

PENGARUH SUPLEMENTASI *Heit-CHrose* MELALUI BERBAGAI SISTEM PEMBERIAN PAKAN TERHADAP KONSUMSI DAN KECERNAAN PAKAN SAPI PERAH AWAL LAKTASI

Heit-CHrose SUPPLEMENTATION THROUGH VARIOUS FEEDING SYSTEMS : EFFECT ON FEED CONSUMPTION AND FEED DIGESTIBILITY IN EARLY LACTATION DAIRY COWS

Fery Kurniawan dan Caribu Hadi Prayitno*

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeprano, Karangwangkal, Purwokerto, 53123

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsumsi dan pencernaan nutrisi pakan pada sapi perah yang mendapatkan pakan dengan suplementasi mineral organik (Cr organik 1,5 ppm; Se organik 0,3 ppm; Zn-Lyzinat 40 ppm) dan *Heit-CHrose* (suplemen yang mengandung saponin, allisin dan mineral Cr, Se, dan Zn). Penelitian menggunakan 16 ekor sapi perah laktasi ketiga dengan rata-rata bobot badan 638 ± 72 kg yang dibagi menjadi 4 perlakuan, yaitu R0 adalah pakan kontrol, R1 adalah R0 disuplementasi mineral organik, R2 adalah R1 ditambah *Heit-CHrose* diberikan secara konvensional, dan R3 adalah R2 yang diberikan secara *total mix ration* (TMR). Data diuji menggunakan analisis variansi dengan Rancangan Acak Lengkap menggunakan 4 ulangan. Apabila terdapat perbedaan maka diuji menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi mineral organik dan *Heit-CHrose* pada pakan sapi perah tidak memberikan pengaruh terhadap konsumsi bahan kering (BK), bahan organik (BO), *total digestible nutrient* (TDN), pencernaan BK (KcBK), pencernaan BO (KcBO) dan pencernaan serat kasar (KcSK), tetapi berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap pencernaan energi. Kesimpulannya suplementasi *Heit-CHrose* pada pakan sapi perah mampu meningkatkan pencernaan energi dibandingkan pakan kontrol, serta tidak berdampak negatif terhadap konsumsi pakan dan pencernaan nutrisinya.

(Kata kunci: Sapi perah, *Heit-CHrose*, Konsumsi pakan, Pencernaan nutrisi)

ABSTRACT

This study was aimed to determine the feed intake and digestibility of nutrients in dairy cows with organic minerals (organic Cr 1.5 ppm, organic Se 0.3 ppm; Zn-Lyzinat 40 ppm) and Heit-CHrose 0.18 % Kg DM^l supplements. The experiment was conducted using third-lactation dairy cows with the average body weight of 638 ± 72 kg. There were 16 head of cows that were divided into 4 treatments, which were R0 : control diet, R1 : R0 plus organic mineral supplementation, R2 : R1 plus Heit-CHrose supplement, fed in separate ration, R3 : R2 that was fed as a total mixed ration (TMR). The experiment was designed completely random with four replications for each treatment. The data were tested using analysis of variance. The significant difference between treatment was tested using a honestly significant different (HSD) test. The results showed that the supplementation of organic minerals and Heit-CHrose dairy cows rations did not give significant effect on dry matter intake (DMI), organic matter intake (OMI), total digestible nutrients intake (TDNI), dry matter digestibility (DMD), organic matter digestibility (OMD) and crude fiber digestibility (CFD), but affect the digestibility of energy ($P < 0.05$). Heit-CHrose supplementation to dairy cattle ration more increases digestibility of energy compared to the control diet, and have no negative affect the feed intake and digestibility of nutrients.

(Key words: Dairy cow, *Heit-CHrose*, Feed consumption, Nutrient digestibility)

Pendahuluan

Evaluasi bahan pakan (suplemen pakan) pada ternak dapat dilakukan melalui konsumsi dan kecernaannya. Konsumsi pakan yang tinggi tidak serta merta diikuti oleh pencernaan yang tinggi pula. Kecernaan pakan menggambarkan berapa nutrisi pakan yang bisa dimanfaatkan ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi. *Heit-CHrose* merupakan suplemen organik yang

mengandung senyawa saponin, allisin, dan mineral Cr, Se, dan Zn. Saponin merupakan senyawa yang efektif digunakan sebagai agen defaunasi (Wina *et al.*, 2006; Suharti *et al.*, 2009), allisin merupakan senyawa yang bersifat metan inhibitor (Hart *et al.*, 2006; Kongmun *et al.*, 2010), mineral Cr, Se, dan Zn merupakan mineral esensial yang dibutuhkan oleh mikroba rumen (Jayanegara *et al.*, 2006) dan mampu meningkatkan pencernaan bahan kering dan bahan organik pada sapi perah (Prayitno dan Widiyastuti, 2010). Suplementasi *Heit-CHrose*

* Korespondensi (*corresponding author*):

Telp. +62 816 4282 468

E-mail: caribu_prayitno@yahoo.co.id

diharapkan mampu memperbaiki efisiensi fermentasi di dalam rumen dengan adanya penurunan populasi protozoa sebagai akibat adanya defaunasi dari saponin dan menurunnya produksi metan dengan adanya metan inhibitor dari allisin. Di sisi lain, adanya mineral Se, Cr, dan Zn diharapkan mampu meningkatkan metabolisme, khususnya metabolisme energi. Pola pemberian pakan, konvensional (*top dress ration*) dan *total mixed ration* (TMR) akan mempengaruhi konsumsi dan pencernaan pakan, karena adanya perbedaan pengaruh pakan selama tinggal di saluran pencernaan (rumen). Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji suplementasi *Heit-CHrose* pada pakan sapi perah terhadap konsumsi dan pencernaan pakan.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan di kandang Balai Besar Perbibitan Ternak Unggul (BBPTU) Sapi perah, Baturaden, Banyumas selama 4 bulan dan dilanjutkan di Laboratorium Ilmu Bahan Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman.

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sapi perah peranakan FH sebanyak 16 ekor masa kering bunting (*dry off*), dengan rata-rata bobot badan 638 ± 72 kg, periode laktasi ketiga, dan produksi rata-rata 12-14 liter/ekor/hari, konsentrat (pakan perlakuan) sapi perah dengan kandungan PK 13,79% dan TDN 67%, *Heit-CHrose* (mengandung senyawa saponin, allisin, 1,5 ppm Chromium, 0,3 ppm Selenium dan 40 ppm Zinc organik). Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan shelter (merk Jason type 367-090) kapasitas 50 kg dengan ketelitian 100 gram, kantong pakan, dan bak plastik.

Pakan yang diberikan adalah hijauan (hijauan terdiri atas rumput gajah 57% dan *Glirisidae* 3%) dan konsentrat dengan perbandingan 60:40, dengan komposisi nutrisi bahan pakan hijauan dan konsentrat seperti tersaji pada Tabel 1.

Tahap adaptasi. Periode adaptasi dilakukan selama 21 hari pada sapi bunting menjelang *partum*.

Tahap pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan pada saat sapi awal laktasi sampai hari ke-42 yaitu meliputi tahap pengukuran konsumsi pakan harian dan koleksi feses. Pengukuran konsumsi pakan dilakukan setiap hari sampai penelitian selesai. Koleksi feses dilakukan menggunakan metode koleksi total selama 5 hari pada akhir penelitian dengan tahapan sebagai berikut : 1) Menimbang pakan pemberian dan sisa, serta mengukur BK pakan pemberian dan sisa; 2) Menampung feses pada bak yang sudah disiapkan dan menyempotkan formalin 5% setiap 4

jam sekali untuk mencegah kerusakan nutriennya dan kemudian setelah 24 jam menimbang feses serta diukur BK fesesnya; 3) Selama jeda waktu dari pengumpulan sampel pakan pemberian, pakan sisa, dan feses, sampai pengovenan, sampel tersebut dijaga keadaannya agar tidak ada perubahan fisik dan kimia; 4) Melakukan pengambilan sampel pakan pemberian, pakan sisa, dan feses; 5) Mengeringkan sampel pakan pemberian, pakan sisa, dan feses dalam oven pada suhu 60°C selama 48 jam; dan 6) Sampel pakan pemberian, pakan sisa, dan feses yang sudah kering digiling dan dianalisis proksimat sesuai petunjuk AOAC (1990), untuk menentukan nilai kecernaannya.

Analisis data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis variansi dengan Rancangan Acak Lengkap, untuk mengetahui adanya perbedaan antar perlakuan dilakukan uji beda nyata jujur (BNJ) (Steel dan Torrie, 1993).

Hasil dan Pembahasan

Konsumsi pakan

Pengaruh perlakuan suplementasi mineral organik dan *Heit-CHrose* terhadap konsumsi bahan kering, bahan organik dan *total digestible nutrient* (TDN) tersaji pada Tabel 2.

Suplementasi mineral organik dan *Heit-CHrose* tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi bahan kering, bahan organik dan TDN). Tidak adanya perbedaan pada konsumsi ini kemungkinan disebabkan karena penambahan mineral organik dan *Heit-CHrose* tidak mempengaruhi kadar BK, BO, dan TDN dalam pakan serta tingkat palatabilitas pakan. Selain itu secara fisik dan kimia, bentuk pakan dan kandungan pakan tidak mengalami perubahan antar perlakuan, sehingga tidak mempengaruhi palatabilitas dan tidak berpengaruh terhadap konsumsi BK (Sucipto, 2005).

Konsumsi BK pada penelitian lebih dari 2,9% dari bobot tubuh ternak, hal ini telah sesuai karena kebutuhan BK ternak idealnya adalah 2-4% (NRC, 2001). Penelitian ini sejalan dengan pendapat Astuti *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa penambahan saponin sebesar 0,069% pada pakan sapi potong Peranakan Ongole (PO) tidak berpengaruh terhadap konsumsi BK maupun konversi pakan. Lebih lanjut dikemukakan bahwa pemberian saponin 0,069% cenderung menurunkan konsumsi BK sekitar 4%.

Kandungan bahan organik merupakan komponen terbesar dalam bahan kering, sehingga konsumsi BO akan mengikuti pola dari konsumsi BK. Konsumsi TDN akan mengikuti pola konsumsi

Tabel 1. Susunan pakan yang digunakan dalam penelitian (*experimental diet composition*)

Komposisi (<i>composition</i>)	R0	R1	R2	R3
Hijauan (60%) (<i>forage (60%)</i>)				
<i>Pennisetum purpureum</i> (%)	95,00	95,00	95,00	95,00
<i>Gliricidae</i> (%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Konsentrat (40%) (<i>concentrate (40%)</i>)				
Dedak padi (%) (<i>rice bran (%)</i>)	19,00	19,00	19,00	19,00
Tepung jagung (%) (<i>corn mash (%)</i>)	5,00	5,00	5,00	5,00
Bungkil kelapa (%) (<i>coconut meal (%)</i>)	29,00	29,00	29,00	29,00
Bungkil kedelai (%) (<i>soy bean meal (%)</i>)	7,00	7,00	7,00	7,00
<i>Pollard</i> (%)	20,00	20,00	20,00	20,00
<i>Onggok</i> (%)	17,00	17,00	17,00	17,00
Mineral (%)	2,00	2,00	2,00	2,00
Garam (%) (<i>salt (%)</i>)	1,00	1,00	1,00	1,00
Cr Organic*	-	1,50	1,50	1,50
Se Organic*	-	0,30	0,30	0,30
Zn-Lyzinat*	-	40,00	40,00	40,00
<i>Heit-CHrose</i> **	-	-	0,18	0,18
Nutrien (<i>nutrient</i>)	 %		
BK (%) (<i>DM (%)</i>)	46,16	46,06	45,98	45,98
PK (%) (<i>CP (%)</i>)	13,79	13,82	13,60	13,60
SK (%) (<i>CF (%)</i>)	21,27	21,23	21,17	21,17
LK (%) (<i>fat (%)</i>)	4,15	4,12	4,02	4,02
Abu (%) (<i>ash (%)</i>)	12,08	11,99	12,06	12,06
BETN (%)	48,71	48,84	49,14	49,14
TDN (%)***	67,02	67,04	66,96	66,96

R0: kontrol, R1: R0+Cr organik 1,5 ppm, Se organik 0,3 ppm, dan Zn Lyzinat 40 ppm, R2: R1+ *Heit-CHrose* 0,18%/kg DMI dengan sistem pemberian konvensional, R3: R2 dengan sistem pemberian *total mixed ration* (R0: control, R1: R0+1.5 ppm organic Cr, 0.3 ppm organic Se and 40 ppm lyzinat Zn, R2: R1+0.18%/kg DMI *Heit-CHrose* with conventional feeding system, R3: R2 with total mixed ration feeding system).

* : ppm, ** : %kg DM⁻¹, *** : dihitung dengan rumus % TDN = 70,60+0,259 PK+1,01 LK-0,76 SK+0,0991 BETN (Sutardi, 2001).

BK: bahan kering (*dry matter*), PK: protein kasar (*crude protein*), SK: serat kasar (*crude fiber*), BETN: bahan ekstrak tanpa nitrogen, TDN: *total digestible nutrient*.

BK, hal ini disebabkan karena jumlah TDN terkonsumsi akan meningkat atau menurun sejalan dengan tinggi rendahnya konsumsi BK.

Tabel 2 juga menunjukkan tidak adanya perbedaan ($P>0,05$) terhadap konsumsi BK pakan pada sistem konvensional (R2) dibanding sistem TMR (R3). Hal ini tidak selaras dengan penelitian O'Neill *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa sistem pemberian pakan secara TMR mampu

meningkatkan konsumsi BK dibandingkan dengan pemberian pakan sistem konvensional. Santos *et al.* (2010) menambahkan bahwa konsumsi pakan sapi perah juga dipengaruhi oleh produksi susu.

Kecernaan nutrisi pakan

Kecernaan nutrisi pada sapi perah laktasi yang mendapat suplementasi mineral organik dan *Heit-CHrose* tersaji pada Tabel 3. Secara statistika,

suplementasi mineral organik dan *Heit-CHrose* pada pakan sapi perah laktasi tidak menunjukkan perbedaan pada KcBK, KcBO, dan KcSK, akan tetapi menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P<0,05$) terhadap pencernaan energi. Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa R2 (81,44%) memiliki nilai pencernaan energi yang paling tinggi.

Penambahan mineral organik dan agen defaunasi yang terkandung pada *Heit-CHrose* diharapkan mampu menekan populasi protozoa dalam rumen dan meningkatkan pencernaan nutrisi dalam rumen. Pencernaan nutrisi bukan hanya

dipengaruhi oleh pemberian agen defaunasi saja, akan tetapi masih banyak faktor yang mempengaruhinya antara lain tingkat konsumsi, gangguan pencernaan, defisiensi nutrisi, frekuensi makan, pengolahan pakan, dan kandungan nutrisi pakan itu sendiri (Suharti *et al.* 2009).

Pencernaan BK dan BO cenderung mengalami peningkatan meskipun tidak menunjukkan perbedaan. Hal ini disebabkan pemberian pakan menggunakan sistem *total mixed ration* (TMR) akan memberikan efek yang positif terhadap rumen. Pemberian pakan dengan sistem TMR akan

Tabel 2. Pengaruh suplementasi mineral organik dan *Heit-CHrose* terhadap konsumsi harian bahan kering (BK), bahan organik (BO) dan *total digestible nutrient* (TDN) (*effect of supplementation organic minerals and Heit-CHrose on daily dry matter intake (DMI), organic matter intake (OM intake) and total digestible nutrient intake (TDN intake)*)

Parameter	R0	R1	R2	R3
Konsumsi bahan kering (kg/hari) (<i>DM intake</i> (kg/day)) ^{ns}	19,45±4,41	23,72±1,92	22,21±3,39	21,41±3,59
Konsumsi BK per BB (<i>DM intake % of BW</i>)	2,98±0,20 ^a	3,67±0,15 ^b	3,40±0,08 ^{ab}	3,60±0,32 ^b
Konsumsi bahan organik (kg/hari) (<i>OM intake</i> (kg/day)) ^{ns}	15,36±3,48	18,74±1,52	17,55±2,68	16,91±2,83
Konsumsi TDN (kg/hari) (<i>TDN intake</i> (kg/day)) ^{ns}	42,13±6,59	51,39±2,87	48,12±5,06	46,37±5,36

R0: kontrol, R1: R0+Cr organik 1,5 ppm, Se organik 0,3 ppm, dan Zn Lyzinat 40 ppm, R2: R1+ *Heit-CHrose* 0,18%/kg DMI dengan sistem pemberian konvensional, R3: R2 dengan sistem pemberian *total mixed ration* (R0: control, R1: R0+1.5 ppm organic Cr, 0.3 ppm organic Se and 40 ppm lyzinat Zn, R2: R1+0.18%/kg DMI *Heit-CHrose* with conventional feeding system, R3: R2 with total mixed ration feeding system).

^{a,b} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan ($P<0,05$) (*different superscripts at the same row indicate significant differences (P<0.05)*).

^{ns} berbeda tidak nyata (*non significant*).

Tabel 3. Efek suplementasi mineral organik dan *Heit-CHrose* terhadap pencernaan nutrisi (*effect of organic minerals and Heit-CHrose supplementation on nutrient digestibilities*)

Parameter	R0	R1	R2	R3
Kecernaan BK (%) (<i>DM digestibility</i> (%)) ^{ns}	62,65±4,02	65,92±2,83	66,00±1,12	66,12±2,03
Kecernaan BO (%) (<i>OM digestibility</i> (%)) ^{ns}	54,56±2,97	57,01±0,98	57,74±1,69	58,55±3,70
Kecernaan SK (%) (<i>CF digestibility</i> (%)) ^{ns}	69,61±6,68	75,00±3,16	75,29±1,71	72,45±5,38
Kecernaan energi (%) (<i>energy digestibility</i> (%))	75,48±3,63 ^a	81,27±1,18 ^b	81,44±1,21 ^b	78,47±1,73 ^{ab}

R0: kontrol, R1: R0+Cr organik 1,5 ppm, Se organik 0,3 ppm, dan Zn Lyzinat 40 ppm, R2: R1+ *Heit-CHrose* 0,18%/kg DMI dengan sistem pemberian konvensional, R3: R2 dengan sistem pemberian *total mixed ration* (R0: control, R1: R0+1.5 ppm organic Cr, 0.3 ppm organic Se and 40 ppm lyzinat Zn, R2: R1+0.18%/kg DMI *Heit-CHrose* with conventional feeding system, R3: R2 with total mixed ration feeding system).

^{a,b} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan ($P<0,05$) (*different superscripts at the same row indicate significant differences (P<0.05)*).

^{ns} berbeda tidak nyata (*non significant*).

membuat pH rumen menjadi lebih stabil dan cenderung meningkatkan konsumsi BK, sehingga kinerja bakteri rumen pun akan optimal. Dengan demikian pencernaan BK dan BO juga akan meningkat. Meningkatnya pencernaan BK dan BO diduga dipengaruhi oleh adanya Cr, Se, dan Zinc organik dalam *Heit-CHrose*. Prayitno dan Widiyastuti (2010) menyatakan bahwa pemberian Cr, Se, dan Zinc lisinat pada pakan sapi perah mampu meningkatkan pencernaan BK dan BO.

Penelitian metanogenesis yang dilakukan oleh Meyer *et al.* (2009); Malecky *et al.* (2009); dan Santos *et al.* (2010) menunjukkan bahwa pemberian saponin dan senyawa anti metanogenesis tidak memberikan pengaruh terhadap KcBK, KcBO maupun KcSK. Penambahan agen defaunasi tidak mempengaruhi kadar BK, BO maupun kadar SK dari pakan perlakuan. Patra (2011) menambahkan bahwa metanogenesis cenderung akan menurunkan pencernaan serat kasar, hal ini dikarenakan bakteri pendegradasi protein, pati, dan serat mengalami penurunan populasi.

Penelitian metanogenesis pada sapi perah yang dilakukan oleh Yang *et al.* (2007) menggunakan monensin, *garlic*, dan *juniper* ternyata secara total tidak berpengaruh terhadap KcBK, KcBO, pencernaan NDF maupun ADF, serta pencernaan pati tetapi di dalam rumen penambahan *garlic* dan *juniper* menghasilkan perbedaan pada KcBK dan KcBO. Bila dibandingkan dengan penelitian ini KcBK dan KcBO akibat penambahan allicin sebagai metan inhibitor yaitu 68,8% vs 66,06% dan 70,6% vs 58,15%. Secara garis besar tidak ada perbedaan pada KcBK akibat penambahan *Heit-CHrose* pada penelitian ini, akan tetapi terdapat perbedaan yang cukup jauh pada KBO yakni sekitar 12,45%. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa suplementasi mineral Se, Cr, dan Zn maupun kombinasi 3 mineral di atas dengan *Heit-CHrose* secara konvensional mampu meningkatkan pencernaan energi. Pencernaan energi tertinggi terdapat pada R2, hal ini karena pada perlakuan ini pakan diberikan secara sistem konvensional, dengan demikian pemberian konsentrat yang lebih dahulu daripada hijauan akan memacu pertumbuhan mikroba rumen sehingga akan menghasilkan energi yang lebih tinggi dan akan lebih cepat diabsorpsi oleh tubuh ternak daripada pemberian pakan secara sistem TMR. Fermentasi konsentrat dalam rumen akan berjalan lebih cepat bila dibandingkan dengan konsentrat yang dicampur hijauan. Hal ini karena konsentrat akan langsung difermentasi oleh mikroba rumen menjadi *volatile fatty acid* (VFA), dimana VFA

nantinya akan digunakan oleh mikroba rumen sebagai sumber energi.

Perlakuan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap KcBK, KcBO, dan KcSK. Wina *et al.* (2005) menyatakan bahwa bakteri dalam rumen akan memberikan respon yang berbeda-beda dalam mencerna nutrisi pakan meskipun telah diberikan agen defaunasi berupa ekstrak metanol lerak. Penelitian lain, Astuti *et al.* (2008) menunjukkan bahwa pemberian pakan aditif pada sapi PO berupa lerak (sumber saponin) dalam ransum bentuk *mash*, mempunyai pencernaan BK dan SK yang lebih rendah daripada penelitian ini (56,19% dan 36,44%).

Yang *et al.* (2007) menyatakan bahwa penambahan *garlic* maupun minyak esensial *juniper* meskipun tidak menunjukkan perbedaan terhadap pencernaan nutrisinya, akan tetapi cenderung meningkatkan kecernaannya walaupun tidak signifikan. Hal ini dikarenakan penambahan *garlic* maupun minyak esensial *juniper* mampu memperbaiki sistem fermentatif rumen. Hal ini juga didukung oleh Holtshausen *et al.* (2009) yang berpendapat bahwa defaunasi tidak mampu meningkatkan pencernaan nutrisi. Peneliti lain menyebutkan bahwa defaunasi justru akan menurunkan pencernaan serat termasuk fraksi *neutral detergent fiber* (NDF) maupun *acid detergent fiber* (ADF). Hess *et al.* (2004) dan Santoso *et al.* (2004) melaporkan bahwa penekanan produksi metan (metanogenesis) menggunakan *S. saponaria* dan *Y. schidigera*, akan menurunkan total pencernaan serat dan fraksinya. Sedangkan Pen *et al.* (2007) berpendapat bahwa penambahan *Q. saponaria* mampu meningkatkan pencernaan NDF.

Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan pada seluruh pencernaan nutrisi antara R2 dengan R3. Hal ini disebabkan penambahan mineral organik dan *Heit-CHrose* tidak memberikan pengaruh terhadap kadar BK, BO, SK, dan energi pada pakan perlakuan. Sistem pemberian pakan secara TMR pada penelitian ini tidak mampu memperbaiki ekologi rumen, tidak menstimulasi aktifitas mikroba rumen dalam mencerna serat.

Kesimpulan

Suplementasi mineral organik dapat meningkatkan konsumsi per kg bobot badan ternak dan meningkatkan pencernaan energi. Suplementasi *Heit-CHrose* pada pakan sapi perah tidak berdampak negatif terhadap konsumsi pakan dan pencernaan nutrisinya.

Daftar Pustaka

- AOAC. 1990. Official Methode of Analysis. Association of Official Agricultural Chemist. Agricultural Chemicals; Contaminants and Drugs. Vol 2. Association of Official Agricultural Chemist., Inc. Virginia.
- Astuti. D. A., E. Wina, B. Haryanto, dan S. Suharti. 2008. Suplementasi lerak berbentuk pakan blok untuk meningkatkan produksi dan kualitas daging sapi potong serta pengaruhnya terhadap keseimbangan mikroba rumen. Laporan akhir penelitian. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. IPB bekerja sama dengan Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Hart, K. J., S. E. Girdwood, S. Taylor, D. R. Yanez-Ruiz and C. J. Newbold. 2006. Effect of allicin on fermentation and microbial populations in the rumen simulating fermentor Rusitec. *Reprod. Nutr. Dev.* 46 (Supplement 1): 97-115.
- Hess, H. D., R. A. Beuret, M. Lotscher, I. K. Hindrichsen, A. Machmuller, J. E. Carulla, C. E. Lascano and M. Kreuzer. 2004. Ruminant fermentation, methanogenesis and nitrogen utilization of sheep receiving tropical grass hay-concentrate diets offered with *Sapindus saponaria* fruits and *Cratylia argentea* foliage. *J. Anim. Sci.* 79: 177-189.
- Holtshausen, L., A. V. Chaves, K. A. Beauchemin, S. M. McGinn, T. A. McAllister, N. E. Odongo, P. R. Cheeke and C. Benchaar. 2009. Feeding saponin-containing *Yucca schidigera* and *Quillaja saponaria* to decrease enteric methane production in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92: 2809-2821.
- Jayanegara, A., A. S. Tjakradidjaja and T. Sutardi. 2006. Fermentability and in vitro digestibility of the ration agroindustry waste supplemented with inorganic and organic chromium. *Media Peternakan* 29: 54-62.
- Kongmun, P., M. Wanapat, P. Pakdee and C. Navanukraw. 2010. Effect of coconut oil and garlic powder on in vitro fermentation using gas production technique. *Livest. Sci.* 127: 38-44.
- Malecky, M., L. P. Broudiscou and P. Schmidely. 2009. Effect of two levels of monoterpene blend of rumen fermentation, terpene and nutrient flows in the duodenum and milk production in dairy goats. *Anim. Feed Sci. Technol.* 154: 24-35.
- Meyer, N. F., G. E. Erickson, T. J. Klopfenstein, M. A. Greenquist, M. K. Luebke, P. Williams and M. A. Engstrom. 2009. Effect of essential oils, tylosin and monensin on finishing steer performance, carcass characteristics, liver abscesses, ruminal fermentation and digestibility. *J. Anim. Sci.* 87: 2346-2354.
- NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.
- O'Neill, B. F., M. H. Deighton, B. M. O'Loughlin, F. J. Mulligan, T. M. Boland, M. O'Donovan and E. Lewis. 2011. Effects of a perennial ryegrass diet or total mixed ration diet offered to spring-calving Holstein-Friesian dairy cows on methane emissions, dry matter intake, and milk production. *J. Dairy Sci.* 94: 1941-1951.
- Patra, A. K. 2011. Effect of essential oil on rumen fermentation, microbial ecology and ruminant production. *Asian J. Anim. Vet. Adv.* 6: 416-428.
- Pen, B., K. Takaura, S. Yamaguchi, R. Asa and J. Takahashi. 2007. Effects of *Yucca schidigera* and *Quillaja saponaria* with or without β 1-4 galacto-oligosaccharides on ruminal fermentation, methane production and nitrogen utilization in sheep. *Anim. Feed Sci. Technol.* 138: 75-88.
- Prayitno, C. H. and T. Widiyastuti. 2010. Studies selenomethionin, yeast chromium, and zinc proteinat on feed dairy cows (Overview of in vitro). Proceedings of the National Seminar : Agribusiness Livestock Development Perspective. Faculty of Animal Science, Jenderal Soedirman University, Purwokerto.
- Santos, M. B., P. H. Robinson, P. Williams and R. Losa. 2010. Effects of addition of an essential oil complex to the diet of lactating dairy cows on whole tract digestion of nutrients and productive performance. *Anim. Feed Sci. Technol.* 157: 64-71.
- Santoso, B., B. Mwenya, C. Sar, Y. Gamo, T. Kobayashi, R. Morikawa, K. Kimura, H. Mizukoshi and J. Takahashi. 2004. Effects of supplementing galacto-oligosaccharides, *Yucca schidigera* or nisin on rumen methanogenesis, nitrogen and energy metabolism in sheep. *Livest. Prod. Sci.* 91: 209-217.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik. Edisi kedua. P.T. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.

- Sucipto. 2005. Tampilan konsumsi pakan, total VFA, NH₃ rumen dan kandungan protein susu sapi fresian holstein akibat pemberian tepung daun katu (*Souropus androgynus* Merr). Tesis. Universitas Diponegoro Semarang.
- Suharti, S., D. A. Astuti, dan E. Wina. 2009. Peningkatan efisiensi metabolisme rumen dan produktivitas sapi potong serta penekanan emisi gas metan dengan saponin ekstrak lerak (*Sapindus rarak*). Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sutardi, T. 2001. Revitalisasi peternakan sapi perah melalui penggunaan ransum berbasis limbah perkebunan dan suplementasi mineral organik. Laporan Akhir RUT. Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Wina, E., S. Muetzel, E. M. Hoffman, H. P. S. Makkar and K. Becker. 2005. Saponin containing methanol extract of *Sapindus rarak* affect microbial fermentation, microbial activity and microbial community structure *in vitro*. J. Anim. Feed Sci. Technol. 121: 159-174.
- Wina, E., S. Muezel and K. Becker. 2006. Effects of daily and interval feeding of *Sapindus rarak* on protozoa, rumen fermentation parameter and digestibility in sheep. J. Anim. Feed Sci. Technol. 11: 1580-1587.
- Wongnen, C., C. Wachirapakorn, C. Patipan, D. Panpong, K. Kongweha, N. Namsaen, P. Gunun and C. Yuangklang. 2009. Effects of fermented total mixed ration and cracked cottonseed on milk yield and milk composition in dairy cows. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 22: 1625-1632.
- Yang, W. Z., C. Benchaar, B. N. Ametaj, A. V. Chaves, M. L. He and T. A. McAllister. 2007. Effects of garlic and juniper berry essential oils on ruminal fermentation and on the site and extent of digestion in lactating cows. J. Dairy Sci. 90: 5671-5681.