry matter, organic matter and microbial population. Finish, the treatments R6 gave significant responses on the concentrations of NH₃, total VFA, feed digestibility and microbial population versus other treatments.

Keywords : gelatinized sago, NPN, cobalt, zinc, rumen fluid

Pendahuluan

Pada umumnya daerah-daerah di Kawasan Bagian Timur Indonesia tingkat kesuburan lahan sangat rendah untuk pengembangan usaha peternakan. Hasil analisis sampel tanah yang

diambil dari dataran tinggi (Kabupaten Jayawijaya) dan dataran rendah (Kabupaten Jayapura), Provinsi Papua menunjukkan bahwa kandungan mineral mikro seperti: Seng (Zn), Kobalt (Co), Sulfur (S), Besi (Fe), Mangan (Mn) dan Molibdenum (Mo)

ketersediaannya dalam tanah sangat rendah dari kisaran normal. Hal ini menyebabkan tanaman pakan hijauan di kawasan daerah tersebut mempunyai tingkat produksi yang rendah, begitu pula nilai gizinya. Konsekuensinya adalah ternak yang merumput pada pastura tersebut memperlihatkan produktivitas ternak rendah, angka kematian yang tinggi dan laju pertumbuhan yang rendah.

Defisiensi mineral merupakan salah satu faktor penghambat yang sering terjadi pada ternak yang hanya diberi pakan hijauan. Hal ini menyebabkan domba yang hanya mengkonsumsi rumput sering memperlihatkan kondisi fisik yang lemah, kurus, kekurangan darah, bahkan mengalami kematian. Salah satu faktor penyebabnya adalah domba tersebut mengalami defisiensi mineral Co (Underwood, 1977).

Mineral Zn juga merupakan elemen mikro esensial yang secara marginal sering terbatas ketersediaannya, sehingga dapat mengurangi pertumbuhan akibat turunnya napsu makan dan gangguan penyerapan zat makanan di usus. Oleh karena itu Zn sangat diperlukan untuk pertumbuhan ternak yang pakan utamanya rumput (Little, 1986).

Dalam upaya menyusun bahan pakan aditif (suplemen katalitik) pada daerah marginal dan sub marginal, maka dilakukan penelitian *in vitro* mengamati pengaruh perlakuan gelatin sagu, amonium sulfat, mineral Zn dan Co. Menurut Arora (1989), mineral Zn berperan penting dalam meningkatkan aktivitas mikroba rumen untuk proses fermentasi dan metabolisme, dalam kadar normal dapat menstimulasi sintesis protein mikroba, sedangkan mineral Co bermanfaat dalam mensintesis vitamin B₁₂ melalui mikroorganisme, dimana Co merupakan faktor ekstrinsik untuk membentuk suatu kompleks dengan faktor intrinsik dalam abomasum.

Kebutuhan ternak akan mineral antara lain adalah untuk pembentukan dan perbaikan jaringan seperti tulang, rambut, sel-sel darah, produksi susu, pembentukan haemoglobin, menjaga keseimbangan asam basa, mempertahankan tekanan osmotik, mengatur transport zat-zat makanan ke sel-sel serta mengatur permeabilitas membran sel (Underwood, 1981). Kebutuhan domba akan mineral esensial tergantung pada faktor-faktor: jenis dan tingkat produksi, bangsa, proses adaptasi, tingkat konsumsi, umur dan interaksi antar mineral dan zat makanan lainnya (Parakassi, 1999). Ternak domba membutuhkan mineral Co sebesar 0,10 – 0,20 ppm dan Zn

sebesar 30 - 40 ppm untuk pertumbuhannya (NRC, 1985).

Peningkatan produktivitas ruminansia juga sangat tergantung dari tingkat pencernaan pakan dan aktivitas fermentasi di rumen. Perkembangan dan pertumbuhan mikroba rumen yang sempurna membutuhkan berbagai unsur mineral, antara lain S (belerang). Unsur S diperlukan mikroba untuk pembentukan asam amino cystein dan cystin. Apabila pakan ruminansia kekurangan unsur S, menyebabkan jumlah mikroba dalam rumen berkurang.

Selama ini suplemen yang diberikan pada ternak ruminansia, sebagai sumber (NPN) adalah urea. Selain urea sebagai sumber NPN dapat pula digunakan pupuk amonium sulfat (ZA) dan pupuk amonium fosfat. Pupuk ini selain mengandung N juga mengandung unsur S yang digunakan untuk pertumbuhan mikroba secara sempurna (Sasangka, 2000).

Hasil penelitian *in vitro* diharapkan akan diperoleh suatu suplemen katalitik yang dapat memberikan respons yang baik terhadap nilai pencernaan pakan, perbaikan fermentabilitas (konsentrasi NH₃ dan VFA total) dan perkembangan mikroba rumen pada cairan rumen domba.

Metode

Penelitian dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ternak Daging dan Kerja dan Laboratorium Industri Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor; Laboratorium Balai Penelitian Ternak Ciawi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bogor. Waktu pelaksanaan dimulai September sampai Oktober 2004.

Bahan penelitian menggunakan tepung sagu, sumber NPN (urea, amonium sulfat dan amonium fosfat), mineral mikro (Co dan Zn) sebanyak 40%, hijauan kualitas rendah (rumput raja berumur > 110 hari) sebanyak 60%, dan cairan rumen.

Pembuatan gelatin sagu diawali dengan menapis/saring untuk memisahkan tepung dari kotoran/serat sagu. Tepung sagu ditimbang sebanyak 100 gram, diberi air dingin secukupnya lalu diaduk dan dibiarkan selama 1 menit. Air yang berada dipermukaan tepung sagu dibuang sampai yang tersisa hanya berupa endapan saja. Kemudian air dipanaskan dan masukkan secukupnya ke dalam endapan tepung, diaduk sambil dikocok-kocok sampai terbentuk gelatin sagu. Gelatin sagu dikeringkan (suhu 60 °C) pada oven, selanjutnya digiling sampai berbentuk tepung/mash.

Perlakuan pakan menggunakan tepung gelatin sagu ditambah beberapa sumber NPN dan mineral essensial (Co dan Zn). Seluruh perlakuan diberikan pakan basal menggunakan hijauan kualitas rendah.

Penelitian *in vitro* ini menggunakan cairan rumen domba, dengan perlakuan sebagai berikut:

R1 = Rumput raja + gelatin sagu 99% + urea 1% + Co 0.2 ppm

R2 = Rumput raja + gelatin sagu 99% + urea 1% + Zn 35 ppm

R3 = Rumput raja + gelatin sagu 99% + urea 1% + Co 0.2 ppm + Zn 35 ppm

R4 = Rumput raja + gelatin sagu 98% + amonium sulfat 2% + Co 0.2 ppm

R5 = Rumput raja + gelatin sagu 98% + amonium sulfat 2% + Zn 35 ppm

R6 = Rumput raja + gelatin sagu 98% + amonium sulfat 2% + Co 0.2 ppm + Zn 35 ppm

R7 = Rumput raja + gelatin sagu 98% + amonium fosfat 2% + Co 0.2 ppm

R8 = Rumput raja + gelatin sagu 98% + amonium fosfat 2% + Zn 35 ppm

R9 = Rumput raja + gelatin sagu 98% + amonium fosfat 2% + Co 0.2 ppm + Zn 35 ppm

Parameter yang diamati adalah kecernaan bahan kering dan bahan organik, konsentrasi VFA total, Konsentrasi NH_3 , populasi bakteri dan populasi protozoa. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan. Bila sidik ragam menunjukkan perbedaan nyata, dilanjutkan dengan "Uji BNJ" (Steel and Torrie, 1991).

Hasil dan Pembahasan

Fermentabilitas dan Kecernaan *In vitro*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan terhadap produksi NH_3 , VFA total, kecernaan bahan kering (KcBK) dan kecernaan bahan organik (KcBO) pada masing-masing perlakuan seperti terlihat pada Tabel 1.

Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa konsentrasi NH_3 cairan rumen berbeda antar perlakuan ransum. Secara keseluruhan semua perlakuan ransum dapat dikatakan mampu menyediakan NH_3 cairan rumen dalam kadar yang cukup untuk pertumbuhan mikroba rumen dengan kisaran nilai NH_3 antara 5.8-9.0 mM, dan hasil ini sejalan dengan hasil yang dilaporkan (Satter dan Slyter, 1974; Preston dan Leng, 1987) bahwa kadar NH_3 cairan rumen yang mendukung pertumbuhan mikroba rumen berkisar antara 4-14 mM, dan apabila konsentrasi NH_3 cairan rumen kurang dari 4 mM maka proses fermentasi akan terganggu.

Tabel 1 Rataan konsentrasi NH_3 , konsentrasi VFA, KcBK dan KcBO dalam cairan rumen domba

Perlakuan	Parameter			
	NH_3 (mM)	VFA (mM)	KcBK (%)	KcBO (%)
R1	8.0 b	118.7 d	41.2 a	40.0 a
R2	6.9 d	128.0 d	38.5 b	37.3 a
R3	9.0 a	158.7 c	37.3 b	35.7 b
R4	8.4 b	149.3 c	36.3 b	34.5 b
R5	8.2 b	176.0 b	40.0 a	39.1 a
R6	6.3 d	185.3 a	35.2 c	33.0 b
R7	7.5 c	173.3 b	29.0 d	27.2 c
R8	5.8 e	177.3 b	28.2 d	26.8 c
R9	7.3 c	140.0 c	26.7 d	25.4 c

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$)

Suplementasi mineral Co dan Zn dapat meningkatkan konsentrasi NH_3 cairan rumen. Mineral-mineral tersebut sangat dibutuhkan oleh mikroba untuk mendukung pertumbuhannya. Kobalt dibutuhkan dalam sintesis vitamin B_{12} (Parakkasi, 1999). Dengan terpenuhinya nutrisi mineral yang dibutuhkan oleh mikroba rumen, maka jumlah populasinya meningkat dan memproduksi NH_3 cairan rumen lebih banyak.

VFA merupakan hasil dari proses fermentasi karbohidrat dalam rumen yang merupakan sumber energi utama bagi ternak domba. Agar pemanfaatan NH_3 cairan rumen maksimal oleh mikroba rumen maka penggunaannya perlu disertai dengan sumber energi yang mudah difermentasi (karbohidrat fermentabel).

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa konsentrasi VFA total berbeda nyata ($P < 0.05$) antar masing-masing perlakuan ransum. Kisaran konsentrasi VFA total perlakuan ransum yang dicapai pada penelitian ini adalah 118.7-185.3 mM. Tingginya konsentrasi VFA total pada perlakuan R6 menunjukkan bahwa bakteri dapat memanfaatkan ransum yang diberikan dengan baik. Ketersediaan zat-zat nutrisi dalam ransum perlakuan berupa gelatin sagu, NPN (S, P dan N) serta mineral mikro (Co dan Zn) sangat berhubungan erat dengan aktivitas mikroba (bakteri) untuk proses fermentasi, sehingga menghasilkan asam lemak terbang yang tinggi. Hasil penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh France dan Siddon (1993) yang berkisar 70-130 mM, dan hasil penelitian Mardiaty (1999) pada pengujian efek amoniasi

sabut sawit sebagai substitusi rumput, defaunasi dan suplementasi analog hidroksi metionin dan asam amino bercabang pada domba lokal adalah 102.60-120.62 mM. Selanjutnya dinyatakan pula oleh Kadim *et al.* (2003) bahwa kambing omani yang diberi suntikan mineral kobalt meningkatkan koefisien cerna dari protein kasar, dan energi.

Kecernaan bahan kering dan bahan organik ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kecernaan ransum perlakuan pemanfaatan berbagai sumber NPN dan gelatin sagu yang ditambahkan dengan mineral Co dan Zn mempunyai nilai rata-ran yang berbeda antar perlakuan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa secara keseluruhan antar perlakuan ransum yang diberi urea dan amonium sulfat tidak berbeda nyata, akan tetapi perlakuan kedua sumber NPN tersebut berbeda nyata dengan perlakuan ransum amonium fosfat (Tabel 1).

Kisaran nilai kecernaan bahan kering (26.7%-41.2%), dan bahan organik, (25.4%-40.0%). Nilai kecernaan zat nutrisi ini termasuk rendah dibanding dengan hasil penelitian dilaporkan Griswold *et al.* (2003) bahwa nilai kecernaan bahan kering ransum yang ditambahkan urea sebesar 60.4% dan bahan organik sebesar 50.0%. Perbedaan ini diduga karena ransum yang diuji pada penelitian ini berbentuk *mash*, konsumsi bahan kering tinggi tetapi kecernaan rendah. Hal ini disebabkan ransum berbentuk *mash*, laju alir digesta cepat, sehingga waktu mikroba untuk mencernanya sangat singkat.

Perkembangan Mikroba Rumen

Hasil penelitian pada Tabel 2, menunjukkan bahwa pemberian suplemen katalitik dalam cairan rumen domba mempengaruhi populasi bakteri dan protozoa. Secara umum nilai rata-ran populasi bakteri tertinggi pada perlakuan R6 (3.9×10^9 sel/ml) dibanding perlakuan lainnya, kemudian diikuti dengan perlakuan R8 (3.0×10^9 sel/ml), sampai terendah perlakuan R7 (2.0×10^9 sel/ml).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa populasi bakteri perlakuan ransum R6 berbeda nyata ($P < 0.05$) dengan perlakuan ransum lainnya. Perbedaan ini diduga terjadi karena adanya ketersediaan sulfur yang terdapat dalam Amonium Sulfat (ZA) sehingga bakteri dapat menggunakannya. Fungsi sulfur yang utama adalah untuk sintesis asam amino yang mengandung S (sistin, sistein, metionin), dan vitamin B (biotin dan tiamin). Sulfur juga terlibat dalam beberapa fungsi tubuh yaitu metabolisme protein, pembekuan darah, fungsi endokrin serta

keseimbangan asam basa cairan intra dan ekstra seluler. Peranan sulfur terbukti memacu pertumbuhan mikroba rumen domba dan hal ini sejalan dengan hasil penelitian Suhartati (1997) bahwa unsur sulfur berperan erat dalam memacu pertumbuhan mikroba.

Tabel 2 Rataan pertumbuhan bakteri dan protozoa dalam cairan rumen domba

Perlakuan	Parameter (sel/ml)	
	Bakteri ($\times 10^9$)	Protozoa ($\times 10^6$)
R1	2.7 b	5.3 b
R2	2.8 b	7.0 a
R3	2.8 b	7.3 a
R4	2.1 c	7.0 a
R5	2.7 b	6.0 b
R6	3.9 a	3.0 d
R7	2.0 c	4.2 c
R8	3.0 b	4.7 c
R9	2.4 c	6.3 a

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$)

Selain itu tingginya populasi bakteri rumen pada perlakuan R6 diduga karena penyediaan karbohidrat, amonium sulfat serta mineral Co dan Zn yang kesemuanya sangat menunjang pertumbuhan bakteri dalam proses fermentasi dan sintesa protein. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Thalib *et al.* (2000) melaporkan bahwa mineral Zn dan Co berperan sebagai stimulator yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan aktivitas selulotik cocci maupun batang. Bakteri selulotik cocci lebih responsif dari batang daripada batang terhadap faktor pertumbuhan/ stimulator yang diberikan bila didasarkan pada pengaruh faktor ini terhadap pertumbuhan bakteri, sedangkan bila didasarkan pada pengaruh faktor pertumbuhan/stimulator terhadap aktivitas mencerna substrat, bakteri selulotik batang lebih responsif dari pada cocci.

Data hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan ransum terhadap populasi protozoa berbeda nyata ($P < 0.05$). Nilai populasi protozoa pada perlakuan R6 lebih rendah (3.0×10^6 sel/ml), sedangkan tertinggi pada perlakuan ransum R3 (7.3×10^6 sel/ml). Peningkatan nilai populasi protozoa ini sejalan dan terkait erat dengan peningkatan populasi bakteri rumen. Protozoa lebih menyukai substrat yang mudah difermentasi (fermentabel) seperti gula dan pati, sedangkan ransum yang digunakan pada

penelitian adalah hijauan kualitas rendah. Pada keadaan seperti ini kebutuhan nutrisi protozoa sangat bergantung pada bakteri.

Kesimpulan

Perlakuan pembuatan suplemen pakan ternak menggunakan gelatin sagu (98%) ditambahkan amonium sulfat (2%) dan mineral kobalt 0.2 ppm dan zink 35 ppm, memberikan respons yang lebih baik terhadap produksi NH_3 , VFA total dan populasi bakteri.

Daftar Pustaka

- Arora, S. P. 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia, Murwani Rendah, Penerjemah; Srigandono B, editor. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Terjemahan dari: Microbial Digestion in Ruminants.
- France, J. and R. C. Siddon. 1993. Volatile Fatty Acids Production. In Quantitative Aspect Ruminant Digestion and Metabolism. Ed. J.M. Forbers and J. France. CAB. International.
- Griswold, K. E., G. A. Apgar, J. Bouton and J. L. Firkins. 2003. Effects of urea infusion and ruminal degradable protein concentration on microbial growth, digestibility and fermentation in continuous culture. J. Anim. Sci. 81:329-336.
- Kadim, I. T., E. H. Johnson, O. Mahgoub, A. Srikanthakumar, D. Al-Ajmi, A. Ritchie, K. Annamalai and A. S. Al-Halhal. 2003. Effect of low levels of dietary cobalt on apparent nutrient digestibility in omani goats. Animal Feed Science and Technology 109: 206-216.
- Little, D. A. 1986. The mineral content of ruminant feeds and the potential for mineral supplementation in South-East Asia with particular reference to Indonesia. Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues-1985. Proceeding Ed ke-5 Ann. Workshop of the Australian-Asia Fibrous Agricultural Residues Research Network. hlm 77-86.
- Mardiati Z. 1999. Substitusi rumput dengan sabut sawit dalam ransum pertumbuhan domba; pengaruh amoniasi, defaunasi dan suplementasi analog hidroksi metionin serta asam amino bercabang [disertasi]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- (NRC) National Research Council. 1985. Nutrient Requirements of Sheep. Ed ke-6. National Academy Press. Washington. D.C.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Preston, T. R. and R. A. Leng. 1987. Matching Ruminant Production System With Available Resources in the Tropics and Sub-Tropics. First Printed. International Colour production. Penambul Books. Armidale, Australia. hlm 49-50.
- Sasangka, B. H. 2000. Pemberian dua macam suplemen yang berbeda sumber NPN pada penggemukan sapi peranakan ongole. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian Peternakan. Bogor. hlm 228-232.
- Satter, L. D. and L. L. Slyter. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. Br. J. Nutr. 32: 199-208.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika suatu Pendekatan Biometrik. Penerbit P.T. Gramedia Jakarta.
- Suhartati, F. M. 1997. Manfaat air belerang dalam ransum domba muda [disertasi]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Thalib A, Haryanto B, Kompiang S, Mathius IW, Aini A. 2000. Pengaruh mikro mineral dan fenilpropionat terhadap performans bakteri selulolitik cocci dan batang dalam mencerna serat hijauan pakan. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 5(2): 92-99.
- Underwood, E. J. 1977. Trace Elements in Human and Animal Nutrition. Ed Ke-4. Academic Press. New York.
- Underwood, E. J. 1981. The Mineral Nutrition of Livestock. Ed Ke-2. CAB England.