

Produksi Asam Lemak Terbang, Gas Total dan Methan dalam Rumen Sapi yang diberi Ransum berimbuhan Kunyit Putih, Kunyit Mangga, dan Jinten pada Berbagai Level Zn-Cu Organik (*in vitro*)

U.Hidayat Tanuwiria¹⁾, Ellyza Nurdin²⁾, dan Satya Wira¹⁾

¹⁾ Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung-Sumedang km 21 Jatinangor, Sumedang 45363

²⁾ Fakultas Peternakan Universitas Andalas

e-mail: ulhanuwir@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian bertujuan melihat pengaruh penambahan kunyit putih, kunyit mangga, dan jinten pada berbagai level Zn-Cu-organik dalam ransum terhadap produksi VFA, gas total dan methan *in vitro*. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial 4x4, Faktor A jenis herbal yaitu tanpa herbal (TH), kunyit putih (KP) 1,03%, kunyit mangga (KM) 0,34% dan jinten (J) 0,52% masing-masing dari BK ransum, dan Faktor B level Zn-Cu organik dalam ransum yaitu 0 (M0), 1% (M1), 2% (M2) dan 3% (M3) dari BK ransum. Peubah yang diamati produksi VFA total dan individual, gas total, methan, rasio non glukogenik (NGR) dan efisiensi konversi heksosa menjadi VFA. Data dianalisis keragaman dan uji jarak berganda duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara penambahan jenis herbal dengan level Zn-Cu-organik dalam ransum terhadap produksi VFA dan gas total dan methan di rumen. Jenis herbal dan level Zn-Cu-organik tidak berpengaruh terhadap produksi VFA total maupun individu, namun berpengaruh ($P<0,05$) terhadap produksi gas total di dalam rumen. Ransum J, R.KP dan R.KM masing masing menghasilkan gas total sebanyak 73,4; 66,0 dan 64,1 mL lebih tinggi ($P<0,05$) daripada kontrol yaitu 53,4 mL. Pemberian R.M2 menghasilkan gas total 71,3 mL lebih tinggi ($P<0,05$) daripada R.M0 yaitu 59,4 mL, namun menghasilkan emisi methan terendah.

Kata kunci : kunyit putih, kunyit mangga, jinten, Zn-Cu organik, VFA, gas methan

Pendahuluan

Manajemen pemberian ransum sapi perah, minimum 60% dari komponen ransumnya adalah pakan serat. Proses pencernaan pakan serat di rumen berpotensi menghasilkan gas methan yang tinggi. Emisi methan tersebut menyebabkan energi potensial hilang sebesar 12% dari energy bruto pakan serat dan 4% pakan konsentrat (Johnson dan Johnson, 1995). Berdasarkan keseimbangan energi, menurunnya produksi gas methan sebanyak 25% akan menambah pertambahan bobot badan sapi sekitar 75 g.hari⁻¹ atau produksi susu sebanyak 1 liter.hari⁻¹ (Bruinenberg *et al.*, 2002). Upaya menurunkan produksi methan di rumen dapat dilakukan beberapa cara seperti

mengurangi populasi protozoa (defaunasi parsial) melalui pemberian ekstrak herbal atau mengalihkan sintesis asetat ke propionate melalui pemberian Zn-Cu organik.

Beberapa herbal seperti kunyit putih (*Curcuma zedoaria*), kunyit mangga (*Curcuma mangga*) dan jinten (*Cuminum cuminum*) mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, steroid, monoterpen dan seskuiterpenoid, quinon. Di samping itu kunyit mengandung tanin sedangkan jinten mengandung saponin (Laboratorium Farmakognosi, Fakultas Farmasi unpad, 2009). Kandungan minyak atsiri dalam kunyit berfungsi sebagai antibakteri, sedangkan kurkuminoid berfungsi sebagai antioksidan alami (Nurdin dan Arif, 2009).

Tanin merupakan senyawa polimer flavonoid yang dapat mengikat karbohidrat dan protein pakan, sehingga kedua nutrient tersebut menjadi sulit didegradasi oleh mikroba rumen (Aerts, *et al.*, 1999). Beberapa kajian efek tanin terhadap metabolisme di rumen telah dilakukan oleh peneliti terdahulu, yaitu tanin ransum menurunkan produksi gas metan (Min *et al.*, 2006), produksi VFA total, asam asetat tetapi meningkatkan propionate (Beauchemin *et al.*, 2007). Senyawa tanin efektif dalam menekan bakteri selulolitik, tetapi tidak terhadap fungi, protozoa dan bakteri proteolitik (Kamra, 2005). Saponin akan menghambat populasi protozoa tetapi tidak terhadap bakteri di rumen (Thalib *et al.*, 1996).

Beberapa kajian efek Zn dan Cu terhadap metabolisme di rumen telah dilakukan oleh peneliti terdahulu. Mineral Zn yang disuplementasikan ke dalam ransum sapi Bali mampu meningkatkan populasi bakteri rumen, dan produk metabolisme rumen (Sukarini, 2000). Penambahan Cu organik mempengaruhi aktivitas mikroba rumen dalam merombak karbohidrat, protein atau lemak sehingga mampu meningkatkan produksi VFA total dan NH_3 (Setyoningsih, 2003)

Tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui efek suplementasi kunyit putih, kunyit mangga dan jinten yang dikombinasikan dengan berbagai level Zn-Cu-organik terhadap produksi VFA, gas total dan metan di rumen *in vitro*

Metode

Penelitian dilakukan dengan rancangan acak lengkap pola faktorial 4x4, faktor A adalah penambahan jenis herbal berupa simplisia yaitu tanpa herbal (TH), kunyit putih (KP), kunyit mangga (KM) dan jinten (J) masing-masing 1,03%; 0,34% dan 0,52% dari BK ransum. Faktor B adalah penambahan Zn-Cu organik dalam ransum yaitu 0 (M0), 1% (M1), 2% (M2) dan 3% (M3) dari BK ransum. Ransum basal mengandung 8,22% protein kasar, 1,80% lemak kasar, 24,15% serat kasar, 61,18% TDN, 0,58% Ca dan 0,25% P. Peubah yang diamati adalah produksi VFA total dan individual, gas total, metan, rasio non glukogenik (NGR) dan efisiensi konversi heksosa menjadi VFA.

Penelitian dilakukan di laboratorium dengan metode Theodorou dan Brooks (1990). Prosedur pelaksanaan adalah sebagai berikut : satu gram sampel ransum perlakuan dimasukkan ke dalam tabung fermentor kapasitas 150 mL, kemudian ditambahkan 40 ml campuran larutan buffer, makromineral, mikromineral, resazurin, larutan reduksi, aquadest dan 10 ml cairan rumen sapi perah. Gas CO_2 dihembuskan selama 30 detik untuk menciptakan suasana anaerob, ditutup dengan karet berventilasi yang dimasukkan ke dalam air. Selanjutnya tabung diletakkan dalam waterbath dan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 39°C. Setelah itu tutup karet dibuka dan fermentasi dihentikan dengan cara ditetesi 0,2 ml HgCl_2 jenuh. Supernatan dipisahkan dengan cara sentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 20 menit.

Pengukuran VFA total dilakukan dengan metode destilasi uap. Pengukuran VFA individual dilakukan sebagai berikut : supernatan hasil inkubasi sebanyak 2 mL dimasukan ke dalam *micro syringe* yang telah diisi 30 mL 5-sulphosalicylic acid, dikocok. Selanjutnya disentrifus pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit, disaring dengan menggunakan millipore sehingga diperoleh cairan bening. Larutan bening sebanyak 1 μ L diinjeksikan ke kromatografi gas setelah terlebih dahulu diinjeksikan larutan VFA standar. Konsentrasi VFA individual (mM) dihitung dengan (Area sampel/area standar) x konsentrasi standar.

Pengukuran produksi gas total mengikuti Menke *et al.* (1979), dilakukan saat proses fermentasi *in vitro* berlangsung. Produksi gas diukur setiap enam jam selama 48 jam inkubasi dengan menggunakan syring glass volume 50 mL yang dilengkapi jarum 23 G.

Pengukuran gas methan didasarkan pada Orskov dan Ryle (1990), yaitu efisiensi konversi heksosa menjadi VFA, produksi methan dan *non glucogenic Ratio* (NGR) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Produksi methan} = 0,5pA - 0,25pP + 0,25pB \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Efisiensi konversi (\%)} \\ = (0,622pA + 1,092 pP + 1,560 pB/pA + pP + pB) \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Non Glucogenic Ratio (NGR)} = (pA + pB + pV)/(pP + pV) \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

pA = proporsi asetat; pP = proporsi propionate; pB = proporsi butirrat dan pV = proporsi valerat

Semua data dianalisis sidik ragam dan uji jarak berganda Duncan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara jenis herbal dan level Zn-Cu-organik dalam ransum terhadap produksi VFA total, VFA individual, produksi gas total dan methan. Masing-masing efek perlakuan disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Produksi VFA total, VFA individual, Gas dan Methan pada Rumen

	Perlakuan			
	R.TH	R.KP	R.KM	R.J
Konsentrasi VFA total, mM	133	139	135	146
Asetat, mM	93,8	99,5	96,4	104,4
Propionat, mM	27,6	27,4	27,0	28,5
Butirat, mM	8,2	9,0	8,2	9,1
Valerat, mM	2,1	2,1	1,9	2,2
Produksi Gas total, mL	53,4 ^c	66,0 ^{bc}	64,1 ^b	73,4 ^a
Produksi Methan, mM	42,0	45,2	43,5	47,4
<i>Non Glucogenic Ratio</i> (NGR)	3,52	3,72	3,69	3,85
Ef. konversi heksosa -VFA, %	78,0	77,9	77,7	77,5

Keterangan : Superskrip yang berbeda dalam baris menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Asam lemak terbang (VFA) merupakan hasil utama fermentasi anacrob bahan organik ransum terutama karbohidrat di dalam rumen. Pada keadaan normal, konsentrasi VFA total di dalam cairan rumen berkisar 70-150 mM (Bergman, 1990), sedangkan menurut Sutardi (1979), konsentrasi VFA total cairan rumen yang baik untuk pertumbuhan optimum mikroba rumen adalah 80-160 mM. Berdasarkan Tabel 1. VFA total cairan rumen yang diberi ransum mengandung bermacam jenis herbal adalah 133-146 mM, berada pada kisaran normal untuk kebutuhan mikroba rumen. VFA total tertinggi adalah pada R.J. Hal ini diduga erat kaitannya dengan keberadaan saponin dalam jinten, dimana saponin menekan populasi protozoa rumen. sehingga bakteri selulolitik lebih berkembang. Berkembangnya bakteri selulolitik tersebut ditandai dengan tingginya asam asetat yang dihasilkan. Hasil ini sejalan dengan Klita *et al.* (1996) bahwa saponin berperan dalam menurunkan populasi protozoa rumen domba sehingga berdampak produksi asetat dalam cairan rumen meningkat.

Kemungkinan lain lebih rendahnya VFA total rumen pada R.KP dan R.KM dibandingkan R.J, karena kunyit putih dan mangga mengandung tanin sedangkan jinten tidak. Tanin akan menghambat pencernaan karbohidrat dan protein di rumen sehingga VFA total yang dihasilkan rendah. Beauchemin *et al* (2007) menyatakan bahwa tanin dapat menurunkan pencernaan serat di dalam rumen karena terbentuknya ikatan antara tanin dan selulosa maupun hemiselulosa yang sulit dicerna. Tanin lebih mudah berikatan dengan karbohidrat struktural seperti selulosa, hemiselulosa, pektin dan pati. Ikatan yang kompleks tersebut menyebabkan mikroba rumen menjadi terbatas dalam merombak karbohidrat.

Konsentrasi VFA individual dipengaruhi oleh komposisi pakan dalam ransum. Ransum yang mengandung serat kasar tinggi berdampak pada meningkatnya kadar asetat, sehingga gas hidrogen tersedia juga banyak. Pada Tabel 1 terlihat bahwa R.J cenderung menghasilkan asetat, gas total dan methan lebih tinggi. Hal ini erat kaitannya dengan saponin dalam jinten yang mampu menekan protozoa rumen sehingga bakteri selulolitik lebih berkembang. Gas tersebut dimanfaatkan oleh bakteri metanogenik untuk pembentukan methan. Menurut Orskov dan Ryle (1990), sistem fermentasi ransum di dalam rumen yang mengarah pada sintesis asam propionate akan lebih menguntungkan, karena energi yang terbuang sebagai gas methan menjadi berkurang. Methan merupakan produk akhir dari perubahan gas CO₂ dan H₂ dalam rumen. Oleh karena itu kedua gas tersebut dihasilkan bersama terbentuknya asetat dan butirir, maka semakin tinggi produksi asetat dan butirir semakin tinggi pula produksi methan.

Berdasarkan Tabel 1, angka NGR dan efisiensi konversi antar perlakuan tidak berbeda nyata. Angka NGR perlakuan berkisar 3,52-3,85 lebih tinggi dari angka NGR optimum, yaitu angka NGR berkisar 2,25-3,00 sebagai indikator untuk efisiensi penggunaan energi terbaik untuk pertumbuhan dan penggemukan ternak (Orskov, 1977). Terdapat korelasi positif antara angka NGR dengan produksi methan, makin besar nilai NGR maka produksi gas methan makin besar. Hal ini diperkuat dengan angka efisiensi konversi heksosa menjadi gas di bawah 80%. Dari angka tersebut dapat diduga bahwa ransum perlakuan kurang efisien dalam penggunaan energy.

Efek penambahan mineral Zn-Cu organic ke dalam ransum terhadap produksi VFA total, individual dan produksi gas total serta methan disajikan pada Tabel 2.

Tabel.2. Produksi VFA total, VFA individual, Gas dan Methan pada Rumen

	Perlakuan			
	R.M0	R.M1	R.M2	R.M3
VFA total. mM	161	144	114	133
Asetat. mM	114,7	102,4	81,8	95,5
Propionat. mM	32,5	29,0	22,2	26,9
Butirat. mM	10,4	8,9	7,2	8,0
Produksi Gas total. mL	59,4 ^b	67,0 ^{ab}	71,3 ^a	59,2 ^b
Produksi Methan. mM	51,8	46,2	37,1	42,9
Non Glucogenic Ratio (NGR)	3,7	3,7	3,7	3,7
Ef. konversi heksosa - VFA. %	78,1	77,8	77,6	77,7

Keterangan : Superskrip yang berbeda dalam baris menunjukkan 'berbeda nyata (P<0,05)

Berdasarkan Tabel 2, produksi VFA total perlakuan berkisar 114-161 mM, masih berada pada kisaran normal untuk kebutuhan mikroba di rumen. Terdapat indikasi bahwa Zn-Cu organik yang ditambahkan kedalam ransum sebanyak 2% dari BK ransum menghasilkan VFA total terendah yang diikuti oleh rendahnya asetat, propionate dan butirat. Namun perlakuan tersebut menghasilkan gas total lebih tinggi (P<0,05) dibandingkan perlakuan kontrol.

Meningkatnya produksi gas pada perlakuan 2% Zn-Cu-organik berbanding terbalik dengan kadar methannya. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pemberian Zn-Cu organik sebanyak 2% adalah optimum dalam menurunkan emisi methan.

Kesimpulan

- Tidak terjadi interaksi antara penambahan jenis herbal dengan level Zn-Cu organik dalam ransum terhadap produksi VFA dan gas di rumen.
- Jenis herbal dan level Zn-Cu organik berpengaruh tidak nyata (P>0.05) terhadap produksi VFA total maupun individu, namun berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap produksi gas di dalam rumen
- Ransum yang mengandung Jinten, Kunyit Putih atau Kunyit Mangga masing masing menghasilkan gas sebanyak 73,4, 66,0 dan 64,1 mL lebih tinggi (P<0,05) daripada ransum tanpa herbal yaitu 53,4 mL.
- Pemberian Zn-Cu organik sebanyak 2% dalam ransum menghasilkan gas total 71,3 mL, lebih tinggi (P<0,05) dari control, namun menghasilkan emisi methan terendah.

Ucapan Terimakasih

Data ini bagian dari Hibah Kompetitif Penelitian Strategi Nasional, nomor kontrak 511/SP2H/PP/DP2M/VII/2010 yang berjudul "Penyediaan Pakan Aditif Herbal Bermineral Organik untuk Menghasilkan Susu Organik" dengan tim peneliti : Dr.Ir. Ellyza Nurdin, MS (ketua) dan Dr.Ir. U Hidayat Tanuwiria, M.Si. (anggota). Atas kepercayaan dan bantuannya penulis haturkan terima kasih kepada Ditjen DIKTI.

Daftar Pustaka

- Aerts, R.J., T.N. Barry and W.C. McNabb. 1999. Polyphenols and agriculture beneficial effects of proanthocyanidins in forages. *Agric. Ecosys. Environ.* 75:1-12
- Beauchemin, K.A., S.M. McGinn, T.F. Martinez and T.A. McAllister. 2007. Use of condensed tannin extract from Quebracho trees to reduce methane emissions from cattle. *J. Anim.Sci.* 85:1990-1996
- Bergman, E.N. 1990. Energy contribution of VFA from the gastrointestinal tract in various species. *Physiol. Rev.* 70:567-590
- Bruinenberg, M.H., Y van der Horning, R.E. Agnew, T.Yan, A.M. van vuuren, and H vank. 2002. Energy metabolism of dairy cow fed on grass. *Livest.Prod.Sci.* 75:117-128
- Johnson, K.A and D.E. Johnson. 1995. Methane emission from cattle. *J. Anim. Sci.* 73:2483-2492
- Kamra, D.N. 2005. Rumen microbial ecosystem. *Current Science* 89(1): 124-135
- Klita, P.T., G.W. Mathison, T.W. Fenton and R.T. Hardin. 1996. Effects of alfalfa root saponins on digestive function in sheep. *J. Anim.Sci.* 74:1144-1156
- Menke, K.H., L.Raab, A. Salewski, H. Steinggass, D.Fritz and W. Scheneider. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feeding stuff from the gas production when they are incubated with rumen liquor in-vitro. *J. Agric.Sci.* 93:217-222
- Min, B.R., W.E. Pinchak, R.C. Anderson, J.D. Fulford, and R. Puchala. 2006. Effects of condensed tannin supplementation level on weight gain and in vitro and in vivo bloat precursors in steers grazing winter wheat. *J. Anim.Sci.* 84:2546-2554
- Nurdin, E., and Arief. 2009. The effectivity of cummin as natural antioxidant to improve rumen ecology of mastitis dairy cows. *Animal Production.* 11(3): 160-164
- Orskov, E.R. and M.Ryle. 1990. *Energy Nutrition in Ruminants.* Elsevier Appl. Sci., London and New York
- Orskov, E.R. 1977. Capacity for digestion and effects of composition of absorbed nutrients on animal metabolism. *J. Anim.Sci.* 46:600
- Setyoningsih, Y. 2003. Efek suplementasi mineral Cu anorganik dan organik terhadap fermentabilitas dan pencernaan *in vitro* ransum sapi perah. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor
- Sukarini, I.D.M. 2000. Peningkatan kinerja laktasi sapi Bali beranak pertama melalui perbaikan mutu pakan. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sutardi, T. 1979. Ketahanan protein bahan makanan terhadap degradasi oleh mikroba rumen dan manfaatnya bagi peningkatan produktivitas ternak. *Bulletin Makanan Ternak, IPB.* 5(1): 1-7
- Thalib, A., Widiawati, Y., Hamid, H., Suherman, D and Sabrani, M. 1996. The effect of saponin from *Sapindus rarak* fruit on rumen microbes and performance of sheep. *J. Ilmu Ternak dan Veteriner* 2:17-21

Theodorou, M.K. and A.E. Brooks. 1990. Evaluation of a New Laboratory Procedure for Estimating the Fermentation Kinetics of Tropical Feed. AFRC institute for Grassland and Environmental Research. Hurley. Meidenhead Berkshire SLGSLR.U.K. 1-9