

PENGARUH PEMBERIAN TOTAL MIXED RATION BERBASIS JERAMI JAGUNG TERAMONIASI TERHADAP PEMANFAATAN NITROGEN PADA SAPI PERAH LAKTASI

THE EFFECT OF TOTAL MIXED RATION BASED ON AMMONIATED CORN STRAW ON NITROGEN UTILIZATION IN LACTATING DAIRY COWS

Bella Pertiwi^{*)}, Bambang Waluyo Hadi Eko Prasetyono.^{**)} dan Anis Muktiani^{**)}
E-mail : bellayudhi@gmail.com

^{*)} Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Ternak Universitas Diponegoro Semarang

^{**)} Dosen Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengkaji penggunaan nitrogen dari TMR berbasis jerami jagung teramoniasi pada sapi perah laktasi. Materi yang digunakan adalah 15 ekor sapi perah laktasi Friesien Holstein dengan bobot badan 410 ± 30 kg yang dikelompokkan dalam 5 kelompok berdasarkan bulan laktasi. Penelitian disusun dalam rancangan acak kelompok dengan 3 perlakuan dan 5 kelompok. Perlakuan yang diujikan adalah T0 sebagai kontrol (non TMR), T1 (TMR berbasis jerami jagung tanpa amoniasi) dan T2 (TMR berbasis jerami jagung dengan amoniasi). Data dianalisa dengan uji keragaman dan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap konsumsi nitrogen, pencernaan nitrogen, nitrogen tercerna, nitrogen susu, persentase rasio nitrogen feses terhadap konsumsi nitrogen, namun tidak berpengaruh nyata dalam efisiensi pembentukan nitrogen pada susu yang dihasilkan. TMR berbasis jerami jagung amoniasi dapat meningkatkan pencernaan nitrogen dari 70,13% menjadi 82,99%, meningkatkan jumlah nitrogen tercerna dari 150,36 g menjadi 208,40 g, meningkatkan jumlah nitrogen susu dari 53,49 g menjadi 66,69 g, serta dapat menurunkan persentase rasio nitrogen feses terhadap konsumsi nitrogen dari 29,87% menjadi 17,01%. Kesimpulan penelitian adalah TMR berbasis jerami jagung amoniasi dapat meningkatkan pemanfaatan nitrogen pada sapi perah laktasi.

Kata kunci : Amoniasi, jerami jagung, nitrogen, sapi perah, total mixed ration.

ABSTRACT

This experiment was to evaluate the effect of TMR feeding based on ammoniated corn straw to lactating dairy cows on the level of nitrogen utilization. Fifteen of lactating dairy cows with variety of Friesien Holstein (body weight 410 ± 30 kg) were used as the animal test. The research was arranged in a randomized block design with 3 treatments and 5 groups. The dietary treatment applied in our work included : T0 as a control (non TMR), T1 (TMR based on corn straw without ammoniation) and T2 (TMR based on ammoniated corn straw). The data obtained was subjected to the analysis of variance and Duncan test. The results showed that the treatment significantly affected the consumption of nitrogen, nitrogen digestibility, digested nitrogen, milk nitrogen, fecal nitrogen : nitrogen intake ratio, but had no significant effect on the efficiency of milk nitrogen. TMR based on ammoniated corn straw can increase the nitrogen digestibility from 70.13% to 82.99%, increasing digested nitrogen from 150.36 g to 208.40 g, increasing of milk nitrogen from 53.49 g to 66.69 g, and can reduce the fecal nitrogen : nitrogen intake ratio from 29.87% to 17.01%. The conclusion is TMR based on ammoniated corn straw can improve nitrogen utilization in lactating dairy cows.

Keywords : Ammoniation, corn straw, nitrogen, dairy cows, total mixed ration.

PENDAHULUAN

Pengembangan ternak perah di Indonesia masih kurang bila dibandingkan dengan pengembangan ternak potong. Terbatasnya sumber pakan hijauan merupakan kendala dalam pengembangan ternak perah. Tujuan utama dari pengembangan ternak perah adalah untuk diambil produknya yang berupa susu. Produksi susu di Indonesia sebagian besar berasal dari sapi perah, oleh karenanya pengembangan sapi perah perlu diperhatikan agar kelak dapat lebih meningkatkan kesejahteraan para peternak rakyat (Matondang *et al.*, 2012).

Pemanfaatan limbah pertanian merupakan salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan pakan sapi perah. Limbah tanaman jagung yang berupa jerami jagung adalah salah satu bahan baku pakan ternak yang banyak tersedia di Indonesia. Produksi jerami jagung di Indonesia dapat mencapai 11 juta ton per tahun, namun pemanfaatannya sebagai pakan ternak belum optimal (Indraningsih *et al.*, 2010). Oleh karena ketersediaannya yang melimpah dan nutrisi yang masih bagus maka jerami jagung berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pakan sapi perah. Namun jerami jagung memiliki kekurangan yaitu adanya kandungan lignin yang tinggi. Lignin berpotensi menurunkan pencernaan, oleh karena itu jerami jagung perlu diolah untuk melepaskan ikatan lignin tersebut.

Pengolahan tersebut dapat dilakukan dengan teknologi amoniasi. Amoniasi dapat memutus ikatan lignin, sehingga mikrobia rumen akan dapat lebih mudah dalam melakukan perombakan terhadap selulosa dan hemiselulosa, disamping itu nitrogen pada jerami jagung dapat meningkat karena adanya amoniasi menggunakan urea. Menurut Granzin dan Dryden (2003), amoniasi menggunakan urea selain mampu melonggarkan ikatan lignoselulosa sehingga mudah dicerna oleh mikrobia rumen, juga dapat meningkatkan kandungan nitrogen pakan

untuk memenuhi kebutuhan nitrogen bagi perkembangan mikrobia rumen. Nilai manfaat pakan berserat dapat meningkat dengan adanya amoniasi menggunakan urea.

Penggunaan jerami jagung amoniasi perlu dipadukan dengan sistem pemberian pakan berupa *total mixed ration* (TMR) dalam bentuk kering. Sistem pemberian TMR adalah suatu cara penyajian pakan kasar dan konsentrat secara bersamaan. Keseimbangan nutrisi dapat lebih terjaga dengan pemberian TMR (Greter dan Devries, 2011). Kelangkaan pakan segar dapat diatasi dengan penggunaan TMR kering, disamping itu kestabilan pH rumen juga dapat terjaga dengan penggunaan TMR (Moya *et al.*, 2011).

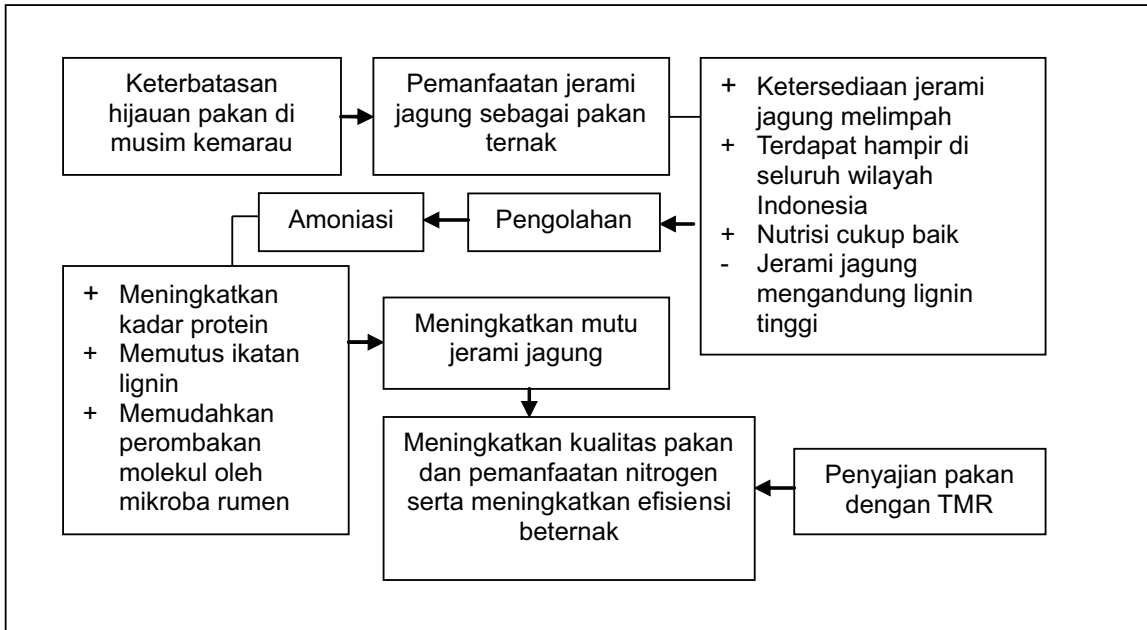
pH rumen yang stabil akan berdampak pada optimalnya kinerja mikrobia rumen dalam mencerna pakan (Gozho *et al.*, 2012). Semua nutrisi pakan yang masuk ke rumen akan didegradasi oleh mikrobia rumen, termasuk nitrogen pakan. Nitrogen dibutuhkan oleh mikrobia rumen untuk sintesis protein (Osborne *et al.*, 2002). Metabolisme nitrogen pada ruminansia lebih kompleks daripada ternak monogastrik. Kandungan nitrogen yang tinggi di dalam feses mengindikasikan bahwa pemanfaatan nitrogen di rumen kurang efisien. Nitrogen juga diserap di dalam darah dan dapat masuk menjadi salah satu nutrisi di dalam susu yang dihasilkan sapi perah (Hristov *et al.*, 2011).

MATERI DAN METODE PENELITIAN

MATERI PENELITIAN

Penelitian menggunakan 15 ekor sapi perah laktasi dengan bobot badan 410 ± 30 kg yang dikelompokkan dalam 5 kelompok berdasarkan bulan laktasi. Bahan yang digunakan adalah jerami jagung, bahan pakan penyusun konsentrat yang terdiri dari onggok, brand polar, garam, bekatul, kulit kacang,

Kerangka Pemikiran



bungkil kopra, premix, tetes, kalsium, soyxyl®, go pro®, serta bahan-bahan kimia untuk analisis. Alat yang digunakan adalah kandang, perlengkapan perkandangan, peralatan pembuatan amoniasi, peralatan penyusun TMR dan seperangkat alat untuk analisis. Jerami yang digunakan adalah jerami jagung kering dengan kadar air sekitar 15%. Perbandingan antara konsentrat dan jerami adalah 60 : 40. Komposisi ransum perlakuan dan kandungan nutrisi ransum dapat dilihat pada Tabel 1.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 perlakuan dan 5 kelompok, Perlakuan yang diujikan adalah sebagai berikut :

T_0 = Jerami jagung + Konsentrat (Non TMR)

T_1 = TMR berbasis jerami jagung tanpa amoniasi

T_2 = TMR berbasis jerami tanaman jagung amoniasi

Penelitian dilaksanakan dalam 4 tahap, yaitu tahap persiapan,

pemeliharaan, pengambilan data dan analisis data. Tahap persiapan dilakukan selama 8 minggu yang terdiri dari pemilihan sapi perah, pengadaan jerami jagung, pembuatan amoniasi jerami jagung, pembuatan TMR dan adaptasi pakan perlakuan. Jerami jagung diamoniasi menggunakan urea sebanyak 6% dari bahan kering jerami jagung (Wardhani dan Musofie, 1991).

Jerami jagung terlebih dahulu dipotong-potong dengan panjang 5-10 cm. Urea dilarutkan dengan menggunakan air dengan takaran tertentu sehingga menghasilkan kadar air jerami jagung sekitar 40%. Jerami jagung dimasukkan ke dalam plastik, pada setiap lapisan jerami jagung tersebut dipercikkan larutan urea hingga merata. Jerami jagung yang telah diberi larutan urea kemudian diperam selama 3 minggu, setelah 3 minggu jerami jagung tersebut dapat dibuka dan di angin-anginkan terlebih dahulu sebelum diberikan ke sapi perah.

Tahap pemeliharaan ternak dilakukan selama 8 minggu yang terdiri

Tabel 1. Komposisi Ransum Perlakuan dan Kandungan Nutrien Ransum

Susunan Ransum	Perlakuan		
	T ₀	T ₁	T ₂
Bahan Pakan			
Jerami Jagung	40	40	-
Jerami Jagung Amoniasi	-	-	40
Onggok	6	6	6
Brand polar	16,05	16,05	16,05
Garam	0,6	0,6	0,6
Bekatul	24	24	24
Kulit kacang	4,2	4,2	4,2
Bungkil kopra	6	6	6
Premix	0,15	0,15	0,15
Tetes	0,6	0,6	0,6
Kalsium	0,6	0,6	0,6
Soyxyl	1,2	1,2	1,2
Go pro	0,6	0,6	0,6
Jumlah	100	100	100
Kandungan Nutrisi			
Total Digestible Nutrient	50,1	50,1	52,2
Protein Kasar	10,1	10,1	11,9
Abu	16,3	16,3	17,0
Lemak	2,9	2,9	2,6
Serat Kasar	38,5	38,5	36,0
BETN	32,2	32,2	32,5
Kalsium	0,6	0,6	0,6
Fosfor	0,4	0,4	0,4

Sumber: Data Primer yang Diolah 2013.

dari pemberian ransum perlakuan 2 kali sehari dan pemberian air minum secara *ad libitum* (Toerien dan Cant, 2007). Tahap pengambilan data yang berupa total koleksi dilakukan selama 1 minggu pada akhir masa pemeliharaan ternak (Grainger *et al.*, 2009). Konsumsi nitrogen diperoleh dari kadar nitrogen ransum dikalikan dengan konsumsi bahan kering. Kecernaan nitrogen diukur sebagai selisih antara nitrogen yang dikonsumsi dengan nitrogen yang dikeluarkan melalui feses. Nitrogen tercerna didapat dari perkalian antara konsumsi nitrogen dengan kecernaan nitrogen (Rotger *et al.*, 2006). Kadar nitrogen susu diperoleh dari protein susu dibagi 6,25. Jumlah nitrogen susu diperoleh dari kadar nitrogen susu dikalikan dengan jumlah susu yang dihasilkan. Jumlah produksi susu diketahui dengan menampung susu yang dihasilkan setiap harinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Nitrogen, Kecernaan Nitrogen, dan Nitrogen Tercerna

Rataan konsumsi nitrogen, kecernaan nitrogen dan nitrogen tercerna pada masing-masing perlakuan ditampilkan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap konsumsi nitrogen ransum ($P < 0,05$).

Rataan konsumsi nitrogen tertinggi terdapat pada TMR berbasis jerami jagung amoniasi (T2) yaitu 251,08 g, kemudian 214,84 g pada TMR berbasis jerami jagung tanpa amoniasi (T1), dan konsumsi nitrogen terendah terdapat pada perlakuan non TMR (T0) yaitu 214,42 g. Konsumsi nitrogen pada T2 berbeda nyata dengan T0 dan T1, sedangkan antara T0 dengan T1 tidak berbeda nyata. Kadar nitrogen yang lebih tinggi pada T2 mengakibatkan konsumsi nitrogennya menjadi paling tinggi. Kadar

Tabel 2. Pengaruh dari perlakuan terhadap efisiensi penggunaan nitrogen pada sapi perah laktasi.

Parameter	Perlakuan		
	T0	T1	T2
Konsumsi Nitrogen (g/ekor/hari)	214,42 ^b	214,84 ^b	251,08 ^a
Kecernaan Nitrogen (%)	70,13 ^c	78,78 ^b	82,99 ^a
Nitrogen Tercerna (g)	150,36 ^c	169,25 ^b	208,40 ^a
Nitrogen Susu (g)	53,49 ^b	53,90 ^b	66,69 ^a
Rasio Nitrogen Susu/Konsumsi Nitrogen (%)	24,95 ^{ns}	25,09 ^{ns}	26,56 ^{ns}
Rasio Nitrogen Feses/Konsumsi Nitrogen (%)	29,87 ^a	21,22 ^b	17,01 ^c

Keterangan : ^{abc} Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). ^{ns} Tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). T0 = jerami jagung + konsentrat (non TMR), T1 = TMR berbasis jerami jagung tanpa amoniasi, T2 = TMR berbasis jerami jagung dengan amoniasi.

nitrogen pada T2 dapat meningkat dengan adanya amoniasi.

Peningkatan kadar nitrogen akan menguntungkan mikrobia rumen karena mikrobia rumen membutuhkan nitrogen untuk sintesis protein mikrobia. Robinson dan Kennely (1989) menyatakan bahwa amoniasi dapat meningkatkan kadar nitrogen pakan sehingga selanjutnya dapat meningkatkan nilai konsumsi nitrogen. Menurut Granzin dan Dryden (2003), nitrogen yang masuk ke dalam rumen akan didegradasi menjadi peptida dan asam amino. Nitrogen tersebut akan dimanfaatkan oleh mikrobia rumen untuk sintesis protein tubuhnya.

Konsumsi nitrogen yang tinggi akan menyebabkan pencernaan nitrogen yang tinggi pula. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap pencernaan nitrogen di dalam rumen ($P < 0,05$). Rataan pencernaan nitrogen tertinggi terdapat pada T2 yaitu 82,99%, kemudian 78,78% pada T1, dan konsumsi nitrogen terendah terdapat pada T0 yaitu 70,13%. Konsumsi nitrogen pada T2 berbeda nyata dengan T0 dan T1, dan antara T0 dengan T1 juga berbeda nyata. Kadar nitrogen yang lebih tinggi pada T2 mengakibatkan konsumsi nitrogennya menjadi paling tinggi.

Konsumsi dan pencernaan nitrogen tertinggi terdapat pada T2, hal ini karena konsumsi dan pencernaan saling berkaitan. Semakin tinggi konsumsi nitrogen, maka kecernaannya pun akan

semakin meningkat karena semakin banyak jumlah nitrogen yang dapat dicerna oleh mikrobia rumen. McDonald *et al.* (2002) menyatakan bahwa pencernaan pakan dipengaruhi oleh komposisi bahan makanan, nilai gizi pakan, faktor hewan serta tingkat konsumsi pakan beserta nutrien yang terkandung di dalam pakan.

Nitrogen tercerna diperoleh dari konsumsi nitrogen dikalikan dengan pencernaan nitrogen. Semakin tinggi tingkat konsumsi dan pencernaan nitrogen maka semakin tinggi pula jumlah nitrogen tercerna. Perlakuan berpengaruh terhadap jumlah nitrogen tercerna ($P < 0,05$), T2 berbeda nyata dengan T0 maupun T1, dan antara T0 dengan T1 juga berbeda nyata. Nitrogen tercerna tertinggi terdapat pada T2 yaitu 208,40 g, kemudian T1 sebesar 169,25 g dan terendah adalah T0 yaitu 150,36 g. Hal ini sesuai dengan Castillo *et al.* (2001) bahwa semakin tinggi konsumsi nitrogen maka akan mengakibatkan semakin tingginya nitrogen tercerna, dan hal tersebut dapat berdampak positif pada produksi susu yang dihasilkan.

Nitrogen Susu, Rasio Nitrogen Susu dengan Konsumsi Nitrogen, Rasio Nitrogen Feses dengan Konsumsi Nitrogen

Rataan nitrogen susu, rasio nitrogen susu dengan konsumsi nitrogen serta rasio nitrogen feses dengan konsumsi nitrogen ditampilkan pada Tabel

2. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa perlakuan berpengaruh terhadap nitrogen susu ($P < 0,05$). Rataan nitrogen susu tertinggi terdapat pada T2 yaitu 66,69 g, selanjutnya T1 sebesar 53,90 g dan yang terendah adalah T0 dengan kandungan nitrogen susu sebesar 53,49 g. Tinggi rendahnya kandungan nitrogen susu dipengaruhi oleh tinggi rendahnya nitrogen yang dikonsumsi.

Semakin banyak nitrogen yang dikonsumsi maka suplai nitrogen pada susu juga akan meningkat karena nutrisi yang terkandung di dalam susu berasal dari nutrisi yang dikonsumsi. Castillo *et al.* (2001), menyatakan bahwa peningkatan konsumsi nitrogen dapat meningkatkan produksi susu dan kandungan nitrogen di dalam susu yang dihasilkan. Dijelaskan lebih lanjut oleh Hristov *et al.* (2011) bahwa nitrogen juga diserap di dalam darah dan dapat masuk menjadi salah satu nutrisi di dalam susu yang dihasilkan sapi perah.

Rataan rasio nitrogen susu terhadap konsumsi nitrogen ditampilkan pada Tabel 2. Rasio nitrogen susu terhadap konsumsi nitrogen tidak terpengaruh oleh perlakuan ($p > 0,05$), namun demikian terdapat kecenderungan adanya peningkatan positif dengan pemberian TMR berbasis jerami tanpa diolah maupun TMR yang berbasis jerami amoniasi bila dibandingkan dengan pemberian pakan non TMR. Rasio nitrogen susu terhadap konsumsi nitrogen berada dalam kisaran 24,95-26,56%. Semakin tinggi persentase rasio nitrogen susu terhadap konsumsi nitrogen mengindikasikan bahwa semakin efisien pemanfaatan nitrogen dalam pembentukan komponen susu.

Perlakuan amoniasi menyebabkan kandungan nitrogen pada T2 meningkat, hal ini akan meningkatkan jumlah nitrogen yang masuk ke tubuh ternak. Semakin banyak nitrogen yang masuk ke dalam tubuh maka peluang nitrogen yang lolos degradasi rumen pun semakin meningkat,

sehingga suplai nitrogen untuk produktivitas juga dapat meningkat. Hal ini sesuai dengan Granzin dan Dryden (2003) bahwa amoniasi menggunakan urea mampu meningkatkan kandungan nitrogen pakan untuk memenuhi kebutuhan nitrogen bagi perkembangan mikroba rumen sehingga pada akhirnya dapat membantu meningkatkan produktivitas ternak.

Rataan rasio nitrogen feses terhadap konsumsi nitrogen ditampilkan pada Tabel 2. Perlakuan berpengaruh nyata pada rasio nitrogen feses terhadap konsumsi nitrogen ($p < 0,05$). Kisaran rasio nitrogen feses terhadap konsumsi nitrogen yaitu 17,01-29,87%. Rasio nitrogen feses terhadap konsumsi nitrogen terendah terdapat pada T2, hal ini menunjukkan bahwa lebih sedikit nitrogen yang terbuang bersama feses. Pada T2 diduga nitrogen tersebut lebih banyak digunakan dalam proses sintesis protein mikroba sehingga diasumsikan bahwa pemanfaatan nitrogennya lebih baik daripada perlakuan T0 dan T1. Osborne *et al.* (2002) menyatakan bahwa mikroba rumen menggunakan nitrogen untuk sintesis protein tubuhnya, dan protein yang berasal dari mikroba merupakan sumber protein bagi induk semang. Semakin banyak sintesis protein mikroba yang terbentuk maka semakin meningkat pula suplai protein bagi induk semang yang dapat digunakan untuk produktivitas.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ransum sapi perah yang disajikan dalam bentuk TMR kering dapat menghasilkan pencernaan nitrogen yang lebih tinggi daripada pakan non TMR, hal tersebut mengindikasikan bahwa pemberian TMR kering berbasis jerami jagung tanpa amoniasi sudah dapat memperbaiki pencernaan nitrogen pada sapi perah. Efisiensi penggunaan nitrogen tertinggi dicapai dengan pemberian TMR kering berbasis jerami jagung yang diamoniasi. Amoniasi yang dilakukan pada jerami

jagung dapat membantu meningkatkan efisiensi penggunaan nitrogen pada sapi perah.

DAFTAR PUSTAKA

- Castillo, A.R., E. Kebreab, D.E. Beever, J.H. Barbi, J.D. Sutton, H.C. Kirby dan J. France. 2001. The effect of protein supplementation on nitrogen utilization in lactating dairy cows fed grass silage diets. *J. Anim. Sci.* **79** : 247-253.
- Gozho, S.Li.G.N., N. Gakhar, E. Khafipour, D.O. Krause dan J.C. Plaizier. 2012. Evaluation of diagnostic measures for subacute ruminal acidosis in dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.* **92** : 353-364.
- Grainger, C., T. Clarke, M.J. Auldist, K.A. Beauchemin, S.M. McGinn, G.C. Waghorn dan R.J. Eckard. 2009. Potential use of acacia mearnsii condensed tannins to reduce methane emissions and nitrogen excretion from grazing dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.* **89** : 241-251.
- Greter, A.M. dan T.J. Devries. 2011. Effect of feeding amount on the feeding and sorting behaviour of lactating dairy cattle. *Can. J. Anim. Sci.* **91** : 47-54.
- Hristov, A.N., M. Hanigan, A. Cole, R. Todd, T.A. McAllister, P.M. Ndegwa dan A. Rotz. 2011. Ammonia emissions from dairy farms and beef feedlots. *Can. J. Anim. Sci.* **91** : 1-35.
- Indraningsih, R. Widiastuti dan Y. Sani. 2009. Limbah pertanian dan perkebunan sebagai pakan ternak : kendala dan prospeknya. Lokakarya Nasional Ketersediaan IPTEK dalam Pengendalian Penyakit Strategis pada Ternak Ruminansia Besar. Balai Penelitian Veteriner, Bogor.
- Matondang, R.H., C. Thalib dan T. Herawati. 2012. Prospek pengembangan sapi perah di luar pulau jawa mendukung swasembada susu di indonesia. *Wartazoa.* **22** : 161-168.
- McDonald, P., R.A. Edward, J.F.D. Greenhalgh dan C.A. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. Longman Scientific and Technical Copublished, New York.
- Moya, D., A. Mazzenga, L. Holtshausen, G. Cozzi, L.A. Gonzales, S. Calsamigli, D.G. Gibb, T.A. McAllister, K.A. Beauchemin dan K. Schwartzkopf-Genswein. 2011. Feeding behavior and ruminal acidosis in beef cattle offered a total mixed ration or dietary components separately. *J. Anim. Sci.* **89** : 520-530.
- Osborne, V.R., K.E. Leslie dan B.W. McBride. 2002. Effect of supplementing glucose in drinking water on the energy and nitrogen status of the transition dairy cow. *Can. J. Anim. Sci.* **82** : 427-433.
- Robinson, P.H. dan J.J. Kennely. 1989. Influence of ammoniation of high-moisture barley on digestibility, kinetics of rumen ingesta turnover, and milk production in dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.* **69** : 195-203.
- Rotger, A., A. Ferret, S. Calsamiglia dan X. Manteca. 2006. Effect of nonstructural carbohydrates and protein sources on intake, apparent total tract digestibility, and ruminal metabolism in vivo and in vitro with high concentrate beef cattle diets. *J. Anim. Sci.* **84** : 1188-1196.
- Toerien, C.A. dan J.P. Cant. 2007. Duration of a several feed restriction required to reversibly decrease milk production in the high-producing dairy cow. *Can. J. Anim. Sci.* **87** : 455-458.
- Wardhani, N.K. dan A. Musofie. 1991. Jerami jagung segar, kering dan teramoniasi sebagai pengganti hijauan pada sapi potong. *Jurnal Ilmiah Penelitian Ternak Grati.* **2** : 1-5